

PIĘKNE, RZADKIE i CHRONIONE



CZEŚĆ IX

Skarżysko-Kamienna 2020

**PIĘKNE, RZADKIE
I CHRONIONE**

CZĘŚĆ IX



Zeszyt nr 18

SKARŻYSKO-KAMIENNA

2020

Zespół redakcyjny:

mgr Andrzej Staškowiak – emerytowany nauczyciel biologii w I Liceum Ogólnokształcącym im. J. Słowackiego w Skarżysku-Kamiennej; **dr Piotr Kardyś** – nauczyciel historii w I Liceum Ogólnokształcącym im. J. Słowackiego w Skarżysku-Kamiennej; **mgr Małgorzata Miller** – Naczelnik Wydziału Ochrony Środowiska, Rolnictwa i Leśnictwa Starostwa Powiatowego w Skarżysku-Kamiennej; **mgr inż. Ryszard Sowa** – emerytowany Naczelnik Wydziału OŚ Starostwa Powiatowego w Skarżysku-Kamiennej.

Autorzy:

mgr Andrzej Staškowiak; dr Piotr Kardyś; mgr inż. Ryszard Sowa; dr hab. inż. Jan Urban – geolog, geomorfolog i speleolog, pracownik Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie, specjalizujący się w zagadnieniach dziedzictwa geologicznego oraz badania krasu, jaskiń i skałek regionu Świętokrzyskiego oraz Beskidów; **dr Wojciech Solarz** – pracownik Instytutu Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie; **mgr Mariusz Gwardjan** – kielczanin, lekarz weterynarii, przyrodnik od lat angażujący się w projekty mające na celu poznanie i dokumentowanie przyrody Regionu Świętokrzyskiego, **mgr Wiesław Mróz** – Geolog Powiatowy w Starostwie Powiatowym w Skarżysku-Kamiennej; **dr Bartosz Piwowarski** – botanik, Geopark Kielce – Ogród Botaniczny; **dr Jacek Koba** – pracownik Wydziału Ochrony Lasu w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu; **dr inż. Edyta Nowicka** – kierownik zespołu ds. promocji i mediów Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu; **mgr inż. Roman Noworycki** – Wydział Ochrony Lasu w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu; **dr inż. Łukasz Maślikowski** – pracownik Politechniki Warszawskiej (absolwent I LO w Skarżysku-Kamiennej); **dr Cezary Jastrzębski** – przyrodnik, regionalista, pracownik Instytutu Historii UJK w Kielcach; **inż. Przemysław Szczepański** – absolwent II LO w Skarżysku-Kamiennej, student Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie; **mgr inż. Zbigniew Dąbrowski** – Nadleśniczy Nadleśnictwa Skarżysko; **Mateusz Bolechowski** – wędkarz, redaktor dziennika Echo Dnia; **mgr Jan Janiec** – geolog.

Fotografie na okładce:

I str. – pomnikowy klon jawor w buczynie na Kopalnianej Górze (oddz. 94) (AS);
IV str. – Krogulec (AS).

Fotografie na barwnej wkładce:

Arch. nadl. Sko., Mateusz Bolechowski (MB), Zbigniew Dąbrowski (ZD), Paweł Fornal (PF), Mariusz Gwardjan (MG), Przemysław Jakubiński (PJ), Jan Janiec (JJ), Piotr Kardyś (PK), Jacek Koba (JK), Łukasz Maślikowski (ŁM), Roman Noworycki (RN), Bartosz Piwowarski (BP), Anna Pomocnik (AP), Joanna Pomorska-Grochowska (JP-G), Ryszard Sowa (RS), Andrzej Staškowiak (AS), Helena Turek (HT), Jan Urban (JU).

Wydano ze środków budżetu Powiatu Skarżyskiego.

ISBN 978-83-63423-55-1

Druk: PiS Agencja Wydawniczo-Poligraficzna

Skarżysko-Kamienna, ul. Paryska 73, tel. 41 252 84 40, e-mail: pisawp@pisawp.com.pl

Zespół redakcyjny składa podziękowania:

***Panu Staroście Arturowi Berusowi,
Zarządowi i Radzie Powiatu
za życzliwość dla realizowanego przedsięwzięcia
i wspieranie związanych z nim działań edukacyjnych***

***Starostwu Powiatowemu
za pomoc techniczną i merytoryczną przy wydawnictwie***

***Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu
i Nadleśnictwu Skarżysko
za udział, dzielenie się wiedzą i jej upowszechnianie***

***Autorom naukowcom i przyrodnikom amatorom
za chętnie dzielenie się swoimi badaniami i obserwacjami,
pracami i przemyśleniami
na łamach kolejnych Zeszytów***

Spis treści:

| | |
|--|-----|
| Artur Berus | |
| Przedmowa | 9 |
| Od redakcji | 11 |
| Zbigniew Dąbrowski | |
| <i>100 rocznica utworzenia Nadleśnictwa Skarżysko</i> | 17 |
| Edyta Nowicka | |
| <i>Porozumienie dla pomników przyrody</i> | 29 |
| Jacek Koba | |
| <i>Ochrona siedlisk przyrodniczych w ramach zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 „Ostoja Sieradowicka” w planach urządzenia lasu Nadleśnictw Skarżysko oraz Suchedniów</i> | 32 |
| Przemysław Szczepański | |
| <i>Szkody wyrządzone przez jeleniowate na terenie Nadleśnictwa Skarżysko w latach 2017/2018</i> | 37 |
| Roman Noworycki | |
| <i>Gdy las choruje – z dronem na kornika</i> | 58 |
| Cezary Jastrzębski | |
| <i>Dziedzictwo przyrodnicze doliny rzeki Kamiennej</i> | 63 |
| Jan Janiec, Piotr Kardyś | |
| <i>Historyczne kopalnie rud żelaza na terenie Skarżyska-Kamiennej</i> | 68 |
| Jan Urban | |
| <i>Dziedzictwo geologiczne w dorzeczu Żarnówki</i> | 87 |
| Wiesław Mróz | |
| <i>Liliowce w kamieniołomie Bukowa Góra</i> | 103 |

| | |
|--|-----|
| Wojciech Solarz | |
| <i>Sfalszowana przyroda – groźne inwazje gatunków obcych</i> | 128 |
| Bartosz Piwowarski | |
| <i>Mszaki nieczynnego kamieniołomu w Gostkowie</i> | 144 |
| Łukasz Maślikowski | |
| <i>Wyróżniające się fragmenty Lasów Suchedniowskich</i> | |
| <i>i ich ochrona</i> | 152 |
| Andrzej Staśkowiak | |
| <i>Linie kolejowe jako siedlisko przyrodnicze sprzyjające</i> | |
| <i>zróżnicowaniu lepidopterofauny miasta na przykładzie</i> | |
| <i>terenów pokolejowych w Skarżysku Zachodnim</i> | 161 |
| Mariusz Gwardjan | |
| <i>Pluskwiaki z rodziny wtykowatych powiatu skarżyskiego</i> | 186 |
| Ryszard Sowa | |
| <i>Awifauna Skarżyska-Kamiennej i najbliższej okolicy</i> | |
| <i>Uzupełnienie X</i> | 193 |

KOMUNIKATY

| | |
|--|-----|
| Mateusz Bolechowski | |
| <i>Chrząszcz, wąż i sowa – trzy przyrodnicze rewelacje</i> | |
| <i>z powiatu skarżyskiego</i> | 198 |



SKARŻYSKI
POWIAT Z WIDOKIEM
NIE TYLKO NA GÓRY



Przedmowa

Część IX serii „**Piękne, rzadkie i chronione**” Skarżyskich Zeszytów Ligi Ochrony Przyrody znajduje się przed państwem. Wzorem poprzednich, przekazuje ona kolejną „garść” wiedzy ogólnej związanej z zasobami przyrody powiatu skarżyskiego.

Przyroda i jej zasoby to dobro, jakim natura obdarowała Powiat Skarżyski bez żadnej jego zasługi. Ale zasługą (wobec przyrody) ze strony powiatu (tj.: firm, prowadzących inwestycje, turystów, grzybiarzy, uczniów, wycieczkowiczów, spacerowiczów...) winny być starania i zabiegi by to dobro chronić, dbać o nie i bezmyślnie go nie niszczyć! Wydaje się, że jest to zadanie bardzo trudne. Otóż nie! Wystarczy projektować i realizować inwestycje zgodnie z wymogami prawa. Wystarczy nie schodzić bez potrzeby ze ścieżek i nie wydeptywać okolicznych terenów. Wystarczy zbierać grzyby jadalne, nie przekopując ścióły i pozostawiając te, które są dla nas niejadalne. Wystarczy nie wrywać roślin, nie łamać „dla zabawy” drzewek, krzewów itp. podczas wędrówek, spacerów czy przechadzek. Wystarczy nie pozbywać się śmieci w sposób niekontrolowany – przecież Gmina i tak nas za nie obciąży, a ma obowiązek je od nas odebrać...! Wystarczy, jednym

słowem, zachowywać się kulturalnie, czyli normalnie. A kultury nie nakazuje się decyzjami czy dekrétami. Jest to element wychowania wyniesiony z domu, ze szkoły... Wystarczy zachowywać się względem przyrody przyzwoicie, tj.: czujmy się pośród niej „gośćmi” lub ważnym jej elementem składowym – a nie jak wandalę – „bo to zbędne i nie moje”, bo ona sama nie zaprotęstuje i się nie obroni! I w tej akurat sprawie, edukacyjna pomoc ze strony Zeszytów jest istotna, poszerza wiedzę i znakomicie wspiera takie działania wychowawcze.

Prezentowany Zeszyt, osiemnasty już, odsłania przed nami kolejne obszary piękna. Piękna uniwersalnego, a często szerszemu ogółowi nieznanego. Piękna, które nas otacza, a którego nie jesteśmy do końca świadomi.

Dziękuję wszystkim tym, którzy „otwierają nam oczy” dzieląc się swoją wiedzą i „odkryciami”. Możemy tylko zachwycać się faktem, że tyle piękna jest w naszym zasięgu. Trzeba tylko wiedzieć gdzie, kiedy, jak i na co spojrzeć, żeby się o tym przekonać. Kolejne Zeszyty, mam nadzieję, wręcz wskazują nam to „palcem”.

Cieszę się, że mogę znów powiedzieć: „**Niech promuje nas przyroda**”! Mamy się bowiem czym radować i chwalić. A niedowiarków, nie przekonanych i ciekawych zapraszam do odwiedzenia powiatu skarżyskiego. Można się przecież osobiście przekonać, że... nie jest to prawda ostateczna. Można bowiem ciągle znaleźć tu jeszcze wiele piękna nieodkrytego.

Powodzenia!

Starosta Skarżyski
Artur Berus

*„Przyroda lubi zaskakiwać. Prawdziwą potęgę
stać na takie zachowanie”.*

*„Naczelnym prawem etyki przyrodniczej jest być.
Trwać. Egzystować i pozwolić innym
również na istnienie”.*

*„...właściwie dopiero przyroda uczy nas pokory.
Co dziwniejsze, również przyroda uczy nas
bycia człowiekiem”.*

Ks. prof. Włodzimierz Sedlak

Od redakcji

Cieszymy się, że seria „**Piękne, rzadkie i chronione**” trwa. Mamy oto w rękach następną jej część – część IX. Prezentujemy w niej kolejne obszary wiedzy o przyrodzie naszej „**Małej Ojczyzny**”. Opisujemy kolejne gatunki i zagadnienia natury ogólniejszej. Ale wszystko zawsze w odniesieniu do tego co wiąże się z szeroko pojętą przyrodą, a można to zaobserwować na obszarze powiatu skarżyskiego i najbliższej okolicy.

Znajdują się tu artykuły ilustrujące fakt niemożności funkcjonowania w oderwaniu od przyrody. Ale ilustrują również fakt, że brak wiedzy, bezmyślność czy brak wyobraźni może tę przyrodę niszczyć, zmieniać i modyfikować – nie zawsze z korzyścią dla nas samych.

Zjawiska, o skali globalnej, wywołane również działalnością człowieka, mają wpływ na to co nas otacza. Uruchamiamy je często bezmyślnie lub ponad konieczną miarę (np.: wycinka i wypalanie lasów, łąk, nieużytków – jest to już zjawisko na skalę globalną!). Skutkiem ich są również zmiany klimatyczne, które uruchamiają kolejne niekorzystne procesy (np.: niszczenie siedlisk, zanik gatunków rodzimych, ekspansję – niekiedy na ogromną skalę – gatunków obcych, procesy jałowienia i erozji gleb...). Cierpimy na tym my i cierpi przyroda (głównie rodzima)! Lecz pamiętajmy, że pięknu przyrody nie zaprzeczają tak nie lubiane: meszki, komary, szerszenie czy kleszcze! Owszem,

skutecznie potrafią przeszkadzać w jej podziwianiu i poznawaniu. Ale, co najważniejsze, one dokuczają nam, ale przyrody nie niszczą – są jej nieodłączną składową! Składową kształtowaną i rozwijaną przez miliony lat. Pamiętajmy przy tym, że przyroda zbędne sobie elementy lub nieudane własne eksperymenty, w toku ewolucji eliminuje sama! Nie musimy jej pomagać, wystarczy byśmy jej nie przeszkadzali i w tym procesie jej nie zastępowali.

Z okazji obchodzonej 100. rocznicy powołania Nadleśnictwa Skarżysko zamieszczony został krótki materiał przedstawiający jego historię. Historia ta ukazana jest na tle szerszej historii tych ziem. Przedstawiono też krótkie informacje o zasobach Nadleśnictwa, jak również o niektórych leśnikach związanych z Nadleśnictwem Skarżysko.

Zaprezentowano w *Zeszyście* krótki materiał z działań podjętych przez Leśników, organizacje pozarządowe i samorządowe dla objęcia ochroną pomnikową (ochroną prawną) obiektów – głównie sędziwych i o znacznych rozmiarach drzew – tych ocalałych jeszcze reliktywów dawnej przyrody.

W poprzednim *Zeszyście* podano nieco informacji ogólnych o Ostoi Sieradowickiej. Tym razem wiedzę tę poszerzono o działania niezbędne dla ochrony siedlisk, a wynikające z aktualnie opracowanego Planu Zadań Ochronnych dla Obszaru Natura 2000 Ostoja Sieradowicka.

Chodząc po lasach, czy to podczas grzybobrania, zbierania jagód czy zwykłego spaceru, nie zdajemy sobie sprawy jak dużo wysiłku wymaga jego pielęgnacja i uprawa. Często wyrażamy dezaprobatę w związku z faktem napotykania gałęzi jako wyniku oczyszczania pozyskiwanych pni, pozostawionych kłód, kolein powstałych w wyniku zrywki czy napotykanym składnic. Ale to wszystko pozostaje w związku z gospodarczym korzystaniem z lasu. Działania te prowadzone są pod kontrolą i nadzorem leśników – mając na względzie pozyskiwanie surowca, ale i zachowanie ciągłości i trwałości lasu.

Naturalnym – i nie zawsze sprzymierzeńcem leśników, jest zwierzyna płowa żyjąca w lesie. Ona z kolei korzysta z zasobów lasu w sposób jej właściwy. Powoduje to często problemy, które trzeba pogodzić – korzystnie dla obu „stron”. Żeby i zwierzyna mogła egzystować i szkody w drzewostanie były akceptowalne. Tematykę tą przybliży i naświetla jeden z artykułów.

Szkodę w drzewostanach może powodować zwierzyna gruba ...ale i drobna – bardzo drobna! Prezentowany materiał przybliży tematykę

walki nie tylko o jakość, ale i trwałość drzewostanów, w tym przypadku sosnowych. Zmiana składu drzewostanu w kierunku monokultury sosnowej, plus globalne zmiany pogodowe (upały i przymrozki, susze i intensywne opady oraz towarzyszące im osłabiające drzewostan grzyby i pasożyty) uruchamiają procesy wcześniej nie występujące. Owady, które dotąd jedynie znano, przeistaczają się w szkodniki na nieznaną dotąd skalę.

Ciekawe jest krótkie wprowadzenie omawiające uwarunkowania przyrodniczo-historyczne jakie stwarza geologia i hydrologia Doliny Kamiennej. Warunki te sprawiają, że jaśniejszym staje się: i rozwój górnictwa surowców mineralnych i przemysł metalurgiczny, wykorzystanie spadku wody i bogactwo zjawisk i procesów geomorfologicznych, występowanie ciekawych gatunków roślin i zwierząt oraz odpowiednich warunków dla tworzenia rezerwatów przyrody.

Bardzo interesująco przedstawione jest znaczenie i rola przyrody w rozwoju myśli technicznej człowieka. Na terenie miasta są ciągle widoczne miejsca gdzie prowadzono (przez wieki!) wydobywanie surowców mineralnych (rud) i wytapiano żelazo. Przez wieki teren zajmowany przez Skarżysko-Kamienną leżał wręcz w zagłębiu górniczo-hutniczym. Artykuł pozwala zainteresowanym poszerzyć w tym zakresie wiedzę, odnaleźć i osobiście poznać zachowane jego (tego zagłębia) relikty. Jest to wręcz instrukcja do aktywnego i mądrego poznawania historii techniki w swej „Małej Ojczyźnie”.

Warunki fizjograficzne panujące w północno-wschodniej części powiatu w odniesieniu do spotykanych tu wychodni i skałek, a także towarzyszących im źródłek, są bardzo ciekawie przedstawione i omówione w kolejnym materiale. Dobrze składa się, że rejon ten w zakresie występujących wychodni i odsłonień, omawiany był na łamach *Zeszytów* kilkakrotnie (*Zeszyty* nr 14, 15, 16, 17). Obecny artykuł rozwija je (te wcześniejsze artykuły) i wiąże w jedną spójną całość.

W zakresie przyrody nieożywionej bardzo ciekawy jest artykuł obrazujący dno dewońskiego morza utrwalone w pokładach kamieniołomu Bukowa Góra. Ukazuje on i omawia żyjących tu wówczas, bardzo interesujących, przedstawicieli świata zwierząt, rywalizujących wręcz... o piękno z kwiatami.

Poważnego zastanowienia wymaga materiał pokazujący wzrastającą, na niespotykaną dotąd skalę, różnorodność gatunków w naszym otoczeniu. A wszystko to dzieje się za przyczyną człowieka – nieodpowiedzialnego człowieka! Wydawałoby się, że „dobre serce” uwalnia do środowiska, hodowanego dotąd: zółwia, węża, pająka bądź rybki

akwariowej – czy sadzącego w osiedlu krzewu czy drzewa, „bo ładne, kolorowe, oryginalne”. Jednak czyni ono więcej zła, niż wskazuje na to niepełna nasza wiedza. Ile w ten sposób uwalnia się np. patogenów? Ile rodzimych genotypów zostaje utraconych bądź „zanieczyszczonych importowanymi”? Ile gatunków rodzimych jest przez nie wypieranych, zagłuszanych? Tego już nasza dotychczasowa wiedza najczęściej nie ogarnia.

Opisywane dotąd w *Zeszytach* mszaki występowały na różnych wychodniach skałek piaskowcowych. Tym razem autor przeprowadził i omówił badania terenowe jakich dokonał na jedynych tak dobrze wyeksponowanych w terenie skałkach wapiennych (w byłym kamieniołomie) w powiecie skarżyskim, w Gostkowie gm. Bliżyn. Kamieniołomie, który ma również swoją ponurą historię, związaną z czasami II wojny światowej.

Ciekawie prezentuje się materiał analizujący i wartościujący siedliska (i występujące na nich rzadkie gatunki flory) w Lasach Suchedniowskich. Racjonalne spojrzenie przyrodnika i uwagi zgłaszane leśnikom, podczas opracowywania Planu Urządzenia Lasu na kolejną dekadę, już znalazły zrozumienie i zastosowanie. Wzajemna dalsza współpraca przynieść winna w przyszłości równie zadowalające rezultaty. A wszystko to dla ochrony i trwałości tego, zachowanego jeszcze w dobrym stanie, reliktu dawnej Puszczy Świętokrzyskiej i jej siedlisk.

Miasto Skarżysko-Kamienna, zwane było do niedawna „Miastem Kolejarzy”. Powodem tego był i jest bardzo rozbudowany węzeł kolejowy. „Kolejowy rozwój” miasta trwa już prawie 150 lat! Powstała w związku z tym infrastruktura, to ogromna ilość torów, rozjazdów, bocznic, budynków różnego przeznaczenia i towarzyszących im instalacji i oznakowań. Wszystko to zaś powstało na podkładzie z gruntów nasypowych i tłuczni. Przyroda zaś nie toleruje pustki. Tak więc te sztucznie wytworzone siedliska, w wyniku naturalnej sukcesji, powoli opanowuje i dostosowuje do swoich potrzeb przyroda. Kolejny materiał pokazuje jak roślinność, opanowująca to co wytworzył człowiek, stwarza warunki do powolnego opanowywania jej – w tym przypadku – przez lepidopterofaunę, a następnie umożliwia jej dalszą ekspansję. Zadziwia, jak bogate w gatunki są miejsca powszechnie uchodzące za ubogie i zdewastowane.

Rozwinięciem niejako tematyki związanej z entomofauną, a prezentowaną w poprzednim *Zeszytcie*, jest artykuł przybliżający tym razem pluskwiaki różnoskrzydłe, z rodziny wtykowatych. Różnorodność świata owadów zadziwia, ale i zadziwia jak niewiele ich znamy, jak niewiele

o nich wiemy i jak niewiele ich dokładnie oglądaliśmy, choć nam stale towarzyszą.

Zgodnie z dotychczasowym zwyczajem i w tym *Zeszyście* znajdzie się nieco informacji o napotkanych na naszym terenie gatunkach ptaków. Niestety, i w tym przypadku szeroko pojęte problemy z tegoroczną pandemią dały o sobie znać. Dotarły do nas informacje niepełne. Terminy i miejsca obserwacji były jeszcze bardziej przypadkowe, szczególnie przy równie skąpej obsadzie obserwatorów. Ale i za nie jesteśmy wdzięczni. I one posiadają swoją wartość. Tym bardziej, że i tu trafiło się kilka „perełek” ornitologicznych. Największą z nich jest stwierdzenie blisko północnej granicy miasta Skarżyska-Kamiennej (i powiatu) najrzadszej lęgowej sowy w Polsce (około 10 par lęgowych!). Za wszystkie te informacje bardzo dziękujemy!

W KOMUNIKATACH znajdują się ponadto jeszcze doniesienia o dwóch innych rzadkich gatunkach stwierdzonych, w bieżącym roku w powiecie skarżyskim. Są to: gniewosz plamisty i jelonek rogacz! Gatunki, o których donoszono przed około 35. laty – potem uznano je za te, które ustąpiły z naszego terenu. Aż dotąd! Mamy nadzieję, że nie są to ostatnie sensacyjne doniesienia z obszaru powiatu skarżyskiego!

100 rocznica utworzenia Nadleśnictwa Skarżysko

Dnia 22 listopada 2019 roku odbyła się uroczystość 100-lecia utworzenia Nadleśnictwa Skarżysko. Był to czas podsumowania działalności nadleśnictwa, a także refleksji i wspomnień. Historia Nadleśnictwa Skarżysko jest ściśle związana z przeszłością obszaru leśnego Gór Świętokrzyskich

Rys historyczny



Siedziba Nadleśnictwa Skarżysko

Do końca 1788 roku lasy obrębu Rataje stanowiły dobra kościelne, należące do biskupów krakowskich w skład których między innymi wchodziły lasy obecnego obrębu Rataje. W roku 1789 decyzją Sejmu Czteroletniego dobra biskupstwa zostały skonfiskowane na rzecz Skarbu Państwa Rzeczypospolitej i wówczas lasy obecnego obrębu Rataje jako część dóbr kościelnych włączono w skład dóbr rządowych do nowo utworzonego Leśnictwa Bodzentyn. Po pierwszej wojnie światowej w roku 1919 z dawnego Leśnictwa Bodzentyn zostało wydzielone Nadleśnictwo Państwowe Wierzbnik. W roku 1930 dotychczasowe Nadleśnictwo Wierzbnik zostało podzielone na dwa odrębne Nadleśnictwa Wierzbnik i Siekierno a w roku 1935 zmieniono dotychczasową nazwę Nadleśnictwa Wierzbnik na Nadleśnictwo Rataje.

Lasy obrębu Skarżysko i Szydłowiec były prywatną własnością i wchodziły w skład tzw. „dóbr Szydłowieckich”. W roku 1828 dobra te zostały nabyte przez Skarb Państwa Królestwa Polskiego od księżnej Sapieżyńskiej z Zamojskich w zamian za dobra rządowe w woj. lubelskim, mazowieckim i sandomierskim. Z lasów tych utworzono wówczas Leśnictwo Szydłowiec. Następnie w 1919 roku z dawnego Leśnictwa Szydłowiec zostało utworzone Nadleśnictwo Państwowe Skarżysko obejmujące obecne obręby Skarżysko i Szydłowiec.

Zarówno w okresie międzywojennym jak i powojennym w lasach tych zachodziły dalsze zmiany granic i następowały kolejne reorganizacje, aż do roku 1984, kiedy to nadleśnictwo otrzymało obecny kształt.

W okresie międzywojennym zarówno w zakresie użytkowania rębego jak i przedrębego oraz prac hodowlanych czynności gospodarcze wykonywane były zgodnie z obowiązującymi planami gospodarczymi. W okresie okupacji niemieckiej, na skutek rabunkowej gospodarki okupanta etaty użytkowania zostały znacznie przekroczone, przy jednoczesnym braku troski o odnowienie i pielęgnowanie upraw i młodników.

Las historii...

Lasy Nadleśnictwa Skarżyska na przestrzeni minionych wieków były świadkiem wielu wydarzeń związanych z historią walk narodowo-wyzwoleńczych

Znajdują się tu liczne pomniki, groby, krzyże i kapliczki począwszy od powstania styczniowego aż po II wojnę światową. W okresie I i II wojny światowej lasy stanowiły schronienie dla licznych oddziałów partyzanckich jak też stały się miejscem pochówku walczących żołnierzy.

Jednym z takich miejsc jest położony w okolicy Góry Skarbowej Wojenny Cmentarz Partyzancki żołnierzy Armii Krajowej. Cmentarz powstał w sierpniu 1943 r. Jest to prawdopodobnie jedyne tego typu miejsce w Polsce, które nie zostało zniszczone i przetrwało do dnia dzisiejszego. Spoczywają na nim żołnierze Jana Piwnika „Ponurego”, Antoniego Hedy „Szarego”, Stanisława Pałaca „Mariańskiego”, Władysława Czerwonki „Jurka” oraz żołnierze z Podobwodu Armii Krajowej Skarżysko-Kamienna kryptonim „Morwa” polegli w okresie II wojny światowej. Łącznie na partyzanckiej nekropolii spoczęło 35-ciu żołnierzy, którzy oddali swoje życie w walce o wolną Polskę.

13 V 2018 r. w pobliżu cmentarza odsłonięto obelisk oraz posadzono potomka pomnika przyrody Dębu Bartka dla upamiętnienia 75. rocznicy powstania cmentarza oraz 100-lecia odzyskania przez Polskę niepodległości.

Fot. 1.
Skarżysko
Książęce
– Wojenny
Cmentarz
Partyzancki



Fot. 2.
Skarżysko
Książęce
– pamiątkowy
kamienny obelisk
upamiętniający
powstanie
cmentarza AK



Fot. 3.
Uroczystość
z okazji 100
rocznicy
odzyskania
Niepodległości
– posadzenie
potomka
Dębu Bartka



Na terenie nadleśnictwa jest wiele takich miejsc o których nie powinno się nigdy zapomnieć.



**Fot. 4. Budki – Poległym żołnierzom
7-8 września 1939**



**Fot. 5. Ciechostowice –
pomnik poległych partyzan-
tów ze Zgrupowania „Robota”**



**Fot. 6. Budki – pomnik poległych
w 1944 r. partyzantów AK**



**Fot. 7. Węglów
– Sosna Langiewiczza**

**Fot. 8. Kierz
Niedźwiedzi
– mogiła
Powstańców
Styczniowych**



Leśnicy na kartach historii

Ważną postacią w historii nadleśnictwa był Franciszek Łagosz – Nadleśniczy Nadleśnictwa Skarżysko w latach 1921–1939. W 1943 r. jako Nadleśniczy Nadleśnictwa Stachów (obecnie Dobieszyn) został aresztowany przez gestapo i uwięziony w obozie koncentracyjnym.



**Fot. 9. Załoga Nadleśnictwa Skarżysko w przededniu
wybuchu II wojny Światowej. W środku Franciszek Łagosz.**
Z oryginalnych zbiorów Kazimierza Szafera
(własność Z. Biernacki)



Fot. 10. Ćwiczenia Koła Przystosobienia Wojskowego Leśników.
Z oryginalnych zbiorów Kazimierza Szafera (własność Z. Biernacki)



Kazimierz Szafer – leśniczy leśnictwa Majków (Pleśniówka), patriota, fotograf

Z Nadleśnictwem Skarżysko związana jest postać Kazimierza Szafera – leśnika, patrioty i wybitnego fotografa. Kazimierz Szafer urodził się 4. marca 1906 r. w miejscowości Stany. Był kuzynem Władysława Szafera, słynnego biologa, botanika, twórcy Świętokrzyskiego, Babiogórskiego, Tatrzańskiego oraz Ojcowskiego Parku Narodowego. Kazimierz podobnie jak jego dziadek i ojciec pracował jako leśniczy. Początkowo w okolicach Mielca, następnie w Nadleśnictwie Rataje, a później w leśnictwie Pleśniówka w Nadleśnictwie Skarżysko. Po wybuchu II wojny światowej leśniczy Kazimierz brał czynny udział w kampanii wrześniowej, wstąpił do Armii Krajowej. Był plutonowym podchorążym podobowodu „Morwa”, dowódcą 105. Plutonu Kompanii „Jodła”. Nosił pseudonim „Grzyb”.

W leśniczówce Pleśniówka, w której mieszkał, znajdował się magazyn broni, amunicji, sprzętu wojskowego, żywności oraz skrzynka kontaktowa dla oddziałów partyzanckich Armii Krajowej. Kazimierz

Szefer został aresztowany, a następnie bestialsko skatowany w szkole przy ul. Szosa Krakowska w Skarżysku-Kamiennej. Pomimo dwutygodniowych przesłuchań nie zdradził współtowarzyszy z Armii Krajowej. Został wywieziony do obozu koncentracyjnego Gross-Rosen, położonego we wsi Rogoźnica w województwie dolnośląskim. Był zmuszony do pracy w tamtejszym kamieniołomie.

15.02.1945 r. przeniesiono go z obozu Gross-Rosen do Hersbruck obozu zewnętrznego KL Flossenburg. Zarejestrowany był pod numerem 85810, jako polski robotnik cywilny. Zmarł 22.03.1945, półtora miesiąca przed końcem wojny.

Kazimierz Schaffer pasjonował się fotografią, pozostawił liczne zdjęcia z okresu przedwojennego i okupacji, na których uwieczniał prace leśne, polowania oraz piękno lasów skarżyskich.

Fot. 11.
Leśniczówka
Pleśniówka
– z oryginalnych zbiorów
Kazimierza
Szafera
(własność
Z. Biernacki)



Kolejną ważną postacią w historii nadleśnictwa jest Józef Dąbrowski będący nadleśniczym od lat 60-tych do 1981 roku.

Fot. 12.
Józef Dąbrowski
– ze zbiorów
rodziny
Dąbrowskich

Historia mniej odległa – wieloletni nadleśniczy Nadleśnictwa Skarżysko – Mieczysław Dzięcioł (lata 1981-2012)



**Fot. 13. Nadleśniczy
Nadleśnictwa Skarżysko –
Mieczysław Dzięcioł**



**Fot. 14. Pracownicy Nadleśnictwa Skarżysko
– posadzenie pamiątkowego dębu z okazji 90-lecia Nadleśnictwa**

Jak w ciągu 25 lat zmieniły się warunki gospodarowania:

| 1994 | 2019 |
|---|--|
| Powierzchnia 15,8 tys ha Etat cięć: 33.6 tys. m ³ 3 obręby, 14 leśnictw Zatrudnienie: 119 osób (w tym 53 stan. rob.) Kradzieże drewna w 1994 r. – 270 przypadków na masę 1256 m ³ | Powierzchnia 15,8 tys ha Etat cięć: 91,0 tys. m ³ 3 obręby, 12 leśnictw Zatrudnienie: 57 osób (w tym 2 stan. rob.) Kradzieże drewna w 2018 r. – 16 przypadków na masę 19 m ³ |

Fot. 15.
Siedziba
nadleśnictwa
w okresie
między-
wojennym



Fot. 16.
Siedziba
nadleśnictwa





Fot. 17. Siedziba nadleśnictwa obecnie

Aktualne warunki gospodarowania

Powierzchnia gruntów zarządzanych przez Nadleśnictwo Skarżysko.

Zasięg terytorialny:
63 504 ha (635,04 km²)
– powierzchnia w zarządzie:
15 812,13 ha
(grunty leśne 15 582,2 ha)





Fot. 18. Panorama Nadleśnictwa Skarżysko
(fot. Archiwum Nadleśnictwa)

Nadleśnictwo Skarżysko zarządza lasami Skarbu Państwa o powierzchni prawie 16 tys. ha rozlokowanymi wśród rolniczych krajobrazów, na pograniczu Gór Świętokrzyskich i Niziny Radomskiej, w zasięgu powiatów skarżyskiego, starachowickiego i szydlowieckiego.

Pierwotnie tereny te pokrywała Puszcza Świętokrzyska, charakteryzująca się występowaniem wszystkich krajowych gatunków drzew, oraz dominacją lasów mieszanych i liściastych z udziałem jodły. Już we wczesnym średniowieczu wokół zakładanych osiedli wycięto większość lasów rosnących na żyznych siedliskach. Ekspansji tej oparły się lasy pokrywające duże połacie płytkich gleb kamienistych, jałowe piaski oraz tereny zabagnione, nienadające się do gospodarki rolnej. Na terenach tych do dziś przetrwały zwarte kompleksy lasów, które przez kolejne pokolenia dziedziczyły geny pierwotnej Puszczy Świętokrzyskiej i obecnie odznaczają się wysoką naturalnością.

Cechą specyficzną regionu Skarżyska i pobliskich Starachowic jest występowanie w podłożu geologicznym płytko zalegających złóż rudy żelaza – hematytu, którego wydobycie trwało tu nieprzerwanie od epoki kamiennej. Kolonizacja tutejszych lasów ściśle wiązała się z wydobyciem i przetwórstwem tego minerału. Już w średniowieczu ukształtowało się tu staropolskie zagłębie przemysłowe zaopatrujące kraj w wyroby

hutnicze. Paliwem w dawnych piecach – dymarkach, a później w wielkich piecach hutniczych był węgiel drzewny wypalany w olbrzymich ilościach z drewna pozyskiwanego w okolicznych lasach. Pomimo systematycznej eksploatacji właściciele lasów nie dopuszczali do ich dewastacji, umożliwiali przyrodzie naturalną regenerację wyrębów, zapewniając tym ciągłość produkcji przemysłowej. Pod koniec wieku XVIII większość tutejszych lasów, będących dotychczas własnością biskupów krakowskich, a także miejscowych magnatów, przeszła na własność Skarbu Rzeczypospolitej. Wiązało się to z organizowaniem od podstaw gospodarki leśnej, utworzeniem nadleśnictw i leśnictw, przyjęciem obowiązującego wówczas w leśnictwie modelu „lasu normalnego”, którego głównym celem była produkcja drewna i maksymalny zysk. Polegało to na planowym wyrębie kolejnych działek lasu i sztucznym ich odnawianiu, głównie sosną. W rezultacie w miejscu wyciętych lasów i borów mieszanych o wysokiej naturalności powstawały monokultury sosnowe narażone na różnorodne zjawiska kłęskowe. W miarę rozwoju nauk przyrodniczych i leśnych gospodarka ta ewoluowała w kierunku przyrodniczej zgodności drzewostanów z naturalnymi typami siedlisk. Na siedliskach żyznych dbano o wprowadzanie domieszek liściastych, a w drzewostanach z jodłą i bukiem stosowano gospodarkę przerębową opartą o naturalne odnowienie lasów. Dzięki temu obecnie ponad połowa lasów Nadleśnictwa Skarżysko odznacza się stosunkowo wysokim stopniem naturalności.

Nadleśnictwo Skarżysko administracyjnie podzielone jest na 3 obręby i 12 leśnictw.

Najważniejszym gatunkiem lasotwórczym w Nadleśnictwie jest sosna, która zajmuje 70% powierzchni leśnej. Na drugim miejscu znajdują się drzewostany z panującą jodłą – 21%. Pozostałe gatunki: brzoza, olsza, dąb, świerk, modrzew, buk, grab, osika stanowią ok. 9% powierzchni.

Nadleśnictwo Skarżysko prowadzi zrównoważoną gospodarkę leśną, która łączy ze sobą dostarczanie na rynek drewna, surowca uniwersalnego i ekologicznego, oraz udostępniania lasu dla turystyki, korzystania ze wszystkich funkcji nie naruszając przy tym trwałości lasu. Chcemy aby prowadzona gospodarka była zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jednym z naszych głównych zadań jest udostępnianie lasów społeczeństwu. Zachęcamy Was do skorzystania z pięknie położonych leśnych ostępów. To dla Was tworzymy tysiące kilometrów szlaków pieszych i rowerowych.

Porozumienie dla pomników przyrody

Na terenie 23 nadleśnictw Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu w 2020 roku zostanie powołanych ponad 100 nowych pomników przyrody. Do społecznej akcji *Pomniki dla Natury* przyłączyli się leśnicy, parki krajobrazowe i działacze Ligi Ochrony Przyrody. Akcja nawiązuje do rocznicy 100-lecia Cudu nad Wisłą i jubileuszu 140-lecia RDLP w Radomiu. W nadleśnictwach Skarżysko i Suchedniów przybędzie 16 nowych pomników przyrody.

Porozumienie w sprawie współpracy przy realizacji akcji *Pomniki dla Natury* zostało podpisane 10 czerwca 2020 r. w Kielcach, w siedzibie Zespołu Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych.

Akcja została zainicjowana przez Organizację Natura i Stowarzyszenie Aktywności Lokalnej „Dolina Kacanki”. W efekcie trwających rozmów i ustaleń do działań przyłączyły się Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Radomiu, Zespół Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych oraz Liga Ochrony Przyrody – Zarządy Okręgów w Kielcach, Tarnobrzegu i Radomiu.

Porozumienie podpisali Andrzej Matysiak, dyrektor RDLP w Radomiu, Jacek Piwowski i Maria Swatek, prezes i wiceprezeska Stowarzyszenia Aktywności Lokalnej „Dolina Kacanki”, Grzegorz Sowiński z Organizacji Natura, Tomasz Hałatkiewicz, dyrektor Zespołu Świętokrzyskich i Nadnidziańskich Parków Krajobrazowych, Beata Antoszevska, prezes Ligi Ochrony Przyrody Zarządu Okręgu w Kielcach, Janusz Wępsięć, wiceprezes Ligi Ochrony Przyrody Zarządu Okręgu w Tarnobrzegu, Elżbieta Molenda, prezes Ligi Ochrony Przyrody Zarządu Okręgu w Radomiu.

Akcję wspierają władze samorządowe, dokument podpisano w obecności Marka Jońcy, członka zarządu Województwa Świętokrzyskiego.

Miejsce popisania porozumienia – przy siedzibie Zespołu Parków Krajobrazowych było nieprzypadkowe, RDLP w Radomiu od lat współpracuje z Parkami realizując różne inicjatywy w obszarze ochrony przyrody i edukacji przyrodniczej. Parki są naturalnym łącznikiem między leśnikami a przyrodnikami.

Strony porozumienia połączyły wspólne cele. To efekt woli współpracy stron w celu uzyskania możliwie najlepszych rezultatów wspól-

nych działań w obszarze ochrony przyrody, a także w zakresie działań edukacyjnych. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Radomiu, jako podmiot sprawujący nadzór nad lasami Skarbu Państwa w 23 nadleśnictwach prowadzi zrównoważoną gospodarkę leśną oraz podejmuje aktywne działania na rzecz ochrony przyrody i środowiska, a także szeroko rozumianej edukacji przyrodniczej społeczeństwa. Pozostałe Strony Porozumienia działają aktywnie na rzecz wspierania ochrony przyrody oraz są zainteresowane prowadzeniem wspólnych akcji mających na celu realizację odpowiedzialnych społecznie działań pro środowiskowych, w tym na terenie zarządzanym przez Lasy Państwowe.

Patronami medialnymi akcji są: Tygodnik Nadwiślański, Radio Kielce, Radio Leliwa, Echo Dnia.

Włączenie się RDLP w Radomiu w akcję ma szczególny wymiar w roku 140-lecia istnienia Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu i roku 100-lecia Bitwy Warszawskiej – 100-lecia Cudu nad Wisłą.

Dotychczas, do nowej akcji na terenie 23 nadleśnictw RDLP w Radomiu ustanowiono 522 pomniki przyrody, w tym 460 to pojedyncze drzewa, 30 grupy drzew, 1 aleja drzew, 21 utwory skalne, 3 głązy narzutowe, 1 zespół jaskiń krasowych, 3 źródła i 3 stanowiska chronionych gatunków roślin.

Wśród drzew przeważają dęby szypułkowe – jest ich aż 387, mniej liczne są modrzewie polskie – 54, buki pospolite – 47, sosny zwyczajne – 31, lipy drobnolistne – 27, jesiony wyniosłe – 25, dęby bezszypułkowe – 21, klony pospolite – 14, jodły pospolite – 12, modrzewie europejskie – 10, klony jawory – 9, wiązy pospolite – 9, lipy szerokolistne – 7, olsze czarne – 6, wiązy szypułkowe – 5, graby zwyczajne – 4, świerki pospolite – 3, czereśnie – 3. Pojedyncze pomniki to topola biała, cis pospolity i jałowiec pospolity. Ciekawostkami są sosna wejmutka – 2 drzewa, sosna czarna, sosna smołowa, kasztanowiec zwyczajny, daglezja zielona i robinia akacjowa – po 1 drzewie.

Najsłynniejszym i najokazalszym pomnikiem przyrody jest dąb Bartek, który rośnie na terenie zarządzanym przez Nadleśnictwo Zagnańsk. Znane są także dąb szypułkowy Zygmunt August w Nadleśnictwie Kozienice, modrzewie w rezerwacie przyrody „Modrzewina” na terenie Nadleśnictwa Grójec, dąb im. prof. Ryszarda Zaręby w Nadleśnictwie Dobieszyn, dąb Niepodległości i buk Kościuszko w Nadleśnictwie Radom, dąb Dionizy w Nadleśnictwie Ostrowiec Świętokrzyski, sosna na Polanie Langiewiczza w Nadleśnictwie Skarżysko, czy też sosna na szczudłach w Nadleśnictwie Pińczów.

Stale we współpracy z organizacjami przyrodniczymi i samorządami powstają nowe pomniki przyrody. W 2019 roku ustanowiono 8 nowych pomników przyrody w nadleśnictwach Staszów (6 drzew) i Suchedniów (2), a w 2020 roku w Nadleśnictwie Daleszyce (4).

Akcja jest otwarta, dotyczy także gruntów innej własności. Strony szacują, że uda się wspólnie działać na rzecz powołania nie mniej niż 100 pomników przyrody na terenie nadleśnictw RDLP w Radomiu.

Proponowane do objęcia ochroną drzewa, grupy drzew lub inne twory przyrody (skały, głazy i inne) powinny spełniać kryteria Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 grudnia 2017 r. w sprawie kryteriów uznawania tworów przyrody żywej i nieożywionej za pomniki przyrody. Trwają prace związane z wyszukiwaniem i typowaniem drzew, skał, stanowisk roślin i innych elementów przyrody przewidzianych do objęcia pomnikami przyrody oraz składanie wniosków do samorządów i działania na rzecz pozytywnych uchwał rad gmin.

W nadleśnictwach Skarżysko i Suchedniów przybędzie 16 pomników przyrody (dotychczas łącznie było ich tu 36). Nadleśnictwo Skarżysko wytypowało 5 drzew, w tym 3 dęby szypułkowe (2 w gminie Wąchock i 1 w gminie Pawłów), modrzew europejski w gminie Bliżyn i sosnę zwyczajną w gminie Skarżysko Kościelne. Natomiast Nadleśnictwo Suchedniów zgłosiło 11 pomników, w tym 8 dębów szypułkowych – 6 w gminie Bliżyn, po 1 w gminie Pawłów i Suchedniów oraz 3 modrzewie europejskie – 2 w gminie Suchedniów i 1 w gminie Bliżyn.

Włączenie się leśników w akcję jest odpowiedzią na zainteresowanie społeczne tworzeniem pomników przyrody i wpisuje się w działania prowadzone w ramach zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej. Ważnym efektem akcji jest edukacja przyrodnicza i zwiększenie świadomości ekologicznej w społeczeństwie oraz zwrócenie uwagi na potrzebę ochrony zasobów przyrody.

Ochrona siedlisk przyrodniczych w ramach zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 „Ostoja Sieradowicka” w planach urządzenia lasu Nadleśnictw Skarżysko oraz Suchedniów

Obszary włączone do europejskiej sieci Natura 2000 zajmują na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu, łączną powierzchnię ponad 99 tysięcy hektarów, co stanowi około 30% areалу zarządzanego przez Dyрекcję. Zgodnie z unijnym prawodawstwem są to tereny o charakterze funkcjonalnym, w obrębie których ochronie podlegają wybrane wartości przyrodnicze, określane jako przedmioty ochrony.

Jednym spośród 44 obszarów Natura 2000 wyznaczonych na gruntach znajdujących się w zasięgu RDLP w Radomiu jest „Ostoja Sieradowicka” – PLH260031. Na ogólnej powierzchni prawie 8 tysięcy hektarów przedmiotem ochrony jest tutaj 13 typów siedlisk przyrodniczych oraz 4 gatunki zwierząt. Ostoja jest szczególnie istotna dla ochrony tworzącego, endemicznego dla naszego kraju, siedliska przyrodniczego 91P0 – wyżynnego jodłowego boru mieszanego, które odpowiada zbiorowisku roślinnemu *Abietetum polonicum*. Teren „Ostoi Sieradowickiej” to również ważne miejsce dla ochrony płatów kwaśnych buczyn (9110), grądów (9170), borów bagiennych (91T0) czy łągów jesionowo – olszowych (91E0). Wyszczególnione siedliska przyrodnicze występowały i występują na omawianym terenie w powiązaniu z prowadzoną tutaj od wielu lat racjonalną gospodarką leśną. Rozległy obszar Ostoi obejmuje swym zasięgiem południowo-wschodnią część Nadleśnictwa Skarżysko – tereny obrębu leśnego Rataje oraz wschodnią część Nadleśnictwa Suchedniów – obręb leśny Siekierno oraz fragment obrębu Suchedniów.

Nowelizacja Ustawy o ochronie przyrody dokonana w 2012 roku stworzyła możliwość, aby obszar Natura 2000 znajdujący się na gruntach w zarządzie Lasów Państwowych mógł mieć sporządzony jeden plan, co oznacza, iż plan urządzenia lasu dla nadleśnictwa w ramach „Programu Ochrony Przyrody” będzie jednocześnie zawierał zadania ochronne. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie ma konieczności wykonywania odrębnego planu zadań ochronnych dla samego obszaru

Natura 2000. Dokumentem, który opisuje procedurę sporządzania zadań ochronnych w ramach planu urządzenia lasu są „Ramowe wytyczne w sprawie projektowania zadań z zakresu ochrony przyrody dla obszaru Natura 2000 na gruntach w zarządzie nadleśnictwa” (2013).

Procedury zawarte w „Ramowych wytycznych ...” zostały wykorzystane w praktyce na terenie RDLP w Radomiu w odniesieniu do położonego na gruntach Nadleśnictw Skarżysko oraz Suchedniów obszaru Natura 2000 „Ostoja Sieradowicka”. Powierzchnia całego obszaru Natura 2000 wynosi 7 848,84 ha, z czego 2124,87 ha znajduje się na gruntach Nadleśnictwa Skarżysko, zaś 5016,27 ha położonych jest na gruntach Nadleśnictwa Suchedniów (Obr. Siekierno – 4092,15 ha, Obr. Suchedniów – 924,12 ha).

Prace nad sporządzeniem projektów zadań ochronnych w planach urządzenia w odniesieniu do terenów Nadleśnictw Skarżysko oraz Suchedniów były prowadzone w latach 2018-2020. Ich bezpośrednim wykonawcą było Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej Oddział w Radomiu. Podstawą metodyczną prac była metodyka opracowana przez Inspekcję Ochrony Środowiska, zamieszczona w publikacji „Monitoring siedlisk przyrodniczych” – Przewodnik metodyczny, część pierwsza (2010). Metodyka ta jest stosowana w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska w Polsce.

W ramach prac terenowych założono sieć prostokątnych transektów monitoringowych o powierzchni 20 lub 40 arów i długości 200 metrów. W każdym transekcie wykonano 3 zdjęcia fitosocjologiczne. Ponadto w całym przebiegu transektu określone zostały dane monitoringowe w zakresie takich parametrów siedlisk przyrodniczych jak: powierzchnia siedliska, struktura i funkcje oraz szanse zachowania siedliska. Na miejsca lokalizacji transektów wybierano reprezentatywne płaty siedlisk przyrodniczych. W ramach prac terenowych zweryfikowane zostały również granice zasięgu wszystkich siedlisk przyrodniczych wyznaczonych w ramach inwentaryzacji przyrodniczej wykonanej w 2007 r., co pozwoliło na weryfikację oraz uzupełnienie dotychczasowego stanu wiedzy o siedliskach przyrodniczych badanego terenu.

W zasięgu „Ostoj Sieradowickiej” na gruntach Nadleśnictwa Skarżysko stwierdzono trzy przedmioty ochrony – siedlisko przyrodnicze: 91P0 – wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum polonicum*), którego powierzchnia wynosi 795,24 ha, 9170 – grąd subkontynentalny (*Tilio-Carpinetum*), który zajmuje powierzchnię 207,57 ha oraz siedlisko 9110 – kwaśna buczyna (*Luzulo pilosae-Fagetum*), która występuje na powierzchni 23,31 ha.

W zasięgu „Ostoi Sieradowickiej” na gruntach Nadleśnictwa Suchedniów stwierdzono siedem przedmiotów ochrony. Są siedliska przyrodnicze:

- 91P0 – wyżynny jodłowy bór mieszany (*Abietetum polonicum*), którego powierzchnia wynosi 2131,46 ha,
- 9170 – grąd subkontynentalny (*Tilio-Carpinetum*), który zajmuje powierzchnię 365,17,
- 9110 – kwaśne buczyny (*Luzulo pilosae-Fagetum*), które występują na powierzchni 653,37 ha,
- 9130 – żyzna buczyna (*Dentario glandulosae-Fagetum*), która zajmuje powierzchnię 8,25 ha,
- 91D0 – bory i lasy bagienne (*Vaccinio uliginosi-Pinetum*), który występuje na powierzchni 14,02 ha

oraz

- 91E0 – łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe (*Fraxino-Alnetum*), które zajmują powierzchnię 23,57 ha. Ponadto jedno siedlisko przyrodnicze zostało zidentyfikowane jako stanowiska punktowe na terenie obrębu leśnego Suchedniów. Są to ściany skalne i urwiska krzemianowe ze zbiorowiskami *Androsacion vandellii* (8220).

Podczas terenowej weryfikacji stwierdzono iż w obrębie płatów siedlisk przyrodniczych: 91P0, 9170, 9110, 91E0 i 9130 zbyt małą ilość drewna martwego, wielkowymiarowego oraz małą liczbę drzew cennych biocenotycznie, co zaważyło na ogólnej ocenie siedliska, która w większości płatów wyniosła U1 (stan niezadowolający). Należy zaznaczyć, że wyróżniono również płaty siedlisk przyrodniczych 91P0 i 9170 w stanie FV (właściwy). Dla siedliska przyrodniczego 8220 występującego punktowo z powodu dużej antropopresji ocena wskaźnika wyniosła również – U1.

Działania ochronne zaproponowane w ramach opracowania zostały sformułowane w sposób, który umożliwi połączenie metod prowadzenia zrównoważonej gospodarki leśnej z potrzebami ochrony siedlisk przyrodniczych. W odniesieniu do poszczególnych siedlisk zaplanowano następujące działania ochronne:

- 91P0 – Użytkowanie rębne należy prowadzić za pomocą rębni stopniowych (IVa – gniazdowa i IVd – udoskonalona) z długim okresem odnowienia. Cięcia rębne należy wykonywać we wszystkich warstwach jednocześnie. Intensywność cięć należy dostosowywać do warunków świetlnych, nie dopuszczając do nadmiernego prześwietlenia warstw dolnych. Zabiegi hodowlane powinny być ukierunkowane na kształtowanie złożonej struktury piętrowej (trzebież

przekształceniowa lub przerębowa). Ze zbiorowiska należy eliminować gatunki niepożądane w warstwie runa oraz warstwie drzew. W maksymalnym stopniu należy wykorzystywać odnowienia naturalne jodły, a także różnicować i utrzymywać złożoną strukturę w budowie piętrowej za pomocą prowadzonych cięć. Monitoring nasilenia uszkodzeń drzewostanów należy prowadzić zgodnie z Instrukcją ochrony lasu, a w miarę nasilenia szkód podjąć działania ochronne. Pozostawiać po cięciach rębnych 10% miąższości drzewostanu do naturalnej śmierci. Systematycznie pozostawiać należy różnej grubości drzewa martwe, dziuplaste i obumierające.

- 9170 – Dostosowanie składu gatunkowego i struktury drzewostanu do właściwej dla siedliska przyrodniczego za pomocą rębni IIIb, która umożliwi wprowadzanie do składu gatunkowego drzewostanu gatunków związanych ze zbiorowiskiem grądu subkontynentalnego w odmianie małopolskiej. W przypadku wariantów z jodłą i bukiem stosować należy rębnię IVd. W ramach prowadzonych cięć należy dążyć do pozostawienia w formie pojedynczych drzew, grup i kęp okazów drzew noszących cechy drzew biocenotycznych. Pozostawiać po cięciach rębnych 10% miąższości drzewostanu do naturalnej śmierci. Pozostawiać różnej grubości drzewa martwe, dziuplaste i obumierające.
- 9110 – Dostosowanie składu gatunkowego i struktury drzewostanu do właściwej dla siedliska przyrodniczego kwaśnej buczyny poprzez eliminowanie w ramach cięć pielęgnacyjnych sosny, olszy i grabu. W ramach prowadzonych cięć należy dążyć do pozostawienia w formie pojedynczych drzew, grup i kęp okazów drzew noszących cechy drzew biocenotycznych.
- 91E0 – drzewostany objęte zasięgiem siedliska przyrodniczego zostały w całości wyłączone z użytkowania.
- 91D0 – drzewostany objęte zasięgiem siedliska przyrodniczego zostały w całości wyłączone z użytkowania.
- 9130 – drzewostany objęte zasięgiem siedliska nie są objęte pracami gospodarczymi ze względu na położenie na terenie rezerwatu przyrody.

Zadania ochronne zostały włączone do planów urządzenia lasu nadleśnictw Skarżysko oraz Suchedniów jako część programu ochrony przyrody.

Należy również zaznaczyć, że w ramach procedury sporządzania zadań ochronnych w planach urzędzenia lasu prowadzono spotkania konsultacyjne z pracownikami Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Kielcach, które pozwoliły na uzgodnienie szczegółów związanych z opracowaniami i wypracowaniem działań ochronnych. Szczególnie istotną kwestią było porównanie i wyjaśnienie rozbieżności w zasięgu i położeniu siedlisk przyrodniczych, które wynikały z posiadanych przez Lasy Państwowe oraz RDOŚ różniących się baz danych.

Opracowanie zadań ochronnych dla obszaru Natura 2000 w planach urzędzenia lasu dla nadleśnictw Skarżysko oraz Suchedniów pozwoliło na:

- poszerzenie zakresu sporządzanego projektu planu urzędzenia lasu, który staje się nie tylko podstawowym dokumentem planistycznym w zakresie gospodarki leśnej lecz także nowych rozwiązań w zakresie ochrony przyrody w zasięgu nadleśnictwa,
- nadanie części zabiegów gospodarczych znaczenia dla ochrony i kształtowania właściwego stanu siedlisk przyrodniczych,
- umożliwienie współpracy służb administracji Lasów Państwowych oraz RDOŚ w zakresie wspólnego formułowania celów ochronnych dla obszarów leśnych o szczególnym znaczeniu przyrodniczym.
- poszerzenie wiedzy administracji leśnej w zakresie ochrony wartości przyrodniczych.

Na terenie Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu trwają obecnie prace nad zadaniami ochronnymi w planach urzędzenia lasu dla kolejnych nadleśnictw.

Literatura

1. Monitoring siedlisk przyrodniczych. Część pierwsza. 2010. Inspekcja Ochrony Środowiska. Warszawa.
2. Projekt Zadań Ochronnych w Planie Urzędzenia Lasu Nadleśnictwa Skarżysko na lata 2018-2027 dla Obszaru Natura 2000 „Ostoja Sieradowicka” na gruntach w zarządzie Nadleśnictwa Skarżysko. 2020. BULiGL O/w Radomiu.
3. Projekt Zadań Ochronnych w Planie Urzędzenia Lasu Nadleśnictwa Suchedniów na lata 2020-2029 dla Obszaru Natura 2000 „Ostoja Sieradowicka” na gruntach w zarządzie Nadleśnictwa Suchedniów. 2020. BULiGL O/w Radomiu.
4. Standardowy Formularz Danych dla Obszaru Natura 2000 – PLH 260031 „Ostoja Sieradowicka”. 2019. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska.

Szkody wyrządzone przez jeleniowate na terenie Nadleśnictwa Skarżysko w latach 2017/2018

W Polsce zauważalny jest ostatnio wyraźny wzrost liczebności zwierzyny grubej, której jednym z głównych miejsc bytowania są ekosystemy leśne, które dostarczają im nie tylko pokarmu, ale też schronienia. W prowadzeniu gospodarki leśnej zjawisko to staje się coraz większym problemem (Mikoś, 2012).

Warto zatem podkreślić, że w leśnictwie nastąpiły liczne zmiany środowiskowe bardzo korzystne dla dzikich zwierząt. Zasoby pokarmowe roślinożerców w związku z dość powszechnie prowadzoną gospodarką zrębową przeniesiono z tych niedostępnych koron drzew bezpośrednio w strefę ich żerowania. Można powiedzieć, że wyraźnie nasiliło to presję na las. Dlatego też, ochrona przed szkodami jakie powoduje zwierzyna gruba przyczynia się do generowania najwyższych kosztów w zakresie ochrony lasów (Filipek, 2013). Panuje też takie przekonanie, że zwierzyna stanowi w istocie barierę dla osiągnięcia podstawowych celów hodowlanych (Drozdowski i in., 2011).

Pomimo, iż stosowane są powszechnie określone sposoby zapobiegania powstawaniu szkód, które polegają w zasadzie na mechanicznej oraz chemicznej ochronie upraw oraz młodników przed jeleniowatymi, a także na znacznym obniżaniu lokalnego zagęszczenia zwierzyny chociażby poprzez odstrzał, to jednak metody te nie przyniosły oczekiwanych efektów i w żadnym wypadku nie rozwiązały istniejącego problemu (Błaszczyk, 2012).

Obecnie zupełnie ograniczane są cięcia rębnią zupełną na rzecz rębni złożonych. Coraz bardziej zaczyna być popularny powrót do lasu naturalnego. Gospodarka leśna zmuszona jest pogodzić się z obecnością w lesie zwierzyny, jako tego w pełni naturalnego komponentu układu ekologicznego oraz do ustalenia określonych celów hodowlanych i do takiego zagospodarowania lasu i zarządzania zwierzyną, które umożliwiłoby uniknięcie koncentracji szkód, zaś ich poziom uczyniłoby jednym z podstawowych czynników naturalnej presji selekcyjnej, który byłby możliwy do przyjęcia nie tylko od strony ekologicznej, ale też ekonomicznej (Balik i in., 2016).

Jeleniowate przyczyniają się do powstania w lasach wielu szkód takich jak chociażby zgrzyzanie, spalowanie, czemchanie oraz wydepty-

wanie (Szaban, 2010). Bardzo niekorzystne oddziaływanie nieco przegęszczonych populacji dzikich zwierząt na lasy, które podlegają ochronie nie stanowi zjawiska zupełnie nowego. Jednakże pomimo to, też dość znaczące uszkodzenia młodych drzew w dużym stopniu zmuszają zarządców lasów do prowadzenia ogólnej oceny stanu lasu, a także ciągłego śledzenia zmian jego uszkodzeń czy nawet podejmowania wręcz kontrowersyjnych decyzji. Należy do nich chociażby stosowanie odstrzałów redukcyjnych, jak również indywidualne albo powierzchniowe zabezpieczenie drzew, które narażone są na uszkodzenie, a zatem działania będące w pewnym stopniu obcymi dla krajobrazu obszaru chronionego. Do podjęcia tego rodzaju decyzji konieczne jest właśnie posiadanie rzetelnych danych, które mają za zadanie charakteryzować nie tylko stan, ale też zmiany uszkodzeń, które umożliwiają dokonanie interpretacji oddziaływania między innymi jeleniowatymi na odnowienie lasu i szczegółową ocenę skutków podejmowanych działań ochronnych (Mościcki i Żurek, 2015).

Tematem pracy są szkody wyrządzone przez jeleniowate na terenie Nadleśnictwa Skarżysko w latach 2017-2018. Wybór tematu podyktowany był znacznym wzrostem liczebności zwierząt kopytnych, do których należą jeleniowate co też zaczyna wyraźnie zagrażać przede wszystkim trwałości lasów, bowiem zwierzęta te powodują powstanie szkód w lasach.

Celem zaś była analiza rodzaju i wielkości szkód wyrządzonych przez jeleniowate na terenie Nadleśnictwa Skarżysko w latach 2017-2018.

Szkody leśne, ale też i inne, jakie są powodowane przez dzikie zwierzęta przeważnie chronione prawem, stanowią dla ochrony roślin niebywały problem, którego to znaczenie w Polsce na przestrzeni ostatnich kilku lat wciąż narasta i jak dotąd nie znalazł rozwiązania. Niestety problem szkód jakie są powodowane przez zwierzęta posiada wymiar nie tylko gospodarczy, ale też społeczny, bowiem bardzo często przyczynia się do powstania konfliktu pomiędzy rolnikami, leśnikami, przedstawicielami administracji państwowej oraz myśliwymi, jak również dość liczną grupą miłośników przyrody oraz przedstawicieli typowych organizacji proekologicznych, którzy z coraz większym zaangażowaniem poświęcają się obronie praw zwierząt (Szkody łowieckie, 2005).

Ogólne zasady odpowiedzialności odszkodowawczej za szkody, jakie zostały wyrządzone przez zwierzęta dziko żyjące, jak również te powstałe w trakcie polowania reguluje ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie (Dz. U. z 1995 r. nr 147 poz. 713), a nieco bar-

dziej uszczegółowione w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 8 marca 2010 r. w sprawie sposobu postępowania przy szacowaniu szkód oraz wypłat odszkodowań za szkody w uprawach i płodach rolnych (Dz. U. z 2010 r. nr 45 poz. 272).

Odpowiedzialność zarówno dzierżawców, jak i zarządców obwodów łowieckich za szkody, jakie wyrządziły dzikie zwierzęta w lasach zdefiniowano w art. 30 ust. 1 ustawy. Zgodnie z tym artykułem w sytuacji nieusprawiedliwionego niezrealizowania rocznego planu łowieckiego, każdy dzierżawca obwodu łowieckiego zobowiązany jest do partycypowania w kosztach ochrony lasu przed dziką zwierzyną, z tym że wartość partycypacji w kosztach ochrony lasu w żadnym wypadku nie może przekraczać 10% wartości wpływów ze sprzedaży tusz w roku poprzednim (Wójcik, 2012; Wójcik, 2018).

Las stanowi zbiorowisko biocenotyczne, które składa się nie tylko z organizmów roślinnych, ale też i zwierzęcych powiązanych wspólnie ze sobą przez zróżnicowane czynniki zarówno ekologiczne, jak i tworzące organiczną całość. Zarówno rośliny, jak i zwierzęta są zatem nierozzerwalną częścią swojego środowiska.

Do jeleniowatych, czyli zwierzyny płowej, która ma olbrzymie znaczenie w gospodarstwie leśnym zalicza się następujące gatunki, mianowicie (Baran, 2007):

- Łosia (*Alces alces* L.),
- Jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus* L.),
- Daniela (*Dama dama* L.),
- Sarnę (*Capreolus capreolus* L.).

Wymienione powyżej gatunki zwierząt są jak najbardziej zwierzętami łownymi, które mają istotne znaczenie nie tylko w myślistwie, ale też pełnią bardzo ważne funkcje w ekosystemach leśnych. Co prawda funkcje te podlegają pewnym zmianom podążającym również za przeobrażaniem przez samego człowieka naturalnych środowisk bytowania dzikich zwierząt. Żerując w sposób systematyczny oraz wybiórczy na wybranych gatunkach drzew leśnych jeleniowate powodują powstanie określonych zmian w składzie gatunkowym drzewostanów, przyczyniając się w ten sposób do wyeliminowania albo nawet zmiany udziału niektórych gatunków lasotwórczych. Dlatego też powstanie pewnego zachwiania równowagi pomiędzy lasem a zwierzyną wynikające z niewłaściwej ingerencji człowieka w środowisku leśnym, stanowi bezpośrednią przyczynę powstania określonych szkód, które są wynikiem żerowania jeleniowatych. Najlepszym tego przykładem, jeśli chodzi o zachwianie równowagi przyrodniczej, są zarówno ekologiczne, jak i gospodarcze konsekwencje zakładania dużych monokultur nie tylko w leśnych, ale też polnych

krajobrazach czy nawet skutki wręcz nadmiernego tępienia drapieżników (Baran, 2007).

Toteż w celu znacznie głębszego zapoznania się z rodzajem szkód powodowanych przez jeleniowate konieczne jest zdefiniowanie podstawowych pojęć dotyczących tej problematyki, a mianowicie pojęcia uszkodzenia, szkody oraz straty.

Mianem uszkodzenia określa się w zasadzie każde naruszenie środowiska przyrodniczego, bez względu na to jaką to uszkodzenie ma skalę czy też natężenie.

Szkodą zaś określa się naruszenie środowiska leśnego, które wyraźnie zakłóca normalny tok produkcji, odbijając się tym samym negatywnie na jej efektywności (Baran, 2007). Według zaś Piskonowicza i Sobolaka szkoda oznacza zatem utratę dochodu bądź też efektu, których to osiągnięcia w z góry określonym czasie spodziewał się człowiek (Piskonowicz i Sobolak, 2007).

Strata to nic innego jak szkoda gospodarcza, bowiem jej całkowity rozmiar zmniejszony jest o korzyści, jakie wnosi do środowiska leśnego czynnik sprawczy jakim jest zwierzyzna, w tym przypadku jeleniowate.

Szkody łowieckie wyrządzane są przez zwierzęta łowne i do szkód tych zalicza się między innymi (Baran, 2007):

- zgryzanie, zarówno pędów, jak i młodych drzew w uprawach,
- spalowanie, a zatem zdzieranie kory z pni drzew w młodnikach,
- osmykiwanie, które określane jest też jako czemchanie albo obijanie polega na kaleczeniu oraz zrywaniu kory w wyniku pocierania pni młodych drzew porożem,
- wydeptywanie bądź też tratowanie młodych drzew oraz roślin runa na szlakach wędrowek zwierząt, w ostojach.

W gospodarce leśnej szkody dzielone są na (Baran, 2007):

- gospodarczo znośne, w przypadku których poziom uszkodzeń, przy którym to drzewa są w stanie regenerować się, czy też są usuwane w ramach przeprowadzanych cięć pielęgnacyjnych, podstawowe funkcje lasu w żaden sposób nie są zagrożone,
- istotne, w przypadku których poziom zaistniałych uszkodzeń zakłóca normalny tok produkcji bądź też spełnianie przez las innych przewidzianych dla niego funkcji.

Do czynników mających istotny wpływ nie tylko na nasilenie, ale też i rozmiar szkód są przede wszystkim procesy wewnątrzpopulacyjne, jak chociażby rozrodczość czy śmiertelność. Procesy te w zasadniczy sposób wpływają na dynamikę liczebności, ogólną strukturę populacji, a także na bezpośrednie oddziaływanie populacji na środowisko. Czynnikiem zaś, który warunkuje dynamikę liczebności jeleniowatych

w tym konkretnym przypadku jest zdecydowanie zasobność oraz jakość bazy pokarmowej, a także możliwość wykorzystania jej przez zwierzęta. Z tym, że przy określonych trudnościach, które związane są z ustaleniem liczebności jeleniowatych uznawanych za głównych sprawców uszkodzeń, bardzo trudno osiągnąć jest pewien kompromis pomiędzy liczebnością i ogólnym rozmiarem uszkodzeń (Pudełko, 2007).

Uszkodzeniami istotnymi uwzględnianymi w szacunkowej ocenie rozmiaru szkód są (Baran, 2007):

- uszkodzenia pędu głównego spowodowane przez dzikie zwierzęta,
- spalowanie strzały na przeszło 1/3 obwodu,
- wydeptywanie sadzonek.

Jedną z najbardziej skutecznych metod przeciwdziałania powstawaniu szkód jest metoda groduzenia. Niestety metoda ta ma jednak pewne wady. Nieustanne groduzenie coraz to nowych upraw w żaden sposób nie rozwiąże całkowicie problemu szkód, ponieważ ograniczenie areału bytowania, inaczej mówiąc żerowania zwierzyny w uprawach, może doprowadzić do znacznego wzrostu uszkodzeń w odnowieniach nieogrodzonych. Ponadto w chwili zakładania upraw należy też uwzględnić określoną ilość drzew, która to będzie stanowiła w pełni naturalną bazę pokarmową jeleniowatych. Warto też dostosować termin wykonania cięć pielęgnacyjnych do presji zwierzyny. Pewne opóźnienie wykonania zabiegów pielęgnacyjnych w młodnikach może jak najbardziej skupić wystąpienie spał w kolejnych latach na już raz ospalonych drzewach, zaś drzewa zabezpieczone, na przykład za pomocą osłon, będą na pewno stanowić drzewostan docelowy (Pudełko, 2007).

W gwarze łowieckiej wszystkie jeleniowate zaliczane są do zwierzyny płowej, czyli zwierząt parzystokopytnych oraz przeżuwających. Kończyny tych zwierząt opierają się na dwóch palcach, które zakończone są racicami, zaś żołądek charakteryzuje się dość skomplikowaną budową (Bogdaszewska i Bogdaszewski, 2010).

Jeleniowate należą do olbrzymiej rodziny ssaków, u których to występuje dość charakterystyczny behawior. Warto też wspomnieć, że zwierzęta te wyróżniają się również wykształceniem przepięknego poroża u samców, gatunków, które żyją w strefie umiarkowanego klimatu, zrzucają go corocznie (Janiszewski i in., 2014).

W systematyce zoologicznej jeleniowate zajmują następujące miejsce (Kilar i in., 2016; Bogdaszewska i Bogdaszewski, 2010; Komosińska, 2002):

Królestwo – zwierzęta

Typ – strunowce

Podtyp – kręgowce

- Gromada – ssaki
- Rząd – parzystokopytne
- Podrząd – przeżuwacze
- Rodzina – jeleniowate
- Podrodzina – jelenie właściwe
 - Rodzaj – Jeleń
 - Podrodzaj – Jeleń
 - Gatunek – jelen szlachetny
 - Podrodzaj – Sika
 - Gatunek – jelen sika
 - Rodzaj – Daniel
 - Gatunek – daniel europejski
- Podrodzina – jelenie rzekome
 - Rodzaj – Sarna
 - Gatunek – sarna europejska
 - Rodzaj – Łoś
 - Gatunek – łoś europejski

Jeleń szlachetny (*Cervus elaphus*) występuje niemalże w całej Europie (Ophoven, 2006). Jeśli chodzi o polską populację jelenia szlachetnego, to wyodrębniono w niej bardzo różne formy regionalne, jak i odmienne ekotypy, takie jak chociażby jelen: karpacki, mazurski, wielkopolski, lubelski i inne (Karpowicz, 2012). Jeleń szlachetny będąc zwierzęciem lasostepu nie jest gatunkiem typowym dla dużych oraz zwartych kompleksów leśnych. Preferuje on bowiem mozaikowate siedliska leśne z polanami, zrębami, łąkami oraz obrzeżami lasu sąsiadującego bezpośrednio z polami (Wajdzik i in., 2018). Różnice jakie występują pomiędzy nimi dotyczą nie tylko masy, ale też rozmiarów ciała, kształtu poroża, czy nawet samego ubarwienia zwierząt (Janiszewski i Daszkiewicz, 2010).

Jeleń szlachetny jest drugim co do wielkości, zaraz po łosiu, przedstawicielem jeleniowatych. Samiec to byk, samica to łania, zaś młode, które nie ukończyło jeszcze pierwszego roku życia jest cielęciem (Bogdaszewska i Bogdaszewski, 2010). Jeleń szlachetny jest zwierzęciem dużym o proporcjonalnej budowie ciała i o długości dorosłych jeleni wynoszącej od 230 do 250 cm, zaś wysokości w kłębie liczącej od 120 do 160 cm. Waga łani wynosi od 70 do 120 kg, natomiast byki są o wiele cięższe od łań, gdyż mogą one ważyć nawet do 250 kg (Kilar i in., 2016).

Cechą dość charakterystyczną dla byków jelenia jest zdecydowanie ich poroże określane mianem wieńca. Poroże wyrasta z dwóch nasad nazywanych moździeniami bądź też pniami. W sprzyjających dla jelenia warunkach środowiskowych w pełni wykształcone moździenie

pojawiają się między 10 a 12 miesiącem życia samca i to właśnie na nich budowane są przez byka kolejne poroża w cyklu rocznym. Podczas intensywnego wzrostu poroże pokryte jest owłosionym naskórkiem tzw. scypułem, w którym to znajdują się wiązki nerwowe a także naczyniowe, poprzez które doprowadzany jest niezbędny do wzrostu poroża budulec. Warto podkreślić, że pełen cykl budowy poroża trwa w zasadzie od 4 do 4,5 miesiąca, natomiast zakończenie budowy wieńca oraz jego wycieranie ze scypułu, oczywiście w zależności od wieku byka, przebiega od lipca do początku października. Jeśli chodzi o okres zrzucania poroża, to ma on miejsce w okresie od lutego do maja (Janiszewski i Daszkiewicz, 2010).

Szyja jelenia szlachetnego jest długa, natomiast zarówno u byków, jak i starszych łań od spodu porasta ona dłuższym włosiem, który tworzy grzywę. Ogon zwany kwiatem jest stosunkowo krótki, choć bardzo wyraźnie widoczny. Nogi tzw. badyle są nie tylko silne, ale też stosunkowo cienkie i średniej długości. Jelenie te mają duże z bardzo wyraźnymi rowkami łzowymi oczy tzw. świece, uszy ich są zaś bardzo duże oraz ruchliwe. Cechą dość charakterystyczną dla jeleni szlachetnych jest tył zadu, który nazywany jest lustrem, gdyż jest on bardzo biały, bądź też czasami lekko kremowy i otoczony ciemną obwódką. Latem sierść tzw. suknia jelenia jest dość rzadka, jasnordzawa bądź też rdzawobrunatna. Porą zimową zaś gęsta z bardzo długim włosiem o barwie płowej. Warto podkreślić, że gatunek ten żyje zazwyczaj w gromadach, które nazywane są chmarami, zaś prowadzone przez starszą i doświadczoną łańię nazywaną licówką. Chmary te składają się zarówno z łań, jak i cieląt, a także i młodzieży zeszłorocznej obu płci (Kilar i in., 2016). Dorosły samiec jelenia szlachetnego waży średnio 146,5 kg, natomiast łańia niespełna 88 kg (Janiszewski i in., 2014).

Sarna (*Capreolus capreolus*) występuje niemalże w całej Europie oraz Azji Mniejszej aż po Kaukaz. Charakterystycznym biotopem dla niej są stosunkowo małe kompleksy leśne, które graniczą z polami. Samiec sarny nazywany jest kozłem bądź rogaczem, samica zaś kozą, a młode kozłkiem (Hespeler, 2016). O sarnie można powiedzieć, że jest zdecydowanie najmniejszym z gatunków jeleniowatych występujących w Polsce. Jest to zwierzę o delikatnej i wysmukłej budowie ciała, szczupłym tułowi osadzonym na odpowiednio wysokich nogach tzw. cewkach. Ma ona cienką szyję i drobną oraz krótką głowę mającą kształt krótkiego klina, który jest szeroki u nasady i dość szybko zwęża się w pysk tzw. gębę z dużymi i czarnymi chrapami. Ze względu na to, że oczy tzw. świece sarny opatrzone długimi rzęsami osadzone są po bokach głowy a ich pole widzenia w żadnym wypadku nie pokrywa się, to sarna nie posiada zdolności do widzenia przestrzennego.

Ogon sarny określane jako kwiat jest bardzo krótki i w zasadzie niewidoczny. Wysokość dorosłego osobnika sarny wynosi niespełna 70 cm, zaś masa ciała kozłów osiąga wagę od 25 do 30 kg. Kozy są zdecydowanie mniejsze. Suknia letnia sarny jest ubarwienia rudego, natomiast zimowa – szarobrunatna. Na zadzie widoczna jest wyraźnie jaśniejsza plama, która nazywana jest lustrem. Lustro to jest zdecydowanie bardziej widoczne zimą. Jego znaczenie jest jedynie ozdobne, choć w stadzie niekiedy stanowi sygnalizację, jak chociażby o naciągającym niebezpieczeństwie. Poroże kozła nazywane jest parostkami, które wyrastają z moździeni osadzonych na górnej powierzchni czaszki (Bogdaszewska i Bogdaszewski, 2010).

Łoś (*Alces alces*) jest zdecydowanie największym ze wszystkich gatunków żyjących na świecie, które należą do rodziny jeleniowatych (Bogdaszewska i Bogdaszewski, 2010). Długość ciała łosia wynosi od 240 do 310 cm, długość ucha to niespełna 26 cm, natomiast wysokość w kłębie waha się w granicach od 140 do nawet 235 cm. Masa ciała łosia jest równa 200-825 kg. Latem ubarwienie łosia jest brunatne, natomiast zimą o wiele jaśniejsze i szarobrązowe. Młode łosie tzw. łoszaki nie posiadają cętek. Jeśli chodzi o ubarwienie kończyn, to od nadgarstka aż do stępu racic mają one ubarwienie białawe (Komosińska, 2002). Jego krępe ciało wraz z dość szeroką klatką piersiową oparte jest na niebywale długich nogach tzw. badylach. Ciężar ciała łosia przesunięty jest nieco ku przodowi. Natomiast dość charakterystyczne dla niego jest to, że ma on przednią, znacznie podwyższoną część grzbietu, wydłużoną właściwie jak u konia głowę oraz potężną i wydatną górną wargę, która zwisa nad wargą dolną. Jeśli zaś chodzi o szyję, to na jej spodniej stronie znajduje się worek gardłowy, który porośnięty jest długimi włosami a wraz z wiekiem staje się coraz bardziej widoczny oraz wydatniejszy (Ophoven, 2006). U łosi moździenie pojawiają się między 3 a 4 miesiącem życia samca. Wyrastają one z kości czołowej na boki, natomiast w 12 miesiącu ich życia są już w pełni uformowane. To właśnie wtedy wykształca się na nich pierwsze poroże, zazwyczaj w postaci nierozgałęzionych szpic. Na łbie tzw. łopatacza w 5 lub 6 miesiącu życia powstaje dość charakterystyczna łopata. Jeśli chodzi o rosochy, to na przełomie 10 i 11 miesiąca życia samca osiągają one wówczas swe maksymalne rozmiary. A zatem pełnia rozwoju fizycznego każdego łosia przypada zazwyczaj między 6 a 11 rokiem jego życia (Janiszewski i Daszkiewicz, 2010).

Ojczyzną danieli jest Persja. Jednakże z uwagi na dość spore zdolności i możliwości przystosowawcze, a także odpornościowe na wszelkie choroby występują one w bardzo różnych miejscach na świecie (Kilar i in., 2016). Zwierzęta te żyją w stadach tzw. chmarach, które złożone

są z kilkunastu a nawet kilkadziesiątu samic z cielętami, zeszłorocznej młodzieży, a także kilku samotnych łań. Chmara u danieli prowadzona jest zawsze przez najstarszą i doświadczoną łanię, która stoi najwyżej w hierarchii, tzw. licówkę. Jeśli chodzi o samce to poza okresem rujowym, tworzą one dość luźne ugrupowania męskie, bądź też prowadzą całkowicie pojedynczy tryb życia, łącząc się w stosunkowo niewielkie stada liczące zaledwie 6 osobników i dołączając do chmar żeńskich wyłącznie na czas rozrodu (Karpowicz, 2012). Daniele są zwierzętami charakteryzującymi się średnią wielkością, bowiem długość ich ciała wynosi od 120 do 140 cm, wysokość w kłębie od 75 do 90 cm, zaś długość ogona to niespełna 25 cm. Jeśli chodzi o masę byków, to ważą one średnio od 60 do 80 kg, w przypadku łań ich waga waha się od 30 do 45 kg. Są to zwierzęta o mocnej sylwetce nieco rozbudowanej z tyłu, szczupłych nogach tzw. badyłach, szerokiej głowie, długich do połowy głowy uszach (łyżkach) oraz długim ogonie określanym jako kwiat. Podobnie jak u innych jeleniowatych umaszczenie daniela odznacza się wyraźną zmiennością. Bowiem w porze letniej suknia daniela jest rdzawobrunatna z widocznymi małymi, białymi i okrągłymi plamkami. Spód zarówno tułowia, jak i szyi, a także wewnętrzne strony badyli oraz lustra są jak najbardziej białe. Kwiat od strony zewnętrznej jest czarny, natomiast od spodu biały. Głowa z wierzchu jest szarobrunatna, zaś na dole nieco ciemniejsza. Należy też wspomnieć, że w przeciągu całego roku wzdłuż grzbietu daniela wyraźnie widoczna jest ciemna pręga. Na zimę, na przełomie września oraz października suknia zmienia umaszczenie na szarobrunatne z o wiele mniej widocznymi plamkami. Zmiana zaś sukni na letnią ma miejsce dopiero w maju oraz czerwcu. Warto też podkreślić, że daniela koczują w stosunkowo małych chmarach, które składają się w dużej mierze z łań, cieląt oraz młodych byczków. Byki starsze tzw. łopatacze, żyją samotnie bądź też w grupach po 2 albo 3 sztuki. Długość życia danieli wynosi średnio od 20 do 25 lat. Ponadto zwierzęta te bardzo dobrze wietrzą oraz słyszą, ponieważ posiadają doskonale rozwinięty wzrok, dzięki czemu o wiele lepiej są w stanie rozpoznać niebezpieczeństwo. Istotną cechą daniela jest też o wiele mniejsza płochliwość, a także dość duża ciekawość. Uciekając zaś odbija się od podłoża jednocześnie wszystkimi czterema badyłami, mając przy tym stale poruszający się oraz zadarty do góry długi kwiat (Kilar i in., 2016).

Jeleń sika określaný jest też jako jeleń plamisty. Jeleń sika pochodzi z Azji Wschodniej, skąd jego populacja rozprzestrzeniła się na inne kontynenty, w tym kontynent europejski. W Polsce jelenie sika w warunkach jak najbardziej naturalnych dla nich występują w szczególności w dwóch rejonach, mianowicie na Wysoczyźnie Elbląskiej, a także

w okolicach Pszczyny, czyli w Nadleśnictwie Kobiór (Janiszewski i Daszkiewicz, 2010). Ponadto można go spotkać również w okolicach Zalewu Wiślanego (Karpowicz, 2012). Jeleń sika pokrojem swojego ciała jest zasadniczo identyczny jak jeleń europejski. Jednakże zarówno wielkością, jak i ciężarem jest on podobny do daniela. Jeleń ten charakteryzuje się mocną budową ciała, stosunkowo małą głową o bardzo krótkiej części twarzowej. Uszy, tzw. łyżki są nie tylko duże, ale też szerokie oraz ruchliwe (Janiszewski i Daszkiewicz, 2010; Kilar i in., 2016).

Jeleń sika (*Cervus nippon*) ma ubarwienie brunatne i zmienne, gdyż w porze letniej wierzch ciała dorosłego osobnika jest rudawo brunatny z bardzo drobnymi i niewyraźnie zarysowanymi białymi plamkami oraz wyraźnie ciemną linią grzbietu. Zarówno na głowie jak i szyi plamki nie występują. Lustro jeleni sika jest białe, natomiast z góry oraz z boków jest czarno obrzeżone. W zimie zaś ubarwienie jeleni sika jest ciemnobrunatne i pozbawione białych plamek, bądź też jeśli nawet występują, to są one bardzo słabo widoczne. Warto zauważyć, że szyja byków w sukni zimowej porośnięta jest nieco dłuższym włosem, który tworzy grzywę sięgającą aż do nasady kończyn przednich. Po zewnętrznej stronie kończyn tylnych nieco poniżej stawu skokowego zlokalizowane są metatarsalne gruczoły zapachowe, które nazywane są gruczołami piętowymi. Są one jak najbardziej widoczne bowiem pokrywa je jasna sierść tworząca bardzo wyraźne plamy o długości od 5 do 7 cm oraz szerokości wynoszącej od 3 do 5 cm. Ogon jeleni sika jest biały z występującą na nim czarną pręgą, która schodzi z grzbietu. Ubarwienie cieląt jest plamiste, zaś plamy ułożone są rzędami wzdłuż całego ciała. Jelenie sika żyją średnio około 20 lat (Kilar i in., 2016).

Nadleśnictwo Skarżysko jest jedną z 23 jednostek organizacyjnych, które podlegają bezpośrednio Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu. Należą do niego trzy obręby leśne, mianowicie: Rataje, Skarżysko oraz Szydłowiec o powierzchni odpowiednio 4 697,90 ha, 5 568,43 ha oraz 5 545,36 ha (Plan urządzenia lasu dla Nadleśnictwa Skarżysko na lata 2018-2027).

Nadleśnictwo Skarżysko leży na granicy dwóch województw, mianowicie mazowieckiego oraz świętokrzyskiego. Obszar Nadleśnictwa obejmuje trzy powiaty: szydłowiecki, skarżyski oraz starachowicki.

Grunty należące do Nadleśnictwa Skarżysko położone są na terenie dwunastu gmin oraz dwóch województw: świętokrzyskiego oraz mazowieckiego zajmując odpowiednio 8 049 ha oraz 7 840 ha ich powierzchni. Zgodnie zaś z podziałem przyrodniczo-leśnym lasy należące do Nadleśnictwa Skarżysko położone są w VI Krainie Małopolskiej, w trzech dzielnicach:

2. Gór Świętokrzyskich, należących do mezoregionu Puszczy Świętokrzyskiej,
3. Radomsko – Iłżeckiej, należącej do mezoregionu Przedgórze Iłżeckiego,
9. Wyżyny Środkowo – Małopolskiej, należącej do mezoregionu Wyżyny Sandomierskiej.

Od zachodu z Nadleśnictwem Skarżysko sąsiaduje z N. Stąporków oraz N. Przysucha, od północy N. Radom a wschodu N. Marcule, N. Starachowice oraz N. Ostrowiec Świętokrzyski. Od południa zaś z nadleśnictwem sąsiaduje N. Łągów, N. Suchedniów i Świętokrzyski Park Narodowy.

Na obszarze całego Nadleśnictwa Skarżysko dominującymi siedliskowymi typami lasu są przede wszystkim Las wyżynny świeży oraz Las mieszany wyżynny wilgotny. W sumie lasy te zajmują łącznie 7152,92 ha, a zatem stanowią 45,71% ogólnej powierzchni leśnej. A zatem przyjmując za podstawowe kryterium odpowiednie warunki wilgotnościowe, można zauważyć, że siedliska:

- świeże stanowią 67,75% (10601,84 ha) ogólnej powierzchni Nadleśnictwa Skarżysko,
- wilgotne stanowią 30,84% (4826,13 ha) ogólnej powierzchni Nadleśnictwa Skarżysko,
- bagienne stanowią jedynie 1% (156,63 ha) ogólnej powierzchni Nadleśnictwa Skarżysko.

Dominującymi typami siedliskowymi w Nadleśnictwie Skarżysko są:

- Lasy Mieszane wyżynne świeże (LMwyżśw), które zajmują 4345,60 ha, stanowiąc tym samym 27,7% ogólnej powierzchni nadleśnictwa,
- Lasy Mieszane wyżynne wilgotne (LMwyzw), które zajmują 2807,34 ha, stanowiąc tym samym 17,93% ogólnej powierzchni Nadleśnictwa Skarżysko,
- Lasy Mieszane wyżynne świeże (LMwyżśw), które zajmują 1798,31 ha, stanowiąc 11,49% ogólnej powierzchni Nadleśnictwa Skarżysko,
- Masy Mieszane świeże (LMśw), które stanowią 1739,20 ha, stanowiąc 11,11% ogólnej powierzchni Nadleśnictwa Skarżysko.

Natomiast w dalszej kolejności należą:

- Bory Mieszane świeże (BMśw) stanowiąc 9,81% ogólnej powierzchni nadleśnictwa,
- Lasy Mieszane wilgotne (LMw), które stanowią 4,41% ogólnej powierzchni nadleśnictwa,
- Bory Mieszane wyżynne świeże (BMwyżśw), które stanowią 4,14% ogólnej powierzchni nadleśnictwa,

- Lasy wyżynne wilgotne (Lwyżw), które zajmują 3,28% ogólnej powierzchni nadleśnictwa,
- Bory mieszane wilgotne (BMw) stanowiące 3,34% ogólnej powierzchni nadleśnictwa.

Jeśli zaś chodzi o pozostałe siedliska, czyli: Bory świeże (Bśw), Bory wilgotne (Bw), Bory mieszane bagienne (Bmb), Lasy mieszane bagienne (Lmb), Lasy świeże (Lśw), Lasy wilgotne (Lw), Lł, OI, OIJ, BMwyżw, OIJwyż, należące do Nadleśnictwa Skarżysko to stanowią one zaledwie 6,2% ogólnej jego powierzchni.

Zdecydowanie najważniejszym gatunkiem lasotwórczym zasadniczo we wszystkich obrębach jest sosna. Zatem będąc gatunkiem panującym zajmuje ona aż 68,51% ogólnej powierzchni leśnej w Nadleśnictwie Skarżysko. Drugie miejsce zajmują drzewostany z panującą wręcz jodłą i zajmują 23,10%. Pozostałe gatunki to: brzoza, olcha, dąb, świerk, buk, grab, osika. Stanowią one niespełna 8% ogólnej powierzchni lasów. W Nadleśnictwie Skarżysko po ostatnim urządzaniu lasu, które miało miejsce w 2008 r. typy siedliskowe lasu uległy wyraźnej zmianie w kierunku o wiele bardziej żyznych, przez co nadleśnictwo zostało zobowiązane nie tylko do przebudowy, ale też wprowadzania znacznie większej ilości gatunków liściastych rzecz jasna zgodnie z obowiązującymi powszechnie typami gospodarczymi drzewostanów.

Ważną kwestią jest również struktura wiekowa drzewostanu nadleśnictwa.

W Nadleśnictwie Skarżysko średni wiek drzewostanu wynosi około 63 lata, przeciętna zaś zasobność na 1 ha wynosi 230 m³, a przeciętny przyrost wynosi 3,66 m³/ha.

Zarówno drzewostany rębne, jak i blisko rębne zajmują 33,8% całkowitej powierzchni leśnej, zapewniając tym samym ciągłość użytkowania na kilka najbliższych okresów gospodarczych. Nadleśnictwo Skarżysko na podstawie ustaleń I Komisji Techniczno-Gospodarczej i Zarządzenia Nr 36 DGLP z dnia 19.05.2004 r., a także & 83 IUL, przyjęło następujące wieki rębności:

- So - 110 lat,
- Md, Bk, Js, Jw. - 120 lat,
- Jd - 140 lat,
- Db - 160 lat w Obrębie Rataje i Skarżysko oraz 140 lat w Obrębie Szydłowiec,
- Św, Gb, Brz, OI, Ak - 60 lat,
- Os - 50 lat.

Zgodnie z danymi zawartymi w tabeli 1, które otrzymano z Nadleśnictwa Skarżysko wynika, że na jego terenie występują jedynie łosie, jelenie i sarny. Zdecydowanie największą grupę jeleniowatych stanowią sarny, bowiem w 2017 r. zinventaryzowano ich aż 1610 szt. Natomiast przed okresem polowań liczebność saren zaplanowana została na 1857 szt. Mniejszą grupę stanowią jelenie. Ich liczba w 2017 r. wyniosła 332 szt., zaś planowana 417 szt. Łosie w Nadleśnictwie Skarżysko występowały w ilości zaledwie 30 szt. Ich planowana ilość przed okresem polowań miała wynosić 38 szt.

Tabela 1. Liczebność jeleniowatych w Nadleśnictwie Skarżysko w latach 2017/2018 (Roczny plan łowiecki – zestawienia dla RDLP Radom na rok gospodarczy 2017/2018)

| | Liczebność zwierząt na dzień 10.03.2017 r. | Plan zasiedleń w roku gospodarczym 2017/2018 | Planowana liczebność jeleniowatych przed okresem polowań |
|---------------------------|--|--|--|
| Łosie razem | 30 | 0 | 38 |
| byki | 8 | - | - |
| klępy | 12 | - | - |
| łośzaki | 10 | - | - |
| Jelenie razem | 332 | 417 | - |
| byki razem | 109 | - | - |
| I klasa wieku | 64 | - | - |
| II klasa wieku | 39 | - | - |
| III klasa wieku | 6 | - | - |
| łanie | 139 | - | - |
| cielęta | 84 | - | - |
| Jelenie sika razem | 0 | 0 | 0 |
| byki razem | - | - | - |
| I klasa wieku | - | - | - |
| II klasa wieku | - | - | - |
| III klasa wieku | - | - | - |
| łanie | - | - | - |
| cielęta | - | - | - |

| | | | |
|----------------------|-------------|----------|-------------|
| Daniele razem | 0 | 0 | 0 |
| byki razem | - | - | - |
| I klasa wieku | - | - | - |
| II klasa wieku | - | - | - |
| III klasa wieku | - | - | - |
| łanie | - | - | - |
| cielęta | - | - | - |
| Sarny razem | 1610 | 0 | 1857 |
| kozy razem | 501 | - | - |
| I klasa wieku | 263 | - | - |
| II klasa wieku | 238 | - | - |
| kozy | 741 | - | - |
| koźlęta | 368 | - | - |

Podstawą klasyfikacji szkód spowodowanych przez jeleniowate w lasach Nadleśnictwa Skarżysko jest przede wszystkim podanie ich powierzchni. Jednakże warto wspomnieć, że aby możliwe było nadanie wyrazu przestrzennego tej informacji dane te podzielono oczywiście w zależności od stopnia uszkodzenia. Na chwilę obecną funkcjonują 2 klasy uszkodzeń, mianowicie 21-40% oraz powyżej 40%.

**Tabela 2. Uszkodzenia spowodowane przez jeleniowate (ha)
na terenie Nadleśnictwa Skarżysko w latach 2017/2018
(Zestawienie powierzchni szkód powodowanych przez ssaki
w roku 2017 i 2018 na terenie Nadleśnictwa Skarżysko)**

| | Uszkodzenia 21-40% | Uszkodzenia >40% | Razem |
|------|--------------------|------------------|-------|
| 2017 | 12,84 | 10,31 | 23,15 |
| 2018 | 9,83 | 4,82 | 14,65 |

Jak wynika z danych zawartych w tabeli 2 można stwierdzić, że w roku 2018 powierzchnia szkód w poszczególnych klasach uszkodzeń jest o wiele mniejsza aniżeli w roku poprzednim.

Z danych zawartych w tabeli 3 wynika, że w Nadleśnictwie Skarżysko w 2017 r. dominującym rodzajem uszkodzeń było zgryzanie, ogryzanie oraz złamanie. Jedynie w leśnictwach Trębowiec i Sadek

odnotowano uszkodzenia polegające na spalowaniu, których głównym sprawcą były jelenie. W leśnictwie Budki natomiast odnotowano uszkodzenia jakim było czemchanie. W sumie w 2017 r. łączna powierzchnia szkód wyrządzonych przez jeleniowate na terenie Nadleśnictwa Skarżysko liczyła 21,06 ha.

Tabela 3. Zestawienie powierzchni i rodzaju szkód spowodowanych przez jeleniowate w Nadleśnictwie Skarżysko w 2017 r. (Zestawienie powierzchni szkód powodowanych przez ssaki w roku 2017 i 2018 na terenie Nadleśnictwa Skarżysko)

| Lp. | Leśnictwo | Stadium rozwojowe drzewostanu | Powierzchnia wydzielenia [ha] | Główny sprawca uszkodzeń | Dominujący rodzaj uszkodzeń | Powierzchnia szkód spowodowanych przez jeleniowate [ha] |
|-----|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | Węglów | UPR | 7,03 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 4,53 |
| 2 | Parszów | UPR | 1,47 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,34 |
| 3 | Skarżysko Książęce | MŁOD | 9,14 | Łoś | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,2 |
| 4 | Skarżysko Książęce | UPR | 17,26 | Sarna | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,4 |
| 5 | Skarżysko Książęce | UPR | 62,57 | Łoś | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 3,65 |
| 6 | Trębowiec | MŁOD | 12,31 | Jeleń | spalowanie | 0,2 |
| 7 | Trębowiec | UPR | 3 | Jeleń | spalowane | 0,15 |
| 8 | Trębowiec | UPR | 13,05 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,85 |
| 9 | Trębowiec | UPR | 72,04 | Sarna | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 2,75 |

| | | | | | | |
|--------------|-------------------|------|---------------|-------|--------------------------------|--------------|
| 10 | Kierz Niedźwiedzi | UPR | 12,97 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 4,04 |
| 11 | Sadek | MŁOD | 4,21 | Jeleń | spalowanie | 0,89 |
| 12 | Budki | MŁOD | 2,49 | Jeleń | czemchanie | 2,49 |
| 13 | 15 | UPR | 0,92 | Sarna | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,57 |
| RAZEM | | | 218,46 | | | 21,06 |

Natomiast z danych zawartych w tabeli 4 wynika, że w Nadleśnictwie Skarżysko w 2018 r. dominującym rodzajem uszkodzeń było również zgryzanie, ogryzanie oraz złamanie. Jedynie w leśnictwie Nad Kamienną odnotowano uszkodzenia polegające na spalowaniu, których głównym sprawcą były jelenie i sarny. W leśnictwie Budki natomiast odnotowano uszkodzenia jakim było czymchanie, którego sprawcą były jelenie. W sumie w 2018 r. łączna powierzchnia szkód wyrządzonych przez jeleniowate na terenie Nadleśnictwa Skarżysko liczyła 9,3 ha.

Tabela 4. Zestawienie powierzchni i rodzaju szkód spowodowanych przez jeleniowate w Nadleśnictwie Skarżysko w 2018 r. (Zestawienie powierzchni szkód powodowanych przez ssaki w roku 2017 i 2018 na terenie Nadleśnictwa Skarżysko)

| Lp. | Leśnictwo | Stadium rozwojowe drzewostanu | Powierzchnia wydzielenia [ha] | Główny sprawca uszkodzeń | Dominujący rodzaj uszkodzeń | Powierzchnia szkód spowodowanych przez jeleniowate [ha] |
|-----|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| 1 | Skarżysko Książęce | UPR | 7,67 | Łoś | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,6 |
| 2 | Nad Kamienną | ŁOD | 3,29 | Jeleń | czemchanie | 0,1 |
| 3 | Nad Kamienną | MŁOD | 1,3 | Jeleń | spalowanie | 0,15 |
| 4 | Nad Kamienną | MŁOD | 41,55 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 1,9 |

| | | | | | | |
|--------------|--------------|------|---------------|-------|--------------------------------------|------------|
| 5 | Nad Kamienną | MŁOD | 7,02 | Sarna | spalowanie | 0,4 |
| 6 | Nad Kamienną | MŁOD | 9,93 | Sarna | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 0,4 |
| 7 | Nad Kamienną | UPR | 45,79 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 1,2 |
| 8 | Nad Kamienną | UPR | 41,81 | Sarna | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 1,8 |
| 9 | Trębowiec | UPR | 10,88 | Jeleń | zgryzanie, ogryzanie, złamanie | 2,2 |
| 10 | Budki | MŁOD | 2,49 | Jeleń | czemchanie | 0,55 |
| RAZEM | | | 171,73 | | | 9,3 |

Jak już wspomniano jelenie są w stanie wyrządzić liczne szkody gospodarcze, jak chociażby spalują korę zarówno drzew, jak i pędów, przeważnie świerków albo buków. Wynika to przede wszystkim z tego, że odczuwają one na otwartych obszarach żerowania bardzo silny niepokój. Dlatego też można powiedzieć, że zwierzyna może wyrządzać szkody nie tylko ze strachu, ale też i z głodu. Mówiąc o spalowaniu warto wspomnieć, że spalowanie letnie kory drzew jest o wiele bardziej rozległe oraz głębsze, głównie dlatego, że kora w tym oto okresie bardzo łatwo się oddziela. Spalowanie zimowe zaś jest przeważnie jedynie powierzchowne. Najbardziej zagrożonymi spalowaniem terenami są zdecydowanie te wokół pańników, gdzie jelenie koncentrują się w największych skupiskach. Ponadto jak wynika z danych zawartych w tabeli 3 i 4 jelenie wyrządzają też i inne szkody, jak chociażby zgryzanie pędów, a także szkody powstałe na skutek wycierania oraz uderzania porożem.

Podobnie sarny są sprawcami szkód leśnych. Zgryzają one pąki młodych drzew. Oczywiście rozmiar wyrządzonych przez nie szkód uzależniony jest od bardzo wielu czynników. Należą do nich przede wszystkim: gęstość populacji saren, spektrum oraz częstotliwość występowania drzew na określonym obszarze. Istotna jest również struktura lasu czy też dostępność pozostałego żeru. Spośród ważniejszych drzew, które wykorzystywane są w gospodarce leśnej zdecydowanie najbardziej zagrożone zgryzaniem są jodła pospolita, dąb oraz buk, zaś nieco rzadziej świerk oraz sosna. Poza zgryzaniem sarny mogą wyrządzić również i inne szkody, które powstają w wyniku uderzeń oraz wycierania

przez sarnę parostków o rośliny drzewiaste w trakcie usuwania scyfu albo też znakowania terytorium. Sarny przeważnie wycierają poroże o drzewa o miękkim drewnie, czyli o dziką wiśnię, jedlicę oraz modrzew (Ophoven, 2006).

Warto podkreślić, że sarna korzysta z dość dużej liczby roślin, z tym, że jedynie niewielka ich część jest znacząca dla gospodarki leśnej. Niestety niektóre z tych roślin nie odnawiają się w sposób naturalny, a sadzone bądź też siane wyłącznie w ogrodzeniu mają największą szansę na przeżycie, gdyż szkody przez zgryzanie są aż tak bardzo wysokie. Bardzo często zapomina się, iż sarny korzystają z całej gamy roślin, które występują na danym siedlisku. Z perspektywy gospodarki leśnej, pojedyncze gatunki, które są mało interesujące, bardzo często lokalnie giną, gdyż w żadnym wypadku nie są w stanie znieść presji zgryzania (Hespeler, 2016).

W przypadku łośi wyrządzone przez nich szkody są o wiele potężniejsze aniżeli w przypadku pozostałych jeleniowatych. Szkody te powstają w wyniku zgryzania, między innymi młodników sosnowych. Poza tym łośie mogą powodować też szkody w wyniku spalowania świerków, topoli czy dębów. Nieco mniej dotkliwe są zazwyczaj szkody powstałe po wycieraniu poroża. Ciekawostką jest to, że niestety poza terenami leśnymi łośie wyrządzają też szkody na polach uprawnych (Ophoven, 2006).

Podsumowanie

Najczęstszymi i najbardziej dotkliwymi szkodami wyrządzanymi na terenie Nadleśnictwa Skarżysko przez jeleniowate są szkody powstałe w wyniku zgryzania, ogryzania, złamania, spalowania oraz czemchania. Uszkodzenia drzew spowodowane przez jeleniowate stanowią bardzo poważny problem gospodarczy.

Można jednak zauważyć, że w 2018 roku powierzchnia szkód wyrządzonych przez jeleniowate była o wiele mniejsza, bo wyniosła jedynie 9,3 ha, czyli o 11,76 ha mniej aniżeli w roku poprzednim.

Szkody te powodują znaczne opóźnienie wzrostu młodych drzew, wyraźne obniżenie ich odporności na inne czynniki środowiskowe, czy też występowanie deformacji w ogólnym rozwoju strzał, a w wyniku końcowym nawet obumieranie całych drzew. Jeżeli do tego dochodzi jeszcze bardzo częsty brak możliwości naturalnego odnowienia lasu, selektywność działania roślinożerców w trakcie zgryzania, która powoduje znaczne zubożenie składu gatunkowego upraw zakładanych w sposób sztuczny, to wówczas niestety pojawia się dość poważny problem zarówno gospodarczy jak i ekologiczny.

Spalowanie, poza zgryzaniem pędów, jest jak najbardziej zaliczane do tych najważniejszych problemów w ochronie lasu przed głównymi sprawcami uszkodzeń. Warto podkreślić, że gatunkiem, który jest najbardziej wrażliwy na powstanie uszkodzeń wywołanych chociażby spalaniem jest w szczególności świerk pospolity.

A zatem po dokonaniu analizy rodzaju i powierzchni szkód powstałych w Nadleśnictwie Skarżysko w latach 2017/2018 można stwierdzić, że powierzchnia tych szkód została skutecznie zminimalizowana. Można przypuszczać, że przyczynił się do tego wprowadzony przez leśników monitoring szkód.

W ramach monitoringu stosowane są między innymi płoty kontrolne, jak również transekty. Płoty ochronne pokazują na przykład, czy poza chociażby sarnami czy też innymi jeleniowatymi ktoś jeszcze jest zainteresowany siewkami oraz młodymi drzewkami. Jeśli zaś chodzi o metodę transektową, to w przeciwieństwie do innych metod nie dostarcza ona tzw. „procentów zgryzania”, a jedynie pokazuje, czy na danej powierzchni odnowienie jest w pełni wystarczające.

Literatura

1. Balik B., Moskalik T., Sadowski J., Zastocki D., Wybrane aspekty ochrony lasu przed zwierzyną, „Studia i Materiały CEPL w Rogowie” 2016, R. 18, Zeszyt 46(1), s. 181-191.
2. Baran M., Ekonomiczne aspekty ochrony lasu przed szkodami wyrządzonymi przez jeleniowate, [w:] Zarządzanie ochroną przyrody w lasach, K. Kannenberg, H. Szramka (red.), Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi, Tuchola 2007.
3. Błaszczyk J., Alternatywne metody ochrony lasu przed zwierzyną, „Post. Tech. Leś.” 2012, nr 117, s. 51-55.
4. Bogdaszewska Z., Bogdaszewski M., Jeleń czy sarna? Poznajemy rodzinę jeleniowatych, Wydawnictwo Andrzej Stachurski, Giżycko 2010.
5. Drozdowski S., Bolibok W., Wiśniowski P., Wpływ terminu sadzenia i sposobu zabezpieczenia przed zwierzyną płową na wzrost upraw dębowych na gruntach porolnych, „Sylwan” 2011, R. 155, nr 9, s. 610-612.
6. Filipek Z., Szkody od zwierzyny – problem narasta, „Głos lasu” 2013, nr 10, s. 13-15.
7. Hespeler B., Sarna w Europie, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Leśnictwa i Drzewnictwa, Gdańsk 2016.
8. Janiszewski P., Daszkiewicz T., Zwierzęta łowne. Zasady prawidłowego pozyskiwania i zagospodarowania, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2010.

9. Janiszewski P., Bogdaszewska Z., Bogdaszewski M., Bogdaszewski P., Cilulko-Dołęga J., Nasiadka P., Steiner Ż., Chów i hodowla fermowa jeleniowatych, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie, Olsztyn 2014.
10. Karpowicz A., Fermowy chów jeleni i danieli, Małopolski Ośrodek doradztwa rolniczego w Karniowicach, Karniowice 2012.
11. Kilar J., Ruda M., Kusz D., Ekologiczny chów i użytkowanie gospodarskich zwierząt jeleniowatych, Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigoń w Krośnie, Krosno 2016.
12. Komosińska H., Rodzina jeleniowate, [w:] Ssaki kopytne. Przewodnik, H. Komosińska, E. Podsiadło (red.), Wydawnictwo naukowe PWN, Warszawa 2002.
13. Mikoś J., Gospodarka łowiecka w kontekście gospodarki leśnej w perspektywie 2030 roku (I). Las a zwierzyzna, „Las Pol” 2012, nr 21, s. 10-11.
14. Mościcki S., Żurek Z., Monitoring uszkodzeń spowodowanych przez jeleniowate w młodych drzewostanach i odnowieniach Gorczańskiego Parku Narodowego, „Sylvan” 2015, nr 159(6), s. 505-515.
15. Ophoven E., Zwierzęta łowne. Biologia, cechy, znaczenie łowieckie, Wydawnictwo Muza SA, Warszawa 2006.
16. Piskonowicz H., Sobolak T., Szkody powodowane przez zwierzyznę, aspekt praktyczny, [w:] Forum leśne. Człowiek, las, drewno, D. J. Gwiazdowicz (red.), Międzynarodowe Targi Poznańskie, Poznań 2007.
17. Plan urzędzenia lasu dla Nadleśnictwa Skarżysko na lata 2018-2027.
18. Pudełko M., Szkody powodowane przez zwierzyznę, aspekt ekologiczny, [w:] Forum leśne. Człowiek, las, drewno, D. J. Gwiazdowicz (red.), Międzynarodowe Targi Poznańskie, Poznań 2007.
19. Roczny plan łowiecki – zestawienia dla RDLP Radom na rok gospodarczy 2017/2018.
20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 8 marca 2010 r. w sprawie sposobu postępowania przy szacowaniu szkód oraz wypłat odszkodowań za szkody w uprawach i płodach rolnych, Dz. U. z 2010 r. nr 45 poz. 272.
21. Szaban J., Spalowanie świerka pospolitego (*Picea abies* [L.] Karst.) przez jeleniowate deprecjacja surowca drzewnego w drzewostanach młodszych klas wieku. Rozprawy Naukowe 414, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań 2010.
22. Szkody łowieckie – uwarunkowania i możliwości zapobiegania, Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu, Poznań 2005.
23. Ustawa z dnia 13 października 1995 r. Prawo łowieckie, Dz. U. z 1995 r. nr 147 poz. 713.
24. Wajdzik M., Hink K., Szyjka K., Nasiadka P., Skubis J., Wpływ lesistości na jakość osobniczą samców jelenia szlachetnego (*Cervus elaphus*) na terenie Opolszczyzny, „Acta Sci. Pol. Silv. Colendar. Ratio Ind. Lignar.” 2018, 17(1), s. 69-77.

25. Wójcik M., Szkody łowieckie a odpowiedzialność dzierżawców i zarządców obwodów łowieckich w Polsce i wybranych krajach Unii Europejskiej, [w:] Problemy współczesnego łowiectwa w Polsce, D. J. Gwiazdowicz (red.), Oficyna Wydawnicza G&P, Poznań 2012.
26. Wójcik M., Prawne aspekty szkód wyrządzonych przez dzikie zwierzęta w Polsce, [w:] Straty i szkody wyrządzone przez dzikie zwierzęta w gospodarce rolnej, leśnej i rybackiej, D. Zalewski (red.), Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie, Olsztyn 2018.
27. Zestawienia powierzchni szkód powodowanych przez ssaki w roku 2017 i 2018 na terenie Nadleśnictwa Skarżysko.
28. <http://www.skarzysko.radom.lasy.gov.pl/polozenie#.Xhttp7YhCfIU>, dostęp dnia 28.12.2019.
29. <https://www.medianauka.pl/jelen-szlachetny>, dostęp dnia 22.12.2019.
30. <https://www.ekologia.pl/srodowisko/przyroda/sarna-opis-wystepowanie-i-zdjecia-zwierz-sarna-ciekawostki,20098.html>, dostęp dnia 22.12.2019.
31. <https://www.medianauka.pl/los>, dostęp dnia 18.12.2019.
32. <https://danieltozwierze.refy.pl/daniel-zwyczajny>, dostęp dnia 17.12.2019.
33. <https://www.medianauka.pl/sika-jelen-wschodni>, dostęp dnia 18.01.2020
34. http://www.bialystok.lasy.gov.pl/aktualnosci/-/asset_publisher/1M8a/content/spalowanie-i-zgryzanie-co-to-takiego-/pop_up, dostęp dnia 05.01.2020.
35. <https://poluje.pl/artukul/poroze-kozla/505581>, dostęp dnia 03.01.2020.
36. <https://pl.wikipedia.org/wiki/Zgryzanie>, dostęp dnia 02.01.2020.
37. https://bip.lasy.gov.pl/pl/bip/dg/rdlp_radom/nadl_skarzysko_kamienna/dokumenty_o_srodowisku, dostęp danych 06.01.2020

Gdy las choruje – z dronem na kornika

Budowanie odporności lasu to ważne zadanie leśników. Kondycja zdrowotna drzewostanów nie zależy jednak wyłącznie od ich bioróżnorodności, stabilności, dostosowania rosnących gatunków drzew do siedliska czy innych działań leśników na rzecz ochrony lasu. Mają na nią wpływ także czynniki zewnętrzne, takie jak klimat i obserwowane coraz częściej trudne do przewidzenia skrajne warunki pogodowe, a także działalność człowieka, choćby przez zanieczyszczenia generowane przez przemysł, czy działania powodujące obniżenie poziomu wód gruntowych.

Skrajne warunki pogodowe i gwałtowne zjawiska atmosferyczne

Wyzwaniem dla leśników jest także przygotowanie lasów, ale i sprawności działania organizacji, by las był możliwie odporny na skrajne warunki pogodowe takie jak okresy długotrwałej suszy, podtopień, czy bardzo późne jak wiosną 2020 roku przymrozki, huragany, trąby powietrzne, czy gradobicia. Takie warunki w ostatnich latach miały miejsce wielokrotnie, z częstotliwością dużo większą niż w poprzednich okresach czasu.

Kiedyś niegroźne owady, dziś groźne szkodniki

Sprawy ochrony lasu komplikują także zmiany biologii owadów czy grzybów, które też reagują na zmiany klimatyczne. Przykładowo kornik ostrozębny jeszcze kilkanaście lat temu był do tego stopnia niezauważalny, że nawet nie znajdował się wśród owadów o szczególnie omawianej biologii w podręcznikach dla leśników. Obecnie to największy problem w ochronie lasów i to tych, których jest najwięcej – a więc sosnowych. Narastający problem ma kilka przyczyn związanych z nietypowymi warunkami pogodowymi w ostatnich latach, które osłabiły drzewostany.

Zamieranie drzewostanów

W związku z różnymi szkodnikami, czynnikami chorobotwórczymi i zjawiskami co jakiś czas wraca problem zamierania drzewostanów. Dotychczas zjawisko to dotyczyło głównie świerków, jesionów, dębów, brzozy, olszy, jodły, modrzewi, ale od 2015 roku także sosny. Ma to związek z rekordowymi temperaturami i związaną z tym suszą oraz mniejszymi niż przeciętne w poprzednich latach opadami w kolejnych latach. Zjawisko to nosi nazwę kompleksu posuchy. W tym roku dla odmiany po kwietniowej suszy poprzedzonej niemal beżśnieżą zimą jest wyjątkowo dużo opadów. Obecnie trudno przewidzieć jaki będzie kolejny rok i jaka będzie kondycja drzewostanów. To właśnie na skutek suchych lat uaktywnił się kornik ostrozębny, problemy z nim zaczęły się w lasach na wschodzie kraju, od regionalnych dyrekcji Lasów Państwowych w Lublinie, a następnie w Radomiu. Obecnie obejmują one niemal cały kraj. Osłabione sosny są atakowane przez inne szkodniki i choroby, a skala szkód powoduje, że mamy do czynienia z zamieraniem drzewostanów sosnowych.

Dodatkowo w 2018 roku ujawnił się kolejny, dotychczas mało istotny czynnik osłabiający drzewostany – jemioła, który dotychczas był obserwowany głównie na jodłach, brzozach czy topolach.

Zamieranie drzewostanów sosnowych to wieloczynnikowy proces chorobowy. Predyspozycję powoduje tu klimat, czynnikiem inicjującym jest susza, współuczestniczą w procesie owady liściożerne, grzyby chorobotwórcze, a także jemioła, a osłabione drzewostany dobiega kornik ostrozębny i inne owady powodujące szkody takie jak: przyplaszczek granatek, cetyniec większy, cetyniec mniejszy i inne owady oraz czynniki chorobotwórcze.

Jedynym skutecznym sposobem przeciwdziałania procesowi jest wycinanie zaatakowanych przez korniki drzew i palenie zasiedlonych gałęzi i to jak najszybsze, tak aby owady nie atakowały kolejnych, rosnących w sąsiedztwie drzew. Miąższość pozyskanych w ten sposób drzew zasiedlonych przez kornika ostrozębnego na terenie 23 nadleśnictw nadzorowanych przez RDLP w Radomiu w samym tylko 2020 roku wyniosła 13,5 tys. m³, a przykładowo w samych nadleśnictwach Skarżysko i Suchedniów było po 200 m³ drewna. Równie istotnym problemem są korniki jodłowe (jodłowiec krzywozębny, jodłowiec kolcozębny, jodłowiec woroncowa) i smolik jodłowiec. Pozyskanie zasiedlonego drewna w 2020 roku wyniosło tu dla całej RDLP w Radomiu 8 tys. m³, a w nadleśnictwach Skarżysko i Suchedniów odpowiednio 3 m³ i 75 m³. Przykładem terenu, gdzie konieczna była szybka interwencja to wycięcie 3 ha 80-letniego lasu sosnowego zaatakowanego

przez kornika ostrożębnego w okolicy zalewu Lubianka na terenie Nadleśnictwa Skarżysko, w leśnictwie Wanacja.

Problem korników w ostatnich latach stał się tak znaczący, że wpływa na realizację planów urządzenia lasu nadleśnictw i powoduje szereg komplikacji w organizacji działań gospodarczych w nadleśnictwach.

Zadania dla specjalistów i pasjonatów

Zmiany dotyczące kondycji drzewostanów są wnikliwie analizowane przez leśników, zostały powołane specjalne zespoły zadaniowe w celu przeciwdziałania procesom zamierania lasów w Polsce oraz podjęcia działań monitoringowych i powstrzymujących niekorzystne procesy, tak by minimalizować straty przyrodnicze i ekonomiczne.

Leśnicy z terenu RDLP w Radomiu wspomagani są w ochronie lasu przez specjalistów w tym zakresie, zatrudnionych w Zespole Ochrony Lasu, a także specjalistów i pasjonatów nowych technologii z biura i nadleśnictw. To oni wykonują oględziny problematycznych drzewostanów, chorób i dają zalecenia co do dalszego postępowania oraz uczestniczą w opracowywaniu nowatorskich metod radzenia sobie z problemami ochrony lasu.

Wielką nadzieją dla ochrony lasu – ze względu na rozszerzające się problemy związane z kornikiem ostrożębnym w drzewostanach sosnowych, ale też i szkodnikami jodły, a także narastającym problemem występowania jemioły są nowoczesne technologie. RDLP w Radomiu ma szczęście – wśród leśników znaleźli się pasjonaci geomatyki, dronów i zdjęć lotniczych. To ogromna pomoc dla służb terenowych, wszystko wskazuje też na to, że metoda ograniczenia procesu zamierania drzewostanów opracowana przez radomskich leśników będzie stosowana w całym kraju. Główne założenia metody przedstawiono poniżej.

Zdalny, automatyczny i szybki – sposób na kornika

Metoda oparta jest o system zdalnego wykrywania martwych drzew. Po prostu z góry lepiej widać które drzewa są już, i które mogą zostać zasiedlone – z symptomami obumierania. Znajduje zastosowanie nie tylko dla drzew zasiedlonych przez kornika ostrożębnego, ale także dla zespołu korników jodłowych i kornika drukarza. Szukanie drzew chorych w drzewostanach, które na pierwszy rzut oka wyglądają zdrowo metodą obserwacji z dołu jest czasochłonne i trudne, a miejscami wręcz niemożliwe do wykonania. Kornik ostrożębný to niepozorny

chrząszcz (długość owada doskonałego wynosi 2-3 mm). Zasiedla najchętniej drzewostany sosnowe w wieku powyżej 80 lat, żerując pod korą wierzchołkowej części drzew oraz w ich koronach (zasiedla większość gałęzi sosen – nawet gałązki o grubości ok. 1 cm, ale również nie gardzi drzewostanami sosnowymi w wieku od 15 lat wzwyż). Ma tendencję do masowego namnażania się, a jego biologia zmienia się pod wpływem zmian klimatu. W pierwszej fazie zasiedlane są drzewa sosny rosnące w miejscach silnie nasłonecznionych, np.: przy drogach, lukach drzewostanowych, lasach uszkodzonych w wyniku huraganów itp. Przy braku działań ograniczających liczebność kornika i tendencji gatunku do błyskawicznego zwiększania liczebności może opanować płyty drzewostanu o powierzchni kilkudziesięciu arów, a nawet do kilku hektarów. Celem metody jest pomoc nadleśnictwom, a szczególnie służbie terenowej w inwentaryzacji zaatakowanych drzew, które powinny jak najszybciej zostać wycięte. Nadal jedyny sposób ograniczania liczebności to wycinanie drzew z kornikiem, szybki wywóz drewna i palenie zasiedlonych przez owady gałęzi i wierzchołków, ewentualnie ich zrębkowanie i szybki wywóz z lasu.

Stąd wzięła się potrzeba opracowania zdalnego – automatycznego i szybkiego systemu wykrywania martwych i zamierających drzew. W tym celu wykorzystywane są zobrażenia satelitarne oraz zdjęcia lotnicze, a także drony. Materiał do analiz pozyskiwany jest m.in. z bazy zdjęć pochodzących z europejskich satelitów optycznych Sentinel, danych fotogrametrycznych z floty dronów oraz samolotów. Analizy materiałów fotogrametrycznych sporządzane są za pomocą darmowego oprogramowania, a podczas weryfikacji terenowych wykorzystywane jest oprogramowanie znajdujące się już w posiadaniu Lasów Państwowych.

Zespół w składzie Jerzy Zawadzki, Roman Noworycki, Daniel Sahajdak z Wydziału Ochrony Lasu oraz Wydziału Zarządzania Zasobami Leśnymi w RDLP w Radomiu, Sebastian Dawidowicz z Nadleśnictwa Suchedniów, Radosław Kwiatkowski z Nadleśnictwa Starachowice oraz Seweryn Piasecki z Nadleśnictwa Zagnańsk, to właśnie on zmodyfikował tzw. wskaźnik wegetacji NDVI (Normalized Difference Vegetation Index). Jest on stosowany w pomiarach teledetekcyjnych i pozwala określić stan rozwojowy i co najważniejsze kondycję roślinności. Dostrzeżone anomalie w drzewostanach pozwalają na identyfikację obumierających zaatakowanych drzew – nie tylko większych powierzchni, ale i pojedynczych drzew – od czego zaczyna się obumieranie drzewostanów.

Dalszy tryb postępowania to sprecyzowanie powodu wydzielania się tzw. posuszu – rozpoznanie czy to efekt żerowania kornika, czy

innych owadów lub czynników (grzyby, jemioła, susza itp.). Kolejny krok to działania ochronne. System zdalnego wykrywania martwych drzew daje informacje o stanie sanitarnym lasu. Daje też możliwość raportowania graficznego oraz wspomaga logistykę jak najszybszego wywożenia z lasu zasiedlonego przez szkodniki drewna, tak by szkodnik nie namnażał się.

Obecnie metoda jest po testach – weryfikacji terenowej. Trafność systemu jest bardzo duża i sięga 90%.

W walce z kornikiem ostrożnym ogromne znaczenie ma czas, stąd nowoczesne metody dają nadzieję na skuteczne ograniczenie problemu. Leśniczowie otrzymują pomocny do dalszych poszukiwań materiał z konkretną lokalizacją prawdopodobnych miejsc występowania korników, co skraca czas wyszukiwania.

Kolejny krok to integracja systemu ze smartfonami leśniczych i podleśniczych, na których pojawiły się informacje w formie graficznej. System raportowania graficznego to domena Radosława Kwiatkowskiego z Nadleśnictwa Starachowice. Mapa występowania korników jest powiązana z informacjami o pozyskaniu zasiedlonego drewna. Wiadomo konkretnie, w której lokalizacji drewno było pozyskane i ile jeszcze jest go na stanie (czy może zostało już wywiezione). Przy walce z kornikiem istotny jest możliwie krótki czas wywieżenia drewna, tak by w pierwszej kolejności wywieźć zasiedlone drewno, a tym samym aby owad nie rozprzestrzenił się.

System pokazuje też dynamikę rozwoju szkodnika i efekty walki z nim oraz pokazuje wszelkie martwe drewno obecne w lesie. Leśniczowie już konkretnie wiedzą, ile posuszu znajduje się w lesie i czy jest on zasiedlony przez szkodniki. Dzięki temu mogą tak działać, by ograniczyć rozprzestrzenianie się szkodliwych organizmów które prowadzą do destabilizacji drzewostanu i w konsekwencji do jego zamierania. A my leśnicy nie możemy do tego dopuścić. Las jest nas wszystkich... Każdego z osobna. Musimy Go chronić. Darz Bór!!!

Dziedzictwo przyrodnicze doliny rzeki Kamiennej

W krajobrazie powiatu skarżyskiego, oprócz charakterystycznego usytuowania w obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich, wiodącą rolę odgrywa dolina rzeki Kamiennej z jej dopływami oraz urokliwymi zbiornikami wodnymi, wykorzystywanymi obecnie w celach rekreacyjnych, lecz niegdyś przede wszystkim dla potrzeb przemysłu, a zlokalizowanymi w Bliżynie, w Rejowie i na Bernatce w Skarżysku-Kamiennej, w Mostkach, Suchedniowie oraz Łącznej.

Cała dolina Kamiennej jest niezwykle interesująca pod względem hydrologicznym. Rzeka należy do lewobrzeżnych dopływów Wisły. I to jest pewne. Natomiast wątpliwości budzi już jej długość, oceniana na 138 lub 156 km. Wynika to z kłopotów, związanych z precyzyjnym wyznaczeniem obszaru źródłiskowego Kamiennej, znajdującego się na terytorium Garbu Gielniowskiego, który jest mezoregionem, zaliczanym do makroregionu Wyżyna Kielecka. Istnieją w tej sprawie trzy poglądy. Według pierwszej wersji źródłem rzeki są bagna w okolicach wsi Antoniów (360 m n.p.m., gmina Chlewiska, województwo mazowieckie). Latem jednak bardzo często one wysychają i dlatego wielu popiera twierdzenie, że Kamienna ma swój początek w źródle „Biały Stok”, zlokalizowanym kilkaset metrów na zachód od wsi Borki (355 m n.p.m., gmina Chlewiska, województwo mazowieckie). Popularny jest również pogląd, co znajduje odzwierciedlenie, m. in., na wielu ogólnie dostępnych mapach, że źródło rzeki znajduje się w rezerwacie przyrody „Skałki Piekło pod Nieklaniem”, w pobliżu wsi Nieklań Wielki, w gminie Stąporków, w województwie świętokrzyskim.

Inne parametry nie budzą już kontrowersji. Rzeka przepływa przez trzy duże miasta, należące do największych w województwie świętokrzyskim: Skarżysko-Kamienną, Starachowice i Ostrowiec Świętokrzyski. Ujście Kamiennej do Wisły znajduje się w Kępie Piotrowińskiej (130 m n.p.m., gmina Solec nad Wisłą, województwo mazowieckie). Powierzchnia zlewni przekracza 2 tys. km kw. Średni przepływ wody w górnym biegu wynosi 1,5 m sześć./s, a w dolnym 10 m sześć./s. Do Sołtykowa w gminie Bliżyn rzeka ma charakter górski, ze spadkiem 10 promili, od Kunowa spadek osiąga tylko 0,7 promila, natomiast przy ujściu – 0,3 promila. Średnio wynosi 1 m na 1 km.

Kamienna ma 15 dopływów. Do prawobrzeżnych należą: Kuźniczka, Kobylanka, Kamionka, Żarnówka, Lubianka, Świślina, Modła, Szewnianka i Przepaść, zaś do lewobrzeżnych: Bernatka, Oleśnica, Młynówka, Świętojanka, Dunaj i Wolanka. Najdłuższym jest uchodząca w Kunowie Świślina, mająca blisko 35 km. Układ hydrologiczny wzbogacają liczne starorzecza, zastoiska i ujścia bezimiennych dopływów.

Kamienna nazywana jest najpracowitszą polską rzeką, ponieważ w jej dorzeczu wzniesiono liczne zakłady przemysłowe, napędzane energią wody. Moc, tylko na odcinku od Wąchocka do Nietuliska Dużego w gminie Kunów, obliczana jest na 2160 KM. Dla porównania, gdy w pierwszej połowie XIX w. powstała Huta Bankowa w Będzinie, największy i najbardziej nowoczesny zakład przemysłowy Królestwa Polskiego, dysponowała mocą 460 KM.

Pod względem geomorfologicznym dolina Kamiennej jest jak najbardziej kamienna. Przecina przecież obrzeżenie permsko-mezozoiczne Gór Świętokrzyskich, nic więc dziwnego, że nie brakuje tu różnorodnych pokładów skał i materiału skalnego. Obszar źródłiskowy budują wapienie i piaskowce jurajskie. Na terenie od Płaczkowa w gminie Bliżyn do Nietuliska Dużego dominują wapienie muszlowe i piaskowce triasowe, na dalszym odcinku, do Skarbki w gminie Bałtów, znów pojawiają się utwory jurajskie, a potem, aż do ujścia – utwory kredy.

Skomplikowana budowa geologiczna przyczyniła się do powstania interesujących surowców mineralnych. Należą do nich nie tylko powszechnie znane pasy rudy żelaza, ale także, np., złoża rudy manganu w okolicy Ćmielowa, złoża węgla kamiennego w postaci wkładki do 40 cm wysokości w obszarze źródłiskowym, koło Skarżyska-Kamiennej, Kunowa i Gromadzic, warstwy fosforytowe w okolicy Bałtowa oraz gliny ceramiczne i iły ogniotrwałe. Przez wieki eksploatowano surowce skalne, przede wszystkim piaskowce.

Z geologią wiąże się również niezwykle urozmaicona rzeźba terenu dorzecza Kamiennej. Charakteryzuje ją występowanie malowniczych wąwozów i jarów, ale także wydmy. W wielu miejscach krańce doliny przybierają formę stromych krawędzi lessowych lub wapiennych, niejednokrotnie z ciekawymi wychodniami skalnymi. W wapieniach występują zjawiska krasowe w postaci jaskiń i wywierzyisk. Wielkie wrażenie robią przełomy. To dzięki nim w początkowym biegu Kamienna, zamiast kierować się prosto do Wisły i Pilicy, przebija się na południe, w stronę Sołtykowa. Słynny przełom w Mąchocicach spowodował, że rzeka oddała wiele wody Lubrzance. Z drugiej jednak strony – na pocieszenie – poprzez Słupiankę zabrała z kolei wody Belniance. Przeciągnęła też wody Iżanki. Niezapomniane wrażenie robią przełom

w Podgrodziu i brama w Bałtowie, gdzie Kamienna tworzy pętlę, a od Pętkowic dolina staje się 10-krotnie szersza.

Bogactwo zjawisk i procesów geomorfologicznych stało się podstawą wysunięcia koncepcji utworzenia Geoparku „Dolina Kamiennej”. Jego twórcy wychodzą bowiem z założenia, że zapisy kopalne dawnych ekosystemów są bardzo ważne zarówno z punktu widzenia edukacji ekologicznej, jak i ochrony przyrody, ponieważ pozwalają zrozumieć prawidłowości rządzące obecnymi ekosystemami i prognozować ich dalszy rozwój. Można się o tym dobitnie przekonać, m. in., w ekomuzeum w Starachowicach, Jura Parku Bałtów, czy rezerwacie przyrody „Gagaty Sołtykowskie”, gdzie odkryto najstarsze na świecie ślady stadnego trybu życia kręgowców lądowych czy też na terenie Krzemionkowskiego Regionu Prehistorycznego Górnictwa Krzemienia Pasiastego, który w 2019 r., jako pierwszy w województwie świętokrzyskim i 16 obiekt w Polsce, został wpisany na Listę Światowego Dziedzictwa Przyrodniczego i Kulturowego UNESCO.

Na geostanowiska, często o randze światowej, składają się fantastyczne przykłady osobliwości paleontologicznych, takich jak górnojurajskie skamieniałości flory nagonasiennej i skrzypów, późnojurajska fauna kopalna organizmów morskich, czy też doskonale znane tropy gadów przeddinozaurowych i dinozaurów. Planuje się, że w skład Geoparku „Dolina Kamiennej” wejdzie 29 geostanowisk oraz 60 dodatkowych obiektów, uznanych za formy ochrony przyrody, jak również za stanowiska archeologiczne i historyczne.

Nie mniej fascynująca jest współczesna przyroda doliny Kamiennej, stanowiącej niewralgiczny korytarz ekologiczny o randze krajowej. Nieco upraszczając sytuację, można ogólnie stwierdzić, iż rzeka przedziela dwa interesujące systemy ekologiczne, oparte na występowaniu utworów wapiennych na północ od niej oraz na utworach lessowych, ciągnących się po stronie południowej. Dzięki temu dolina stała się terenem wielkiej różnorodności, której podstawę stanowi pograniczność biotopów.

O wielkiej mozaice przyrodniczej świadczyć może chociażby wyjątkowe bogactwo zbiorowisk leśnych. Warto przy tym pamiętać, że 40 proc. powierzchni dorzecza Kamiennej stanowią lasy, będące pozostałością po dawnych puszczech. Wiek niektórych drzewostanów wynosi niekiedy nawet 250 lat. W początkowym biegu rzeki dominuje bór mieszany ze znacznym udziałem jodły i buczyna karpacka. Na piaskach oraz iłach wykształciły się świeży bór sosnowy i bór mieszany, na lessach – żyzne grądy, z madami rzecznyymi i wodami płynącymi związany jest łęg dębowo – wiązowo – jesionowy.

Wyjątkowo cenne środowisko przyrodnicze doliny Kamiennej chronione jest na terenach wchodzących w skład Świętokrzyskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody, parków krajobrazowych, obszarów chronionego krajobrazu oraz w formie kilkudziesięciu pomników przyrody żywej i nieożywionej. Dla podniesienia rangi dziedzictwa przyrodniczego niezwykle interesujące są zwłaszcza rezerваты przyrody o charakterze leśnym. „Ciechostowice” (las mieszany z udziałem modrzewia polskiego), „Dalejów” (wielogatunkowe drzewostany ze znacznym udziałem modrzewia polskiego), „Świnia Góra” (buczyna karpacka i bór mieszany z jodłą; o charakterze puszczańskim świadczą takie gatunki owadów, jak wynurt lśniący, zgniotek cynobrowy i zgniotek szkarłatny), „Modrzewie” (grąd lipowo-dębowy ze znacznym udziałem modrzewia polskiego), „Ulów” (grąd z tojadem mołdawskim i obuwikiem pospolitym oraz grąd zbliżony do świetlistej dąbrowy i murawy kserotermiczne), „Lisiny Bodzechowskie” (śródpolna enklawa leśna w rozgałęzionym wąwozie, z grądem zboczowym i grądem niskim).

Ważne miejsce zajmuje, utworzony w 2011 r., Obszar Specjalnej Ochrony Siedlisk „Dolina Kamiennej”, należący do Europejskiej Sieci Ekologicznej „Natura 2000” i położony na terenie trzech powiatów: opatowskiego, ostrowieckiego oraz lipskiego (województwo mazowieckie). Tutejszą florę wyróżniają murawy kserotermiczne (z obuwikiem pospolitym, wpisanym do II załącznika Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej, ostnicą Jana i turzycą stopowatą), grądy (z tojadem dziobatym, tojadem mołdawskim, uludką leśną i groszkiem wschodniokarpackim), rezerваты leśne i różnorodne łąki.

Spośród fauny 11 gatunków znajduje się w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej UE (mopek, nocek duży, bóbr, wydra, traszka grzebieniasta, kumak nizinny, boleń, trzepla zielona, modraszek telejus, czerwonończyk nieparek, pachnica dębowa). Bez trudu można odnaleźć modliszkę zwyczajną. Do rzadkości nie należą też spotkania z wilkiem. Zróżnicowany świat tworzą liczne gatunki mięczaków, w tym poczwarówka zwężona, należąca do najmniejszych ślimaków europejskich i poczwarówka jajowata, znana w Polsce z nielicznych stanowisk i prawdopodobnie wymierająca.

W 2008 r. dokonano pełnej inwentaryzacji awifauny, stwierdzając 145 gatunków lęgowych i prawdopodobnie lęgowych, przy czym populacje zimorodka (barwnie upierzony, niewielki i nieliczny ptak rybożerny), żoły (barwnie upierzony, skrajnie nieliczny ptak wędrowny) i krwawodzioba (średni ptak wędrowny z rodziny bekasowatych) uznano za stanowiące więcej niż 1 proc. populacji krajowych, zaś liczebność zimorodka, bączka, derkacza i rycyka uznano za kwalifikujące do ostoj o znaczeniu międzynarodowym. Spośród ptaków drapież-

nych uwagę zwracają: orlik krzykliwy, którego populację oceniono na cztery pary, kobuz i pustułka. Zróżnicowanie tutejszej awifauny wynika z występowania wymieszanych ze sobą siedlisk łąkowych, szuwarowych, wodnych i leśnych.

To wyjątkowe dziedzictwo przyrodnicze doliny rzeki Kamiennej zasługuje nie tylko na to, aby je podziwiać i odczuwać dumę z jego posiadania. Nie przetrwa bowiem bez ochrony. A do niej, w miarę swoich możliwości, może przyczynić się każdy z nas.

Literatura:

1. Pieńkowski G., *Geopark „Dolina Kamiennej”*, dokument elektroniczny, dostępny online <https://www.pgi.gov.pl/oferta-inst/geoturystyka/geoparki.html?id=6522>, dostęp 2 sierpnia 2020 r.
2. *PLH260019 „Dolina Kamiennej”*, dokument pdf, dostępny online <http://natura2000.gdos.gov.pl/wyszukiwarka-n2k>, dostęp 2 sierpnia 2020 r.
3. Sępiol B. i in., *Awifauna lęgowa doliny rzeki Kamiennej*, w: „Chrońmy przyrodę ojczystą” 2017, nr 6, s. 451-463.

Historyczne kopalnie rud żelaza na terenie Skarżyska-Kamiennej

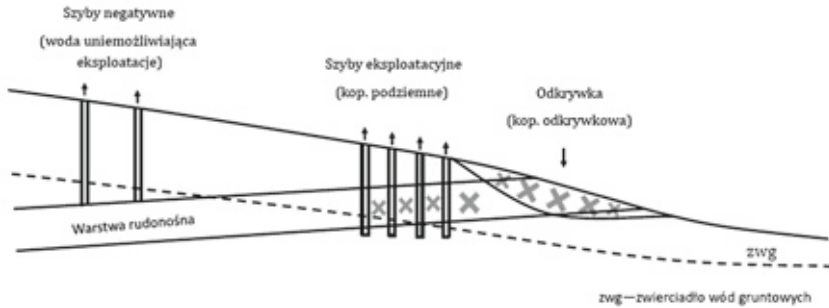
Obecnie rzadko kiedy możemy zetknąć się z informacjami o kopalniach rud żelaza na obszarze naszego miasta, a jeśli chodzi o próbę ich lokalizacji to już praktycznie wiedza bardzo wąskiego grona „wtajemniczonych”. A jednak istniały i nadal można je próbować zidentyfikować w terenie, dotyczą jednak obiektów stosunkowo późnych (XVIII i XIX stulecia) i pochodzą z czasów wielkopiecownictwa (zob.: Rys. „Położenie kopalń rud żelaza na tle szkicu schematycznego budowy geologicznej Skarżyska-Kamiennej”). Niewykluczone, że opisane przez nas niżej kopalnie mają starszą historię, ale jej udokumentowanie przy braku źródeł pisanych i braku rozpoznania archeologicznego oraz górniczego jest praktycznie niemożliwe. Dlatego najlepszym rozwiązaniem wciąż jeszcze pozostaje prospekcja terenowa, np. w lesie na Młodzawach, na Kamiennej Górze wzdłuż drogi leśnej kontynuującej się od ul. Kilińskiego, przy ul. Niepodległości, w lesie za „półsanatorium” czy przy ul. Sokolej. Mamy na myśli rozważne spacery zbieraczy grzybów i jagód po dołach w lasach, które nie do końca mogą być bezpieczne, gdyż najprawdopodobniej będą to dawne szyby górnicze, ale też używane do zimowej zabawy (jazda na sankach) zbrocza odkrywkowej kopalni rudy żelaza przy skwerze, gdzie kiedyś usytuowany był postument Krasickiego. Obiekty te mogą również stanowić znakomite uzupełnienie praktycznej nauki geografii, przyrody i historii, choćby przy okazji wycieczki do ruin pieca w Rejowie, kiedy w bardzo przystępny sposób można powiązać rozwój techniki z łatwym dostępem do surowców w najbliższej okolicy. A stąd już bardzo blisko do lepszego zrozumienia procesów dziejowych – osadnictwa, przemysłowienia i urbanizacji naszego miasta.

Górnictwo i hutnictwo żelaza w rejonie Skarżyska-Kamiennej ma bardzo długą historię sięgającą okresu wczesnego średniowiecza w Polsce. Z tych dawnych czasów, znane są z terenu miasta najstarsze osady: Skarżysko, Bzin i Żyrcin – późniejszy Rejów (2 poł. XII w.). Dwie ostatnie przez setki lat, aż do końca XIX wieku były ważnymi ośrodkami hutnictwa w regionie świętokrzyskim. Ich początki nie są jasne, wiemy tylko, że weszły w uposażenie cystersów z Wąchocka

(1179 r.) i biskupów krakowskich, wcześniej zaś należały do rodów rycerskich Odrowążów i Powalów, którzy musieli je otrzymać z nadań monarszych, zapewne nie wcześniej, jak w okresie rywalizacji synów Władysława Hermana, a może dopiero w trakcie samodzielnych rządów Bolesława Krzywoustego (przed 1138 r.). Nie wiadomo, czy Bzin i Żyrcin były już osadami górniczo-hutniczymi zanim zostały nadane cystersom i biskupom, czy stały się takimi dopiero wskutek działań gospodarczych „szarych” mnichów i dbających o dochody z kopalin włodarzom Kościoła krakowskiego. Pytanie tak postawione jest jak najbardziej zasadne, gdyż w rejonie Skarżyska istniały bardzo dobre warunki naturalne, charakteryzujące się łatwym dostępem do rud żelaza, a Odrowążowie już w latach 20. XIII wieku uiszczali część swoich zobowiązań finansowych w wiązkach żelaza. Badacze historii kultury materialnej wczesnego średniowiecza podkreślają także, że już w okresie plemiennym musiały w jakimś stopniu funkcjonować prymitywne formy wydobywania i wytopu rud żelaza, prawdopodobnie kontynuujące „żelazną” tradycję regionu, jeszcze z czasów rzymskich. Paradoksalnie, właśnie ta obfitość rud spowodowała, że o górnictwie rud żelaza po wiek XVIII praktycznie nie wspominają źródła ani opracowania historyczne – bo w odczuciu ludności miejscowej, ale i przybyszów rudy były wszędzie.

Działalność górniczo-hutnicza na terenie Skarżyska, potwierdzona źródłowo datuje się na XV wiek. Długosz wymienia „fabrykę żelaza” w Bzinie, w następnym stuleciu działają: kuźnik Jan Głóza, potem Jan „Ryj” Kochanowski na terenie Żyrcina, Duracz w Kamiennej, kuźnice w Milicy, Posadaju, Szczepanowie, Ciurowie. Zapotrzebowanie tych kuźnic na lokalny surowiec zapewniały złoża występujące tu w osadach triasu dolnego i górnego oraz jury dolnej (liasu), które występują praktycznie na całym obszarze dzisiejszego miasta (zob. mapa). W tym czasie wydobywanie oparte było na najprostszych sposobach – ze względów zrozumiałych, gdyż opierało się na ekspozycji rudy w terenie – na penetracji wierzchnich warstw wychodni rudonośnej. Rozgrzebywano zwietrzeliska skalne i wydobywano z nich okruchy rudy. Kopano niegłębokie (1-2 m) doły zwane dukłami. Po wybraniu całej rudy wykonywano w pobliżu kolejny dół i następne. W miarę wyczerpywania się rud na wychodniach dawni górnicy zmuszeni byli stosować metodę szybików drążonych coraz głębiej po upadzie warstw. Szybiki sięgały partii złożonych i/lub horyzontu zwierciadła wód gruntowych, których obecność najczęściej uniemożliwiała prowadzenie wydobywania rud. Ruda wybierana była tylko w pobliżu ścian szybu, co najwyżej na odległość ramienia górnika uzbrojonego w narzędzie – kilof lub motykę.

Przekrój schematyczny przez obszar wody



Ryc. 1. Warunki eksploatacji w związku z występowaniem warstwy rudonośnej i położenia zwierciadła wód gruntowych, rys. J. Janiec

Następnym etapem na drodze rozwoju technik było, w sprzyjających warunkach, gdy pokład rudy był bogaty a warstwy stropowe łatwe do podparcia, przebijanie się od szybika do szybika chodnikami, których długość nie przekraczała 10 m. Szyby zwykle drążono w dość dowolnych miejscach bowiem ze względu na dostatek występującej w okolicy rudy, górnictwo rozwijało się bez presji postępu technicznego. Dopiero w latach 30. XIX wieku nastąpiły w górnictwie rud żelaza zmiany i zaczęto stosować zasady eksploatacji regularnej, o czym nieco więcej przy opisie kopalń z tamtego czasu.

Jak wcześniej wspomniano, już w XVI wieku w większości osad funkcjonujących na obszarze dzisiejszego miasta istniały kuźnice. Było to możliwe ze względu na bogatą bazę surowcową, obfite lasy dostarczające węgla drzewnego i aż 4 rzeki – Kamienna, Kamionka (Łączna), Oleśnica i Bernatka (Milica), które dostarczały energii kołom wodnym napędzającym miecchy i młoty kuźnicze. Niestety o górnictwie wiemy niewiele. W literaturze z okresu staropolskiego znajdujemy zapewnienia, że rudy były „w pobliżu”, „tuż obok”, „nieopodal” czy „po sąsiedzku”. W opisie Kamiennej w XVIII wieku możemy przeczytać: „Nad rzeką tego imienia, grunty piaszczyste, las znaczny, staw, łąk pod dostatkiem. Znajdują się tu obfite rudy żelaza z kuźnicą”. Natomiast o rudach w innych kuźniczych osadach – z wyjątkiem Bzina i Rejowa – nie wiemy zupełnie nic! Brakuje w tej materii źródeł historycznych, nie zachowały się również żadne wyraźniejsze ślady dawnej eksploatacji, które zostały zatarte wskutek procesów urbanizacyjnych w następnych epokach (okresach). Chociaż trzeba tu wspomnieć o jednym, co prawda

dosyć późnym wyjątku – mianowicie o nazwie Zakłady Górnicze (!), która pojawia się na mapie z 1. poł. XIX wieku przy okazji Rejowa.

Od schyłku XVIII wieku rudy przestano traktować, jako źródła niewyczerpane i wydobywane bezproblemowo, bowiem duże na nie zapotrzebowanie wymagało nie tylko planowania i oceny wielkości złóż, ale też odpowiedniej organizacji pracy i zaplecza technicznego. Rozpoczął się wtedy okres racjonalnych działań, niestety trwający tylko do 2. poł. XIX wieku, bowiem głównie z powodów ekonomicznych nasz okręg górniczo-hutniczy przestał istnieć.

Starsze źródła historyczne zawierają wiele informacji na temat kuźnic. Podają ich nazwy, lokalizację geograficzną, nazwiska właścicieli i dzierżawców – kuźników oraz daty związane z ich aktywnością, natomiast niewiele mówią o kopalniach rud żelaza. Zwykle informacja ogranicza się do podania miejscowości, w której, bądź w pobliżu której kopalnia funkcjonowała, jednak jej dokładniejsza lokalizacja jest trudna do ustalenia. Ten stan nie odnosi się tylko do okresu hutnictwa dymarkowego, ale również do okresu działania wielkich pieców. Przykładowo, J. F. Carosi (1781 rok) po wizycie w hucie Bzin relacjonował królowi, że w odległości około pół mili, na „poboczach doliny”, w której położona jest fabryka (huta) Bzin „sprawnie funkcjonuje [...] niewielka kopalnia odkrywkowa”. Podobnie lakonicznie pisze o zapleczu surowcowym dla wielkiego pieca w Rejowie: „Rudy wydobywa się na uboczu w lasku”, ale jak dodaje „szybów kopalnianych nie mógł zwiedzić”.

J. Osiński (1782 rok) w swoim dziele wspomina o rudzie skalistej, karniastej, po wierzchu czerwonej wydobywanej pod wsią Bzin.: „Stare zroby okazują, że tam dawniej rudę brano”.

Jeszcze później w roku 1815 S. Staszic opisując m.in. geologię i surowce mineralne naszego regionu, w informacji o rudach żelaza podał jedynie, że w miejscowości Rejów znajdują się trzy kopalnie, a w Bzinie cztery. Wśród przyczyn takiego marginalnego traktowania złóż rud żelaza i miejsc ich wydobywania jest z pewnością fakt obfitości ich występowania. Tenże S. Staszic pisał bowiem: „cały ten krajec ziemi od Pilicy aż po góry kieleckie wszersz (sic!) i w dłuź, wszędzie zawalony jest rudą żelaza” (pisownia oryginalna). Także w 1835 roku za administracji Banku Polskiego w uzasadnieniu wyboru miejsca na wybudowanie/urządzenie Huty Rejów czytamy: „[...] gdzie znaleziono dostateczny spadek wód rzeki Łącznej, bliskość rud żelaza i lasów”.

Pewne symptomy zmian w górnictwie rud żelaza pojawiają się dopiero w 2. poł. XVIII wieku, co jest z pewnością wynikiem wpływu na gospodarkę na ziemiach polskich osiągnięć rewolucji przemysłowej. Nasze zakłady stanęły przed nowym wyzwaniem. Musiały sprostać

coraz wyżej stawianym wymogom techniczno-organizacyjnym by produkować coraz więcej i coraz taniej, by nie przegrać z konkurencją i utrzymać się na rynku.

W tych warunkach największe zmiany nastąpiły w górnictwie. Zaczęto odchodzić od „szybikowej” metody eksploatacji na rzecz systemów pełniejszej penetracji warstw złożowych. Zaprzestano praktyk rozpoznawania i wydobywania rud szybami „ochotniczymi”, które były rozmieszczane dość przypadkowo i wykonywane przez niewykwalifikowanych górników. W górnictwie rud żelaza pojawia się coraz więcej przykładów racjonalizowania wydobycia, co doprowadziło w 1. poł. XIX stulecia do ukształtowania się systemu eksploatacji (wybierki) regularnej, który pozwalał na pełniejsze wydobycie rud z wyznaczonych pól górniczych (kopalnianych). Z poszczególnych kopalń wydobywano więcej rud, dzięki czemu zakłady hutnicze najczęściej zaopatrywały się w surowiec w 2-3 kopalniach, a nie kilkunastu, jak miało to miejsce w przeszłości. Przykładowo w roku 1789 na dwa wielkie piece w Parszowie i Mostkach pracowało aż 10 kopalń.

W systemie wybiórki regularnej szyby zakładano w regularnej siatce, w odstępach co 40 m, z czasem coraz większych – nawet do 60, 80 i 90 m. Szyby te miały też większe przekroje do ok. 1,8 x 1,8 m, bywały zadaszone i zaopatrzone w kierat do wyciągania urobku. Wodę nadal wydobywano kubłami lecz znaczenia nabierały coraz częściej budowane sztolnie odprowadzające grawitacyjnie wody kopalniane.

Do czasu wprowadzenia rządowej administracji górniczej i form kontroli nadzorczej oraz składania informacji statystycznych nazwy kopalni pojawiały się bardzo rzadko, choć z pewnością były powszechnie używane by ich lokalizacja nie stwarzała żadnego problemu. Urabiane były od nazw lokalnych: przysiółków, nazw obszarów leśnych, nazwisk właścicieli gruntów lub położonych górniczych i przede wszystkim nazw miejscowości, w których były zlokalizowane. W XIX wieku po powołaniu Dyrekcji Górniczej uporządkowano kwestie organizacji kopalń rządowych. Często łączono mniejsze kopalnie w większe jednostki, którym nadawano nowe nazwy, najczęściej imiona: Anna, Piotr, Paweł lub mityczne, jak Herkules. Objęcie górnictwa administracją rządową spowodowało wiele korzystnych symptomów. Pojawili się specjaliści zachodni, a w utworzonej w Kielcach Szkole Akademiczno-Górnicznej rozpoczęto kształcenie polskich górników i hutników. Dla lepszego rozpoznania występowania rud i określania ich przydatności poprzez badania składu chemicznego stosowano świdry górnicze i organizowano laboratoria chemiczne do analiz prób uzyskanych z wierceń i odsłoneń. Lepsze rozpoznanie geologiczne i złożowe oraz stosowanie zasad regularnej eksploatacji

znacząco poprawiały organizację pracy kopalń, i całą ekonomię wydobycia. Ten pozytywny trend nie trwał długo. Pamiętajmy, że Królestwo Polskie nie było suwerenne i jego sytuacja gospodarcza w pełni była zależna od rosyjskiego protektora. Kilka powodów złożyło się na upadek górnictwa i hutnictwa rud żelaza w rejonie Skarżyska-Kamiennej i całym Zagłębiu Staropolskim. Interesy Rosji, która zdecydowanie preferowała swoje surowce do produkcji żelaza i korzystną dla siebie politykę celną, ubóstwo surowcowe naszych lokalnych złóż rud żelaza i brak węgla koksującego nie pozwalające na dużą produkcję oraz bardzo silna konkurencja ze strony przemysłu rosyjskiego i naszego Zagłębia Dąbrowskiego spowodowały, że z końcem XIX wieku praktycznie przestało istnieć hutnictwo żelaza w naszym rejonie. Paradoksalnie, wybudowana w tym czasie kolej iwangrodzko-dąbrowska nie pomagała, a wręcz szkodziła poprzez niekorzystny system opłat przewozowych w obrębie Królestwa (rudy, węgiel).

W ten sposób, z powodów ekonomicznych, nastąpił koniec wielowiekowej tradycji hutniczej w naszym mieście. Dzisiaj pozostały częściowo obiekty hydrotechniczne wielkiego pieca w Rejowie oraz ślady tego typu obiektów w Bzinie (tzw. „przewał staszycowski”). Pozostały również widoczne w terenie miejsca eksploatacji rud żelaza. Są to rysujące się w morfologii wyrobiska odkrywkowe i przede wszystkim charakterystyczne szyby wydobywcze widoczne w wielu miejscach, w lasach na terenie naszego miasta i najbliższej okolicy. Dzisiaj już mało kto potrafi je rozpoznać, ale w przeszłości, gdy były czynne, tworzyły kopalnie, miały swoje nazwy i zaopatrywały w surowiec skarżyskie huty (wielkie piece). Spróbujemy przypomnieć te dawne kopalnie i wskazać gdzie były zlokalizowane.

Jak wcześniej wspomniano, na obszarze Skarżyska-Kamiennej występują rudy żelaza w osadach triasu dolnego i górnego oraz jury dolnej.

Z triasem dolnym (górnym pstry piaskowiec – ret) związane są rudy żelaza o charakterze syderytowym, limonitowym lub mieszanym syderytowo-limonitowym. Występują w formie cienkich pokładów (płaskurów) o zróżnicowanej grubości od kilku centymetrów do 0,9 m średnio 40 cm. Zwykle występuje jeden pokład rud, rzadziej są to dwa lub trzy pokłady i wówczas łączna ich miąższość może przekraczać 1 m. Obok rud pokładowych znane są również rudy gniazdowe, zwane też karniami. W formie płaskurów występują syderyty (żelaziaki ilaste) natomiast w formie mniej regularnej, gniazdowej, limonity czyli żelaziaki brunatne.

Rudy reckie zalicza się do najlepszych jakościowo rud żelaza w regionie świętokrzyskim. Decydują o tym: znaczna zawartość żelaza z domieszką manganu, węglanowy charakter i minimalne zawartości

szkodliwych domieszek – siarki i fosforu oraz cechy fizyczne, łatwa topliwość, porowatość i odporność na lasowanie. Rudy te były eksploatowane do pierwszych lat XX wieku w kopalniach na zachód od Bzina i Rejowa, objętych w XIX wieku nazwą Piotr.

W górnym triasie (kajper) w pstrych iłach kajprowych występują limonitowe żelaziaki brunatne. W rejonie Skarżyska eksploatowane były od stuleci razem z iłami wykorzystywanymi do produkcji wyrobów ceramicznych. Grubość pokładów rudnych wynosiła od kilkunastu centymetrów do 30-40, wyjątkowo 50 centymetrów. Zawartość żelaza kształtowała się na poziomie 30-40%. Rudy kajprowe były wydobywane w licznych kopalniach w rejonie od Bzina, przez Młodzawy, Parszów, Mostki do Kleszczyn. Na naszym terenie były to kopalnie Anna, Bukowiec, Zarębiniec (?) i Doliska.

W całej jurze dolnej (liasie) notowana jest mineralizacja związkami żelaza, jednak za regionalną formację żelazonośną uznaje się tylko serię rudonośną, zwaną również serią zarzecką. Osady tej serii najprawdopodobniej nie występują na terenie naszego miasta, natomiast ślady eksploatacji, które identyfikujemy, związane są z wydobywaniem rud występujących w najstarszej serii jury dolnej zwanej węglowo-rudną lub zagajską. Serię budują piaskowce z wkładkami zlepieńców oraz iłowce i mułowce z wkładkami węgla i rud żelaza. Są to syderyty (sferosyderyty), które w przypadku większych nagromadzeń były przedmiotem eksploatacji. Na terenie Skarżyska rudy syderytowe tego wieku eksploatowano w kopalni przy ul. Sokolej.

Postanowiliśmy w celu lepszego udokumentowania stanu dotychczasowych badań opisać kilka kopalni, o których zachowały się informacje jeszcze z XX wieku! Największą była kopalnia Anna, położona pomiędzy osiedlem (dawniej wsią) Młodzawy a sołectwem Majków. Z kolei najstarszą była kopalnia Piotr, a w źródłach z terenu dzisiejszego Skarżyska-Kamiennej pojawiają się jeszcze kopalnie przy ulicy Sokolej, Doliska, Bukowiec, Olejówka i inne.

Kopalnia Anna

Kopalnię o nazwie „Anna” utworzono po przejściu górnictwa pod zarząd rządu Królestwa Polskiego w 1816 roku. W jej skład weszły istniejące wcześniej (co najmniej od początku XIX stulecia) kopalnie: „Młodzawy”, „Granica”, „Laski Góra” (nazywana zwykle tylko „Laski”), jako jej oddziały. Kopalnia zlokalizowana była pomiędzy wsiami Młodzawy i Majków, na północ od traktu Parszów – Bzin. W czasie, gdy kopalnia powstawała, jej oddziały były od siebie oddalone i dopiero wskutek dalszej, postępującej eksploatacji rud żelaza nastąpiło połączenie



Ryc. 2. Teren dawnej kopalni Anna (oddziały Młodzawy, Granica, Laski), z naniesionymi symbolicznie szybami, hałdami większymi odkrywkami, fragm. mapy topograficznej Skarżyska-Kamiennej 1:10 000

nie pól kopalnianych w jeden organizm, jakby na kształt „kombinatu” wydobywczego. Dlatego eksponujące się obecnie w terenie ślady dawnego wydobycia występują na jednym, większym obszarze.

Najbardziej na zachód wysunięty był oddział „Młodzawy”. Działał dość krótko, i już w 1828 roku zaniechano wydobycia. Było to skutkiem dużej zawartości fosforu w rudzie, co znacząco pogarszało jej przydatność w hutnictwie. W latach 1858 – 1864 podjęto jeszcze jedną próbę jej uruchomienia, ale bez widocznych rezultatów. Warto odnotować, że przez cały czas jej funkcjonowania wydobycie odbywało się wyłącznie szybami „ochotniczymi”, mimo że kopalnia była rządowa. Pokazuje to też, w jaki sposób mogły być organizowane prace wydobywcze wszędzie tam, gdzie warunki złożowe nie gwarantowały pełnego sukcesu ekonomicznego.

Oddział „Granica” zlokalizowany był ok. 300 m na wschód od kopalni „Młodzawy”. To pole górnicze o rozciągłości WNM-ESE miało ok. 150 m długości i ok. 200 m szerokości. W roku 1827 oddział miał 15 czynnych szybów, a w 1829 roku już ponad 20. Głębokość szybów rosła od południa, od 10 – 13 m do 22 m na północy. Było to podyktowane upadem warstw rudonośnych w kierunku północnym. Starsze szyby zakładane w latach 1817 – 1822 miały obce nazwy: „Oppel”, „Glückauf”, „Vilfefos”, itp., co wynikało z faktu, że marszajdrem rządowym był Fridrich Wilhelm von Krumpel. Inne nazwy, brzmiące swojsko i urabiane od imion lub przezwisk, jak: „Tomek”, „Siedlak”, „Szwed”

pochodzą z okresu spolszczenia administracji górniczej Królestwa Polskiego w czasach Druckiego-Lubeckiego.

Przez długi okres czasu szyby były rozmieszczone bezładnie i dopiero w latach 30. przyjął się nowy system kopalnictwa, nazywany wybierką regularną. Duże zasługi na polu organizacji wydobywania miał naczelnik kopalń rządowych inż. Nalepiński, który w latach 1833-1842 dopilnował odbudowy pola górniczego o powierzchni ok. 40 tys. m². W kolejnych latach (1843 – 1858) na kopalni „Granica” wydobywanie prowadzono przez kilkanaście czynnych szybów, które udostępniały prostokątne filary, każdy o pow. 1200 m². Rozmiary tych filarów były ściśle związane z odległością między szybami, która po biegu warstw wynosiła ok. 40 m, a po upadzie 30 m.



Ryc. 3. Frag. mapy okolic Młodzaw, 1. poł. XIX wieku, AP Radom, fot. P. Rzuchowski

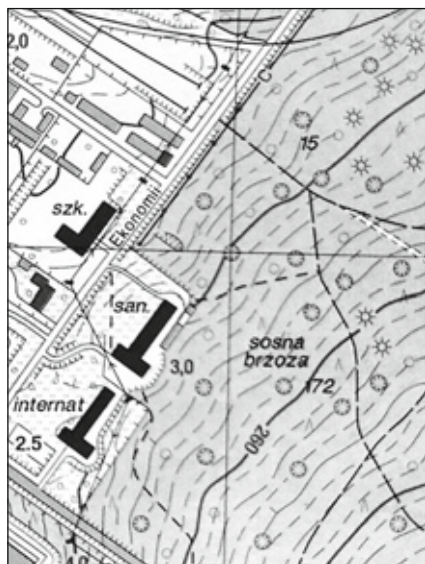
W połowie XIX stulecia zaznaczyły się trudności z dostępem górniczym do złóż rudy. Przede wszystkim eksploatacja „po upadzie” stała się trudna ze względu na konieczność „bicia” coraz głębszych szybów (30 m i głębiej) i zdecydowanie zwiększyło się ciśnienie górotworu. W tej sytuacji roboty górnicze zostały rozszerzone po biegu warstw w kierunku NW (do pola kopalni „Młodzawy”) i w kierunku SE (do pola kopalni „Laski”), co doprowadziło do wspomnianego wyżej łączenia pól. Jednak najważniejszym działaniem było rozpoczęcie poszukiwań nowych złóż dla kopalni „Anna” w latach 1851 – 1869. Poszukiwania rud prowadzono w rejonie miejscowości Borkowa, Kleszczyny i Piekliśko, niestety bez większego powodzenia. W latach 60. do kopalni „Anna” należał także oddział „Bukowie”, który w latach

80. XIX wieku określany był w źródłach, jako kopalnia niezależna. Kopalnia „Bukowie” w roku 1889 miała 4 szyby czynne, rok później już tylko 2.

Oddział „Laski” został zorganizowany po utworzeniu kopalni „Anna”. Założono wówczas kilkanaście szybów na północ od starych zrobów (tj. od nieczynnych odkrywek) ciągnących się kilkuset metrowym pasem między kopalnią „Granica” a doliną rzeczki Kaczki (Mostówki). W latach 1817 – 1824 w oddziale czynne były m.in. szyby: „Matka Boża”, „Konstanty”, „Hauke”, „Winsbear”, „Ulmann”, „Babski”. W raportach z roku 1827 wymieniono 13 czynnych szybów o głębokości od 14 do 20 m. W latach 20. kopalnia przeżywała okres dynamicznego rozwoju. Wybite kolejne szyby, na północ od założonych wcześniej miały głębokość ok. 28 m i nazwy „Bogumił”, „Humbold”, „Werner”. W 1829 roku, razem z szybami ochotniczymi, na kopalni było czynnych ponad 20 szybów. W 1842 roku wstrzymano wydobycie „z powodu dużych zapasów” rudy na hałdach. O późniejszym wydobyciu brakuje informacji. Nie pojawia się też nazwa „Laski”. Możliwe też, że eksploatację wznowiono, a zaprzestano jedynie używania dawnej nazwy, pozostawiając w nomenklaturze gospodarczej nazwę „Anna”. W 1824 roku ukończono budowę sztolni „Zajączka” o dł. ok. 140 m odprowadzającej wody kopalniane do doliny Mostówki.

Kopalnia była czynna, z przerwami, do 1903 roku. W latach 90. ilość czynnych szybów drastycznie malała. W 1891 – 1892 było ich 14 – 16, niedługo później tylko 4, a w 1897 roku czynne były 2 szyby.

Bukowiec (Bukowie) to kopalnia „między Bzinem a Młodzawami”, której ślady zidentyfikowaliśmy na stoku góry Młodzawskiej w rejonie „półsanatorium”. Najprawdopodobniej budynek został wzniesiony w odkrywce tej kopalni (skarpa za budynkiem). Natomiast w lesie za



Ryc. 4. Teren dawnej kopalni Bukowie(c), schematycznie naniesione szyby, frag. mapy topograficznej Skarżyska-Kamiennej 1:10 000

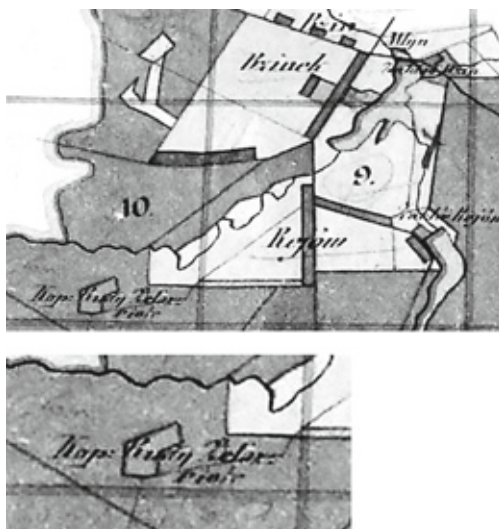
skarpią widoczne są pozostałości szybów, zachowanych w stanie nie budzącym wątpliwości co do ich genezy. Kopalnię Zarębinie(c) należy wiązać z przysiółkami (wsiami) Zaporęba, której ostatnie zachowane budynki istnieją w rejonie skrzyżowania ulic 11 Listopada i Ekonomii. Jeszcze w latach 70. XX wieku zabudowania Zaporęby tworzyły zwartą strukturę wzdłuż drogi (której fragment wciąż istnieje w terenie), a która przebiegała przez teren obecnej ciepłowni (Celsium) do bramy Zakładów Mesko. Zroby kopalni mogły być zlokalizowane pomiędzy ul. Ekonomii a Celsium, na co wskazuje też morfologia terenu. Możliwe też, że był to teren, który obecnie jest pod parkingiem Mesko i pod ul. Ekonomii, ale nie eksponuje się z powodu wielkich prac niwelacyjnych przy budowie PFA (grunty nawiezione). Pytanie zasadnicze dotyczy także etymologii nazwy Zarębinie(c). Czy jest to starsza wersja Zaporęby? Czy z tych złóż korzystali również kuźnicy z Kamiennej i oni ukuli nazwę „za porębą”?, „za rębieniem”?, „zrąb/zręb”? Nie można jednoznacznie udzielić odpowiedzi potwierdzającej, ani zaprzeczającej.

Kopalnia Piotr koło Bzina



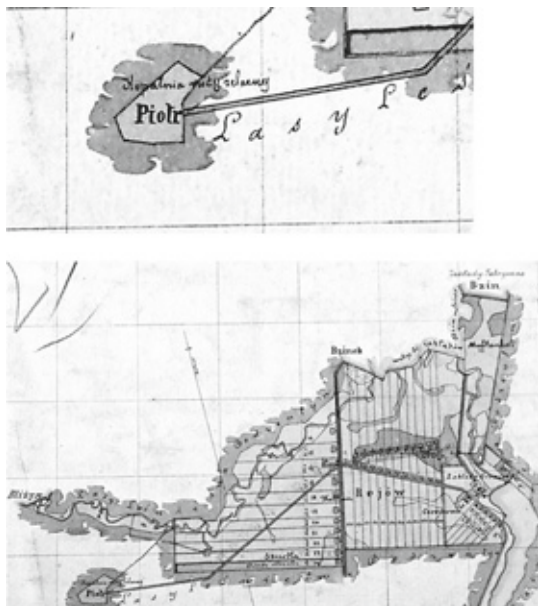
Fot. 1. Relikty sztolni w dawnej kopalni Piotr, maj 2020 (PK)

Nazwą Piotr administracja górnicza w 1816 roku objęła kilka starych kopalń – Czub, Olejówka, Chamozie, Rośla, Stokówka, Olszyny, Siatka, Skały i inne (zob. mapa za tekstem), które funkcjonowały w obszarze na zachód od Bzina i Rejowa, między Wołowem a Górą Baranowską. Choć kopalnia Piotr była najczęściej wymienianą w XIX wieku w kontekście zakładów w Bzinie i Rejowie, to jednak nie ma o niej tak dużo informacji górniczych, jak o kopalni Anna. Wspominają o niej autorzy w Gazecie Kieleckiej, H. Łabędzki, GG. Pusch czy P. Podczaszynski, który w 1842 roku odwiedził kopalnię i zapisał w pamiętniku: „[...] wszedłem do szybu i wszystkie chodniki obejrzałem”. Wymieniają ją również późniejsi historycy górnictwa i hutnictwa w Zagłębiu Staropolskim.



Ryc. 5. Kopalnia Rudy Żelaznej Piotr na mapie wsi Bzin z roku 1819, AP Radom (PRz)

Kopalnie Śniatka/Siatka/Siodka i Olejówka pojawiają się najwcześniej. W 1700 roku, gdy przekształcono dymarkę bzińską w półwielki piec obie kopalnie (razem z kopalniami Bukowiec i Zarębiniec) były dostawcami rudy do zakładu. Z pewnością kopalnie te należały do ważniejszych, gdyż G.G. Pusch pisząc o tutejszych kopalniach w latach 1818 – 1819 wymienia kopalnię Piotr, ale również oddzielnie wymienia Olejówkę i Śniatkę. W końcu XIX wieku rządowa kopalnia Piotr systematycznie zmniejszała wydobycie i wyzbywała się majątku.



Ryc. 6. „Mapa wsi rządowej Rejów”, z okresu urzędzenia 1855 rok z naniesioną kopalnią rudy Żelaznej „Piotr”, AP Radom (PRz)

Najdłużej wydobywano rudę w kopalniach Chamozie i Siatka, które są wymienione w informacjach statystycznych jeszcze w 1905 roku, ale już jako przedsięwzięcia prywatne.

Obecnie lokalizacja tej kopalni w terenie nie nastęrcza większych trudności. Wynika to z faktu, iż na mapie urzędzenia wsi Rejów z poł. XIX wieku możemy odszukać informację, wskazującą, że kopalnia „Piotr”, o której wspominaano wielokrotnie przy okazji opisów pieca rejowskiego, zlokalizowana była w lesie na kontynuacji obecnej ulicy Kilińskiego (Kamienna Góra aż po Dalejów).

Na całym obszarze kopalnianych pól kopalni Piotr warstwy rudonośne występują w korzystnym – z górniczego punktu widzenia – położeniu. Charakteryzują się niewielkimi upadami, stąd często występują na powierzchni lub tuż pod powierzchnią i są łatwo dostępne. Problemem natomiast były i są płytko występujące wody gruntowe, które utrudniały lub wręcz uniemożliwiały wydobycie. Z tego powodu dość wcześnie zrezygnowano z wydobycia rud w kopalni Góra Baranowska, gdzie problem odprowadzania wody okazał się zadaniem technicznie niewykonalnym. Problem wody czasami rozwiązywała sama natura,

bowiem pod warstwami rudonośnymi (utwory retu) znajduje się porowaty i szczelinowaty piaskowiec, który w przypadku wyeksploatowania nadległych rud stawał się „pożeraczem” wody, rozwiązując problem jej odprowadzenia.



Ryc. 7. Kopalnia „Piotr” i kopalnie starsze wchodzące w jej skład, (wg. A. Kleczkowski 1970). Linią kropkowaną oznaczono granice utworzonej w XIX wieku kopalni Piotr. Kopalnie: Mokra Góra, Czub, Brzyska, Rośla, Słabówka, Olejówka, Olszyny, Siarka, Chamozie Stare, Chamozie Nowe. Najprawdopodobniej w skład tego „kombinatu” kopalnianego wchodziły jeszcze kopalnie na Górze Baranowskiej.

Kopalnia Zarębiniec

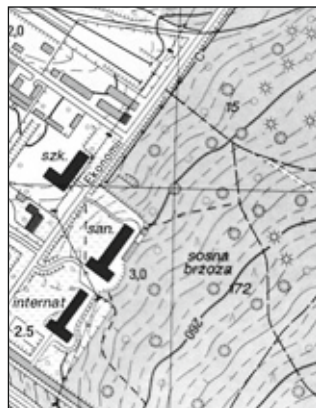
Jak wspomniano wyżej, już w 1700 roku wymieniają ją źródła górnicze, jednak mamy wątpliwości, co do jej lokalizacji. Sytuowana jest w obszarze późniejszej kopalni Piotr, jednak naszym zdaniem należy ją wiązać z przysiółkiem Zaporęba, którego ostatnie zabudowania usytuowane są w rejonie skrzyżowania ulic 11 Listopada i Ekonomii, a jej

pole górnicze mogło kontynuować się w terenie, zagospodarowanym obecnie przez Celsium i ulicę dojazdową do ZM Mesko.

Należy także dopuścić możliwość interpretacji zapisów o jej przynależności do kopalni Piotr w sensie organizacyjno-własnościowym, a niekoniecznie w sensie ścisłego położenia w rejonie samej kopalni Piotr.

Kopalnia Bukowiec

Wymieniana od 1700 roku obok kopalni Zarębiniec, jako dostarczająca rudę do półwielkiego pieca w Bzinie. Najstarsze źródła lokalizują ją w rejonie „między Bzinem a Młodzawami”. Dzisiaj jej ślady łatwo zidentyfikować na stoku Góry Młodzawskiej w rejonie „półsanatorium”. Prawdopodobnie rudę wydobywano również w odkrywcę, w której obecnie stoi budynek „półsanatorium”. Za budynkiem widoczna jest dość wysoka skarpa, powyżej której na dużym obszarze, w lesie, widoczne są liczne ślady po szybach wydobywczych. Wg danych statystycznych kopalnia Bukowiec/Bukowie zaprzestała wydobycia ok. 1890 roku.



Ryc. 8. Lokalizacja szybów dawnej kopalni Bukowiec

Kopalnia przy ul. Sokolej

W sprawozdaniu z badań geologicznych (W. Karaszewski) w rejonie Skarżyska-Kamiennej za 1947 rok wspomniane są rudy syderytowe w eksploatowanej niegdyś starej kopalni przy ul. Sokolej. Pozostałości tej kopalni stanowi stroma skarpa ciągnąca się na tyłach ulic Lotniczej i Kosmonautów wzdłuż osiedlowego terenu rekreacyjnego (dawniej był tu zlokalizowany pomnik J. Krasickiego).

Kopalnia Doliska

W sprawozdaniu z badań geologicznych (W. Karaszewski) za rok 1946 możemy przeczytać o kajprowych rudach żelaza (żelaziak brunatny) eksploatowanych w „starej i zaniechanej” kopalni, której zroby zachowane były na obszarze między kościołem NSJ a kolonią Bzin – Doliska. O tej kopalni pisał już w 1. poł. XIX wieku J. G. Pusch i z pewnością była to ta właśnie kopalnia, która jeszcze wtedy była czynna.

Siemieradzki w dziele „Płody kopalne”, kopalnie Doliska i wcześniej wspomnianą Bukowie(c), nazywa „starymi kopalniami”. Bukowiec Bziński to teren, który na mapach sprzed urządzenia wsi, czyli z 1. poł. XIX wieku rozciągał się od dzisiejszych Młodzaw na wysokości oddziału PGNiG aż do Bzina. Z kolei „Doliska” jest to teren przy przejeździe kolejowym Skarżysko – Końskie, między ulicami Niepodległości i Torową. Pośrednim dowodem są rosnące do dzisiaj pomnikowe dęby przy ulicy Niepodległości i pomnik zamordowanych robotników w trakcie antyrosyjskich wystąpień w 1905/1906 roku. Niebagatelne znaczenie ma fakt, że na obelisku wyeksponowano symbole górników: oskard i kilof. Uważamy zatem, że obelisk został postawiony na skraju pola górniczego właśnie o nazwie „Doliska”, bo tylko w ten sposób można logicznie wytłumaczyć jego lokalizację.



Pomnik zamordowanych robotników przy ulicy Niepodległości z wyeksponowanymi symbolami górników: oskard i kilof



Inne kopalnie i miejsca wydobywania rud

Dużo informacji na ten temat dostarcza W. Karaszewski w swoich sprawozdaniach z badań geologicznych na terenie Skarżyska-Kamiennej wykonywanych w latach 40. ubiegłego wieku. W tamtym czasie jeszcze widoczne były hałdy i stare szyby z rudami kajprowymi we wsi Łyżwy, odslonięcia w dolinie Oleśnicy i ślady wydobywania rudy na Bzinku.



Miejsca dawnej eksploatacji znikają z naszego krajobrazu. Dzieje się tak z powodu przede wszystkim działalności ludzkiej: zajmowania nowych terenów pod uprawy dawniej, a obecnie pod wpływem presji urbanizacyjnej związanej z budownictwem indywidualnym i inwestycjami publicznymi, jak drogi, linie przesyłowe, obiekty przemysłowe i rekreacyjne. Wciąż jednak pozostało wiele śladów w obszarach zalesio-

nych wokół Skarżyska-Kamiennej, gdzie główną rolę destrukcyjną dla krajobrazu pogórniczego odgrywają naturalne procesy erozji i denudacji, A jednak szyby wciąż są widoczne...

Wybrana literatura:

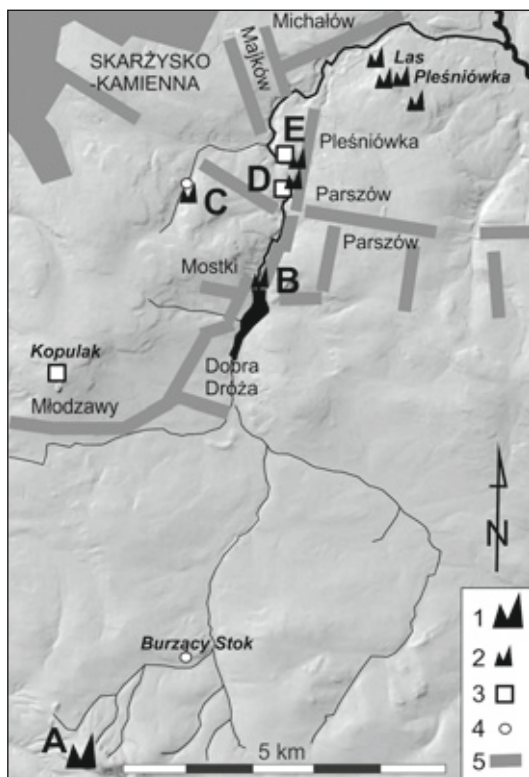
1. Carosi J.F., Podróże po polskich prowincjach, obserwacje mineralogiczne i inne dodatkowe opisy tych ziem, [w:] Dzieje Karczówki w Kielcach w latach 1624-2024, red. J. Michta, Kielce 2018
2. Dzieje Skarżyska-Kamiennej. Monografia z okazji 90-lecia nadania praw miejskich, red. K. Zemeła i P. Kardys, Skarżysko-Kamienna 2013
3. Hofman J, Przemysł żelazny w Królestwie Polskim, „Przegląd Górniczo-Hutniczy” 11, 1914, nr 18-19
4. Janiec J., Ukształtowanie terenu Skarżyska-Kamiennej na tle wyodrębnionych jednostek fizyczno-geograficznych; Budowa geologiczna i kalendarium wydarzeń, [w:] Mała Ojczyzna. Skarżysko-Kamienna, dziedzictwo kulturowe i środowisko naturalne. Materiały do edukacji regionalnej, Skarżysko-Kamienna 2010
5. Karaszewski W., Sprawozdanie z badań geologicznych na wschód od Skarżyska-Kamiennej w lecie 1947 r., „Biuletyn PIG”, nr 54, 1949
6. Karaszewski W., Sprawozdanie z badań nad utworami retyko-liasu w rejonie na zachód od Skarżyska w r. 1946, „Biuletyn PIG”, nr 31, 1947
7. Kardys P., Osada Rejów w świetle źródeł kartograficznych z XIX wieku, „Skarżyskie Zeszyty LOP” 2007, nr 10
8. Kleczkowski A.S., Rudy żelaza w utworach pstrego piaskowca północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, „Prace Muzeum Ziemi” 15, 1970, cz. 1
9. Księga wiadomości historyczno-statystycznych wielkiego pieca w Rejowie, oprac. A. Rembalski i Z.J. Wójcik, Kielce-Kraków 1995
10. Kuraś S., Materiały do dziejów górnictwa i hutnictwa z Archiwów Metropolitalnego i Kapitulnego w Krakowie 1479-1640, „Studia z Dziejów Górnictwa i Hutnictwa w Polsce”, t. 3, Warszawa 1959
11. Łabęcki H.H., Górnictwo w Polsce: opis kopalnictwa i hutnictwa polskiego pod względem technicznym, historyczno-statystycznym i prawnym, Warszawa 1841
12. Osiński J., Opisanie polskich żelaza fabryk, Warszawa 1782
13. Pazdur J., Górnictwo w Zagłębiu Staropolskim w epoce feudalnej, [w:] Materiały z sesji naukowej poświęconej Zagłębiu Staropolskiemu, «Rocznik Świętokrzyski» 1, 1962
14. Powiat skarżyski – miejsca cenne przyrodniczo i historycznie, opr. zbiorowe, Skarżysko-Kamienna 2007
15. Pusch G.G., Geologiczny opis Polski oraz innych krajów na północ, (wyd. 1833, tłum. 1903) Warszawa

16. Samsonowicz J, Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór, «Sprawozdanie PIG», 5, 1929, z. 1-2
17. Samsonowicz J., Historia górnictwa żelaza na zboczu północnym Gór Świętokrzyskich, [w:] Pamiętnik Koła Kielczan, 1928
18. Siemiradzki J., Płody kopalne Polski. Wiedza współczesna – t. 6, Lwów 1923
19. Skarżysko-Kamienna. Panorama dziejów miasta, opr. zbiorowe, Skarżysko-Kamienna 2011
20. Staszic S., O ziemiórództwie Karpatów i innych gór i równin Polski, (reprint) Warszawa 1955
21. Tarka W., Kowalik K., Uwagi Stanisława Staszica o zasobach przyrodniczych regionu między Wisłą a Pilicą, ze szczególnym uwzględnieniem obszaru obecnego powiatu skarżyskiego, «Skarżyskie Zeszyty LOP» 2015, nr 14
22. Zemela K., Historia Skarżyska-Kamiennej. Rozwój osadnictwa do końca XVII wieku, Skarżysko-Kamienna 1992
23. Zemela K., Rejów w XVI-XVIII wieku. Dzieje cysterskiej osady kuźnicznej, [w:] Szkice do historii. Skarżysko-Kamienna, Skarżysko-Kamienna 1993

Dziedzictwo geologiczne w dorzeczu Żarnówki

Rzeczka Żarnówka, zwana też w dolnym swym odcinku Kaczką, to prawobrzeżny, południowy dopływ rzeki Kamiennej wpływający do niej pomiędzy Skarżyskiem-Kamienną a Wąchockiem. Rzeczka o długości kilkunastu kilometrów ma swe źródła u podnóży Pasma Sieradowickiego a dalej płynie przez zasobne w wodę wzgórza Płaskowyżu Suchedniowskiego, więc niesie stosunkowo dużo wody, choć nie ma wielu dopływów. Górny odcinek jej dorzecza, w wielu miejscach podmokły, pokrywają trudno dostępne Lasy Suchedniowskie – pozostałości Puszczy Świętokrzyskiej, podczas gdy w dolnym odcinku Żarnówka prze-

cina obszary od dawna zasiedlone, z miejscowościami, które swymi tradycjami sięgają czasów lokacji cystersów wąchockich (ryc. 1).



Ryc. 1. Cyfrowy model terenu dorzecza Żarnówki. Objaśnienia oznaczeń:

- 1 – duża grupa skałkowa,
 - 2 – niewielka grupa skałkowa, pojedyncza skała,
 - 3 – odsłonięcie geologiczne, kamieniołom,
 - 4 – ważniejsze źródło,
 - 5 – miejscowość;
- literami A-E oznaczono stanowiska opisanie w tekście

Geologia i morfologia dorzecza Żarnówki

Warunki fizjograficzne, gospodarcze i społeczne na terenie zlewni Żarnówki wynikają oczywiście z sytuacji geologicznej. Górzące nad źródłami Żarnówki wyniosłości Pasma Sieradowickiego to twarde i odporne wzniesienia, zbudowane z odpornych na wietrzenie i erozję piaskowców kwarcytowych dolnego dewonu. Skały te reprezentują tzw. trzon paleozoiczny Gór Świętokrzyskich – wychodnię paleozoicznych (reprezentujących okresy od kambru do dolnego karbonu) skał osadowych, sfałdowanych głównie podczas waryscyjskich ruchów tektoniczno-górotwórczych w późnym karbonie i wczesnym permie (Filonowicz 1979a, b; Urban, Gągoł 2008). Piaskowce te tworzą miejscami formy skałkowe. Skałki takie wznoszą się także na stoku Kamienia Michniewskiego nad źródłami Żarnówki.

Całe praktycznie dorzecze naszej rzeczki położone jest na terenach zbudowanych z utworów triasu należących do północnego odcinka permsko-mezozoicznego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich i podlegających tylko słabym ruchom tektonicznym związanym z alpejskim etapem górotwórczym w erze kenozoicznej (Filonowicz 1979a, b; Urban, Gągoł 2008). Zalegają one prawie poziomo lub są słabo nachylone, pocięte są jednak uskokami. Reprezentowane są przede wszystkim przez serie piaskowcowe, mułowcowe oraz ilowcowe (ilaste) tzw. pstrego piaskowca – kompleksu zaliczanego w większej części (z wyjątkiem najwyższego odcinka) do dolnego triasu. Do najbardziej znanych serii piaskowcowych w tym kompleksie należą piaskowce wąchockie (niekiedy też zwane nieprawidłowo piaskowcami suchedniowskimi), zaliczane dawniej do warstw wąchockich (Senkowiczowa 1970), obecnie zaś do formacji z Baranowa (Kuleta, Zbroja 2006). Są to bardzo gruboławicowe, nierównoziarniste piaskowce o intensywnym wiśniowoczerwonym, fioletowoczerwonym, zabarwieniu, wykorzystywane chętnie w budownictwie. Eksploatowane były one niegdyś m.in. w kamieniołomie w Wąchocku w południowej skarpie doliny Kamiennej, zaś do dziś są okresowo wydobywane w kamieniołomie Kopulak położonym na zachodnich krańcach dorzecza Żarnówki (ryc. 1; fot. 1). Piaskowce te są bardzo dobrym, wytrzymałym materiałem budowlanym, jednak ze względu na żelaziste, hematytowe spoiwo nie powinny być stosowane w zestawieniu z białymi (np. szydlowieckimi lub kunowskimi) piaskowcami, bowiem wypłukiwany z nich hematytowy barwnik może plamić powierzchnie jaśniejszych skał (Gierych 1955, Urban, Gągoł 1994). Mimo, że są twarde i odporne na wietrzenie, piaskowce wąchockie bardzo rzadko tworzą formy skałkowe, bo mają nieodpowiednie, hematytowe spoiwo i występują w zbyt grubych warstwach (fot. 1). Prawie

równowiekowe z piaskowcami wąchockimi są czerwone ily zwane ildami baranowskimi, które eksploatowane są na potrzeby ceramiki kamionkowej w złożu „Baranów” położonym w Lasach Suchedniowskich na zachód od trasy Kielce-Warszawa (fot. 2, 3). Młodsze natomiast, położone wyżej, w stropie profilu pstrego piaskowca, są piaskowce warstw z Krynek (Senkowiczowa 1966, 1970; Trela 1998). Te piaskowce także eksploatowane są na potrzeby budowlane (jako kopalina zwane są piaskowcami dolskimi od dużego kamieniołomu w Dołach Biskupich koło Kunowa – Gierych 1955; Urban, Gagol 1994). Przede wszystkim jednak tworzą liczne formy skałkowe w dorzeczu środkowego odcinka rzeki Kamiennej, bowiem są to piaskowce wybitnie skałkotwórcze. O skałkach zbudowanych z tych piaskowców pisałem w kilku poprzednich publikacjach drukowanych m.in. w serii wydawniczej „Piękne, rzadkie i chronione”, tłumacząc jakie cechy sprzyjają skałkotwórczości piaskowców kryneckich (Urban 2015, 2017, 2019; Urban, Fijałkowska-Mader 2018). Tu więc tylko przypominam, że podstawowe znaczenie dla tej właściwości ma prawie wyłącznie krzemionkowy skład piaskowców, bardzo silna kompakcja (upakowanie ziarn) przy jednoczesnej dużej porowatości oraz odpowiednie, niezbyt gęste spękanie ciosowe. Mając takie własności, pakiety piaskowców w warunkach peryglacialnych (w klimacie zimnym okresów lodowcowych) plejstocenu ulegały znacznie wolniejszemu wietrzeniu niż otaczające skały. W rezultacie tworzyły niskie, ale strome, pozbawione pokrycia glebowego skarpy. Odpowiednie spękanie piaskowców umożliwiało taki rozpad pakietu piaskowcowego i grawitacyjny ruch jego fragmentów, że oderwane od niego bloki były wolniej transportowane w dół stoku niż otaczające je drobnoziarniste osady zwietrzelinowe i w konsekwencji tworzyły stoły i progi skalne (Urban 2020).

Skałki zbudowane z tych piaskowców występują w dorzeczu Żarnówki. Cztery z nich, położone w obrębie wododziałowego wzniesienia Lasu Pleśniówka, były już przedmiotem opisu w poprzednim zeszycie serii „Piękne, rzadkie i chronione” (Urban 2019). Kilka następnych skałek a także odsłoneń piaskowców warstw z Krynek występujących w dorzeczu Żarnówki opisano poniżej.

W dolnym odcinku doliny Żarnówki, w obrębie rowu tektonicznego nazwanego przez J. Samsonowicza (1929) synkliną majkowską, w podłożu pojawiają się młodsze utwory, przykrywające bezpośrednio (w kolejności stratygraficznej) piaskowcowo-ilasty kompleks pstrego piaskowca, reprezentujące kompleks wapienia muszlowego, należący do środkowego triasu i wykształcone jako wapienie oraz margle. A ponieważ odsłaniają się one w urwiskach koryta Żarnówki, również poświęciłem im kilka słów w tym artykule. Obraz budowy geologicznej

podczwartorzędowego podłoża uzupełniają utwory najniższej jury wykształcone jako serie piaskowcowo-mułowcowo-ilaste, które tworzą podłoże południowej części Lasu Pleśniówka oraz Parszowa (Filonowicz 1979a, b). W utworach dolnego triasu oraz dolnej jury występują pokładowe rudy żelaza a także ilły ceramiczne, które były przedmiotem eksploatacji.

Piaskowce triasowe tworzą rozległe i niezbyt wysokie wzniesienia, często o charakterze płaskowzgórzy. Te porowate skały są utworami zbiornikowymi wód podziemnych, wobec czego u podnóży wzniesień biją obfite niekiedy źródła, takie jak słynny Burzący Stok położony w lasach na południe od Kleszczyn, czy Głodowa Woda na zachód od Parszowa. Z kolei wyścielone triasowymi utworami mułowcowo-ilastymi obniżenia stanowią obszary podmokłe lub nawet bagniste. Takie stosunki wodne oraz niskiej jakości gleby tworzące się na zwietrzelinach utworów triasowych nie sprzyjały rozwojowi rolnictwa, dlatego od zarania dziejów ludzi sprowadzały na te tereny kopaliny, przede wszystkim rudy żelaza, później też surowce kamienne, a także zasoby lasu: drewno oraz inne „owoce leśne”. Stąd też tak znaczna część dorzecza Żarnówki pokryta jest lasami, zaś gęste osadnictwo ludzkie skoncentrowane jest na stosunkowo niewielkich terenach. Rolnictwo rozwinęło się w obniżeniach dolinnych, gdzie utwory triasowe i jurajskie przykryte są płacami utworów czwartorzędowych, najczęściej plejstocenijskimi piaskami wodnolodowcowymi lub rzecznyymi oraz glinami lodowcowymi tzw. glinami zwałowymi (Filonowicz 1979 a, b). Tu dawniej uprawiano pola, zaś dalej od domów, w lesie pozyskiwano dobra mineralne i leśne.

W takim krajobrazie występuje szereg ciekawych form naturalnej rzeźby, spośród których skałki należą do ciekawszych obiektów. Geolog i krajoznawca znajdzie jednak na tym terenie odsłonięcia skalne nie będące skałkami, które są godne obejrzenia i opisanie. Kilka z nich opisałem poniżej.

Stanowiska dziedzictwa geologicznego

A. Kamień Michniowski

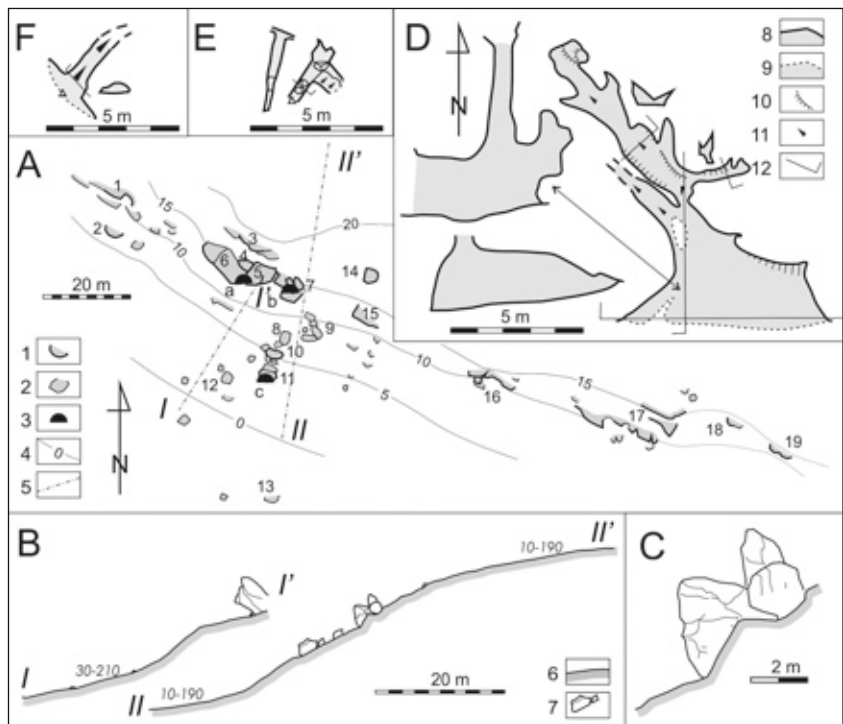
Masyw Kamienia Michniowskiego (435 m n.p.m.), najdalej na zachód wysuniętego wzniesienia Pasma Sieradowickiego, objęty jest od 1978 r. ochroną prawną jako rezerwat przyrody o charakterze leśnym, ale niewątpliwie jego najbardziej charakterystycznym elementem jest grupa skałek pod szczytem (Wróblewski 2000), na stoku południowo-wschodnim, opadającym już do doliny dopływu Kamionki. Jednak od wododziału, za którym jest zlewnia Żarnówki dzieli te skałki

dosłownie kilka metrów, więc wypada o nich napisać kilka słów. Grupa skałkowa na Kamieniu Michniowskim składa się z około 20 większych skałek (na ryc. 2A ponumerowano 19 skałek) występujących w strefie o długości około 200 m rozciągniętej (WNW-ESE) wzdłuż stosunkowo stromo nachylonego stoku (30-40°) (ryc. 2B, C). Skałki zbudowane są z szarych piaskowców kwarcytowych dolnego dewonu, nachylonych pod niewielkim kątem na północny wschód. Piaskowce kwarcytowe są zwięzłe, zlewne (o niskiej porowatości), gruboławicowe i niewyraźnie uławiczone, pocięte spękaniami ciosowymi o kierunkach NNW-SSE, NW-SE, rzadziej N-S i NNE-SSW, biegnącymi w odległościach 0,5-5,0 m.

Skałki w głównym, najwyższym pasie reprezentowane są przez progi (skałki nr 1, 2, 3, 6, 15, 17, 18 na ryc. 2A), ambony (nr 5, 6, 7, 14, 16, 19), ściany (nr 1, 3, 17) oraz nieregularne baszty skalne (nr 4, 16) o wysokości 2-8 m. Grupę największych skałek tworzą trzy wybitne ambony (nr 5-7) zwieńczone basztą (nr 4) i ścianą skalną (nr 3) (fot. 4, 5). W pasie tym występują w większości formy *in situ* lub w niewielkim stopniu grawitacyjnie przemieszczone w dół stoku (nr 4, 5). Wyjątkiem jest silnie zrotowana i obrócona wokół osi pionowej ambona (nr 6) w największej grupie skałek. Poniżej tego pasa skałek występują bloki skalne, czyli fragmenty skalne oderwane od podłoża i w różny sposób (translacyjnie, rotacyjnie) przemieszczone w dół stoku. Mają one zwykle kształt nieregularnych lub zaokrąglonych stołów lub ambon skalnych o wysokości do 2 m (fot. 6) (Urban 2020).

Rzeźba ścian skałkowych jest nieregularna, zazwyczaj tzw. spękaniowa, tzn. utworzona z powierzchni niewielkich spękań. Taka, spękaniowa rzeźba jest charakterystyczna dla piaskowców o bardzo niskiej porowatości (porowatość wagowa poniżej 1,5%) i w Górach Świętokrzyskich występuje na ścianach skałek zbudowanych z kambryjskich i dewońskich piaskowców kwarcytowych. Porowatość (wagowa) piaskowców na Kamieniu Michniowskim wynosi 1,3% (Urban, Górnik 2017).

Powstanie i występowanie skałek było warunkowane dużym nachyleniem stoku oraz znaczną zwięzłością piaskowców dewońskich. W warunkach zimnego, peryglacjalnego klimatu ostatniego zlodowacenia (kilkadziesiąt, kilkanaście tysięcy lat temu) materiał zwietrzelinowy (gruzy i piaski) był szybciej usuwany ze stromego stoku niż zwięzłe, skalne podłoże, co doprowadziło do jego odsłonięcia oraz obnażenia i specyficznego ukształtowania form skałkowych. Jednak procesy grawitacyjne odegrały istotną rolę w ostatecznym formowaniu grupy skałkowej, czego przykładem jest zrotowana ambona (nr 6) oraz bloki skalne w dolnej części stoku (Urban 2020).



Ryc. 2. Skałki na Kamieniu Michniowskim.

A. Plan skałek (ważniejsze oznaczone liczbami 1-19) na tle orientacyjnej topografii (wg Urban 2020). Objaśnienia oznaczeń literowych:
 a) Jaskinia Ponurego, b) Szpara Alpinistów, c) Jama w Kamieniu.

B – profile morfologiczne stoku przechodzące przez grupy skałkowe, z opisem ich kierunków.

C – profil skałki nr 7 (zbliżenie profilu II-II’).

D – plan Jaskini Ponurego (wg Gubała i in. 1996).

E – plan Szczeliny Alpinistów (materiały autorskie).

F – Plan Jamy w Kamieniu (materiały autorskie).

Objaśnienia oznaczeń:

- 1 – skałka (ściana skalna) równa lub wyższa niż 2 m,
- 2 – skałka niższa niż 2 m, 3 – otwór jaskini, 4 – poziomicą z wysokością względną, 5 – linia profilu morfologicznego stoku, 6 – powierzchnia stoku pokryta glebą, 7 – skałki na profilu, 8 – kontur i wnętrze jaskini, 9 – zasięg okapu nad otworem jaskini, 10 – skarpa wewnątrz jaskini, 11 – nachylenie spągu jaskini, 12 – linia przekroju jaskini.

Pod zrotowaną amboną skalną (nr 6) utworzyła się obszerna nisza (fot. 4), która w części północnej przechodzi w korytarz skalny z kilkoma bocznymi, krótkimi korytarzykami. Korytarz ten jest miejscami ciasny (fot. 7) i kończy się niewielką salką, zwaną Salką z Korzeniami (ryc. 2D). Nisza wraz z głównym korytarzem, bocznymi korytarzykami i kominkiem składa się na Jaskinię Ponurego – najdłuższą w regionie świętokrzyskim jaskinię pseudokrasową o łącznej długości korytarzy 25 m (Gubała i in. 1996). Jaskinia jest obiektem pseudokrasowym, bowiem nie powstała w rezultacie rozpuszczania skał, lecz procesów grawitacyjnych i wietrzeniowych, dokładniej – w wyniku przechylenia ambony tworzącej strop niszy (nr 6) oraz odsunięcia się w dół stoku podtrzymującej je skałki. Jako dobrze dostępna i posiadająca duży otwór, Jaskinia Ponurego znana jest oczywiście okolicznym mieszkańcom. W okresie II wojny światowej wykorzystywana była jako schronienie przez Żydów, którzy jednak zostali tu zamordowani. Później w okolicy obozowali partyzanci AK ze zgrupowania Ponurego (Gubała i in. 1996).

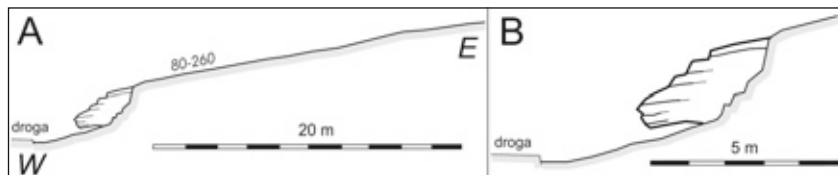
Na początku XXI wieku autor zinwentaryzował tu jeszcze dwa niewielkie obiekty jaskiniowe (schroniska skalne): Szczelinę Alpinistów oraz Jamę w Kamieniu. Szczelina Alpinistów (długości 3 m), to dwie zbiegające się w wyższej części skałki szczeliny powstałe w wyniku grawitacyjnego rozsunięcia jej fragmentów i przykryte płytą skalną (fot. 8). Dotarcie do niej wymaga zastosowania metod wspinaczkowych, stąd nazwa obiektu. Natomiast Jama w Kamieniu to niska i szybko zaciśkająca się (długości 2 m) nisza pod blokiem skalnym (fot. 9), powstała być może w rezultacie erozyjnego połączenia i poszerzenia wielokrotnie przekopywanych nor zwierzęcych.

B. Grupa skałek w Mostkach

Skałki zbudowane z piaskowców triasowych, które zlokalizowane są w dolinie Żarnówki, są znacznie mniejsze niż skałki na Kamieniu Michniowskim, jednak akurat niepozorne skałki w Mostkach są widoczne z daleka i zapewne dobrze rozpoznawalne przez podróżujących trasą z Suchedniowa do Wąchocka. Znajdują się one bowiem w dolnej części nie zarośniętego w tym miejscu zbocza doliny Żarnówki, poniżej Domu Kultury w Mostkach, bezpośrednio nad drogą i niedaleko jazu zamykającego zbiornik wodny. Chronione są prawem jako stanowisko dokumentacyjne od 1995 r. (Wróblewski 2000). Skałki zbudowane są z beżowych piaskowców warstw z Krynek najwyższego pstrego piaskowca zwanego retem. Piaskowce są średnioziarniste, warstwowane przekątnie w małej skali, w górnej części skałek – gruboziarniste i nierównoziarniste, mniej wyraźnie warstwowane i zawierające pojedyncze

otoczaki kwarcu. Warstwy piaskowca zapadają pod niewielkim kątem (do 15°) na zachód i pocięte są rzadkimi pionowymi spękaniami biegnącymi w różnych kierunkach.

Grupa skałkowa występuje w dolnej części zbocza doliny o wysokości około 10 m i nachyleniu około 10°, który w strefie występowania skałek staje się stromszy, częściowo jednak może być tu podcięty przez drogę (ryc. 3). Grupa skałkowa jest rzeczywiście niepozorna, tworzy ją pięć niewielkich ambonek o średnicach 2-3 m i wysokościach 1-2 m oraz jeden blok skalny, grawitacyjnie pochylony i nieco przesunięty w dół zbocza (fot. 10). Ambonki są w większości zaokrąglone w górnych częściach i podcięte niskimi niszami w dolnych. Rzeźba ścian skałek nawiązuje do struktur sedimentacyjnych piaskowców, tak więc ściany te najczęściej są pokryte rowkami wzdłuż lamin piaskowcowych (35% powierzchni), jak również bruzdami rozwiniętymi wzdłuż granic ławic (29%). Takie struktury rzeźby rozwijają się na powierzchniach piaskowców o znacznej porowatości (wagowej), przekraczającej 1,5%. W Mostkach porowatość ta sięga 4,4% (Urban, Górnik 2017). Na niektórych powierzchniach wyciętych wzdłuż spękań ciosowych widoczne są naskorupienia tlenków żelaza – świadectwo krążenia zmineralizowanych wód szczelinami skalnymi w czasie, gdy piaskowce były jeszcze pod powierzchnią terenu, poniżej zwierciadła wód podziemnych.



Ryc. 3. Grupa skałek w Mostkach. A – profil morfologiczny stoku.
B – zbliżenie profilu jednej za skałek (objaśnienia symboli – ryc. 2).

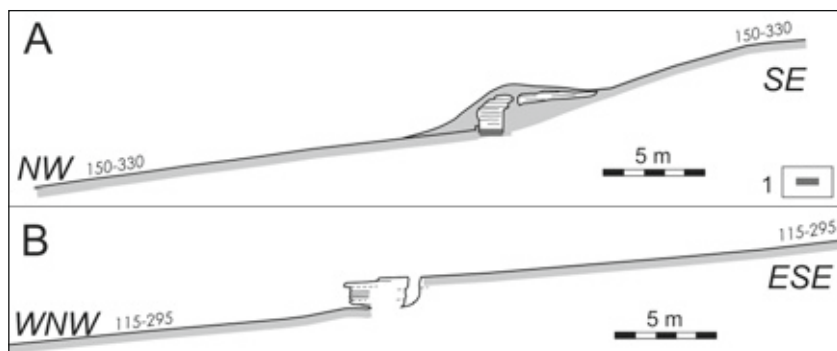
C. Skałki przy Głodowej Wodzie

Prawie dwa kilometry na zachód od stanowiska w Mostkach, wyraźnie związanego z doliną rzeczna, na stoku wzgórza, choć również przy źródle jednego z dopływów Żarnówki (zwanego na niektórych mapach właśnie Kaczką), występują niewielkie skałki także utworzone przez piaskowce warstw z Krynek. Może nawet tworzy je ten sam pakiet piaskowcowy, który odsłania się w Mostkach. Piaskowce zalegają tu praktycznie poziomo, są szarobeżowe, generalnie nierówno- lub gruboziarniste. Wykazują horyzontalną, lekko falistą lub niskokątową

przekątną laminację i niewyraźne uławicenie (fot. 11). W piaskowcach otoczenia skałek występują poziomy z bardzo licznymi śladami działalności organizmów, najpewniej bezkręgowych mułozerców (podobnych do naszych współczesnych dżdżownic) (fot. 12).

Nietypowa forma skałkowa występuje przy źródle zwanym Głodową Wodą. To ścianka skalna o długości 6-7 m i wysokości 0,5-2,0 m, rozcinająca równoległe do spadku stoku garb w jego obrębie. U podnóża ścianki, w sztucznie (antropogenicznie) wyciosanej studzience znajduje się nisza źródłowa (ryc. 4A, fot. 13). Wypływający z niej strumień spływa po lekko nachylnym stoku (o nachyleniu rzędu 5°) na teren podmokły (fot. 14), co wskazuje, że poniżej pakietu piaskowcowego występuje seria utworów ilastych lub ilasto-mułowcowych.

Na tym samym, zachodnim stoku wzgórza i na podobnej wysokości, 200 m na południe od skałki ze źródłem, w obrębie załomu stoku o wysokości rzędu 2-4 m, na długości nieco ponad 300 m, występuje szereg niskich prozków i stołów skalnych. Położenie tych form skałkowych w obrębie załomu kontynuującego się od skałki ze źródłem sugeruje, że zbudowane są one z piaskowców tego samego pakietu, co ta skałka. Skałki są nieduże, mają wysokości 0,5-1,5 m, rzadko 2 m i długości od kilku metrów do 15 m (fot. 11, 15). Niektóre uległy grawitacyjnemu pęknięciu i przesunięciu (jak skałka, której profil przedstawiono na ryc. 4B, fot. 16).



Ryc. 4. Skałki przy Głodowej Wodzie. A – profil morfologiczny skałki nad źródłem. B – profil morfologiczny jednej ze skałek w ciągu na południe od źródła. Objaśnienia symboli – ryc. 2.

Skałki są silnie zasłonięte przez roślinność i zarastają: górne ich powierzchnie pokryte są glebą, darnią i runem leśnym (fot. 11, 15), boczne stopniowo pokrywają się mchem i paprociami. Ale jednak pionowe,

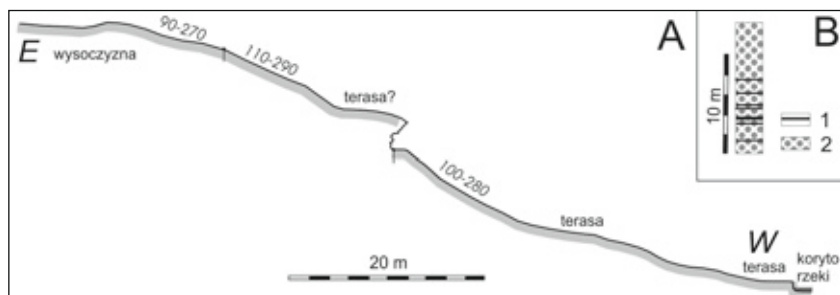
miejscami u dołu podcięte (fot. 17), ścianki skalne ukazują się na powierzchni. I takie odsłonięte trwają już co najmniej kilkanaście tysięcy lat, bo niewątpliwie powstanie skałek trzeba wiązać z okresem panowania zimnego, peryglacialnego klimatu podczas ostatniego plejstoceńskiego okresu glacialnego (lodowcowego). Skałki zostały obnażone jako bardziej odporne elementy podłoża, ulegające wolniejszej dezintegracji i ewentualnie przesuwane grawitacyjnie w dół stoków w formie wielkich płyt i stołów, podczas, gdy drobny materiał zwietrzelinowy (w tym drobne fragmenty piaskowców) był szybciej zsuwany w dół stoków w wyniku procesów rozmrażania i zamrażania (tzw. soliflukcji) oraz spłukiwania. Mechanizm powstawania skałek był bardzo podobny do tego znanego z innych stanowisk skałkowych zbudowanych z piaskowców warstw z Krynek np. w Lesie Pleśniówka (Urban 2019), w Rejowie (Urban 2015) czy Piekło Dalejowskim (Urban 2017). W lasach na południe i zachód od Parszowa ten proces i skałkotwórcze cechy piaskowców warstw z Krynek są bardzo dobrze zilustrowane przez rzeźbę stoków. Na cyfrowym modelu tej rzeźby wyraźnie widoczne są załomy związane z wychodniami pakietów piaskowcowych, w obrębie których mogą występować niewielkie skałki. Widać to nawet na modelu rzeźby w małej skali obrazującym dorzecze Żarnówki (ryc. 1), gdzie na stoku położonym na zachód od Mostków można wyróżnić trzy takie „skalne terasy”, stanowiące wychodnie pakietów twardestwocowych (bardziej odpornych na wietrzenie) piaskowców, poprzedzielanych pakietami ilasto-mułowcowymi. W ten sposób morfologia obszaru dorzecza Żarnówki staje się dobrym przykładem tzw. rzeźby strukturalnej – rzeźby, która jest warunkowana budową geologiczną podłoża, obecnością w podłożu skał o różnych właściwościach mechaniczno-odpornościowych.

D. Skałka i kamieniołom w Parszowie

Skałka, położona bezpośrednio nad Żarnówką (ryc. 5), zwaną w tej części Kaczką, na zachód od drogi i zabudowań wsi, zbudowana jest również z piaskowców warstw z Krynek. Piaskowce – podobnie jak w Mostkach i przy źródle – są średnio- i gruboziarniste, wykazują przekątne warstwowanie w średniej skali i zalegają praktycznie poziomo. Jak wykazują obserwacje w kamieniołomie Parszów po przeciwnej stronie rzeczki, pakiet piaskowcowy ma ponad 13 m miąższości, jednak tylko górna jego część o miąższości 6-7 m pozbawiona jest wkładek ilastych, czyli może tworzyć większe formy skałkowe.

Skałka jest chroniona prawnie jako stanowisko dokumentacyjne od 1995 r. (Wróblewski 2000). Ma kształt progu o wysokości do 2,5 m oraz długości 25 m (ryc. 5; fot. 18). Jej położenie w obrębie stromej skarpy

bezpośrednio nad rzeczką sugeruje, że w jej odsłanianiu istotną rolę mogła odegrać erozja rzeczna i wywołane przez nią procesy grawitacyjnego odpadania, toczenia oraz zmywania materiału w dół stromego stoku. Trudno oceniać wiek skałki, obecność niewyraźnego poziomu terasowego na wysokości około 5 m nad poziomem wody w rzeczce, sugeruje, że skałka mogła zostać podcięta erozyjnie w okresie tworzenia się terasy, zapewne we wczesnym lub środkowym holocenie.



Ryc. 5. Skałka w Parszowie. A – profil morfologiczny stoku przechodzący przez część północną skałki. B – profil geologiczny pakietu piaskowcowego w sąsiednim (położonym po przeciwnej stronie rzeczki) złożu „Parszów” (Radomska 2002); objaśnienia oznaczeń: 1 – wkładka ilasta, 2 – piaskowiec. Objaśnienia symboli – ryc. 2.

W sąsiedztwie skałki, po drugiej stronie rzeczki, warto zobaczyć odsłonięcia piaskowców warstw z Krynek w kamieniołomie Parszów (uwaga: wyłącznie za zgodą gospodarza wyrobiska). Na powierzchniach ławic piaskowcowych można tu bowiem znaleźć świadectwa abiotycznych i biogenicznych procesów zachodzących w czasie ich sedimentacji, w tym ślady działania zwierząt (fot. 18), odciski roślin (fot. 19), jak również efekty późniejszych deformacji tektonicznych (fot. 20). Warto w tym kontekście przypomnieć, że tropy gadów były już notowane w piaskowcach warstw z Krynek (Niedźwiedzki i in. 2007), natomiast deformacje tektoniczne podobne do tych w Parszowie opisywał w utworach mezozoicznych północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich już W. Jaroszewski (1972).

E. Skałki i ścianki wapienne w korycie Żarnówki

Żarnówka-Kaczka przecina na północ od skałki w Parszowie synklinę Majkowa, w obrębie której odsłaniają się utwory młodsze od kom-

pleksu pstrego piaskowca, należące do tzw. wapienia muszlowego, reprezentującego środkowy trias. Kompleksy pstrego piaskowca oraz wapienia muszlowego wyraźnie różnią się wykształceniem litologicznym, bowiem powstały w zupełnie odmiennych warunkach. Utwory pstrego piaskowca powstały jako piaski, iły oraz muły nanoszone przez rzeki oraz wiatr z pobliskich obszarów wyżynno-górskich na tereny szerokich doliny rzecznych, równin nadbrzeżnych oraz zatok morskich. Natomiast na granicy sedimentacji pstrego piaskowca i wapienia muszlowego, dawniej identyfikowanej z granicą wczesnego i środkowego triasu, obecnie zaś sytuowanej chronostratygraficznie (czasowo) w dolnej części środkowego triasu, zmieniły się diametralnie warunki środowiska. Obszary stanowiące obecnie środkową Europę zostały pokryte rozległym, płytkim morzem, do którego nie były dostarczane już osady piaszczyste, natomiast rozwijało się w nim życie organiczne (Szulc 2000). I właśnie materiał powstały w rezultacie wiązania przez organizmy bezkręgowce węglanu wapnia w postaci muszli i szkieletów wapiennych oraz pyłu wapiennego, stał się głównym składnikiem osadów. Dlatego właśnie kompleks wapienia muszlowego zbudowany jest przede wszystkim z wapieni, margli (osadów wapienno-ilastych), lokalnie też dolomitów (dolomit – węglan wapnia i magnezu). Utwory węglanowe wapienia muszlowego zawierają dobrze zachowane i stosunkowo łatwe do identyfikacji wapienne szczątki fauny, dlatego od dawna były przedmiotem badań geologów i paleontologów. W utworach wapienia muszlowego rejonu Pleśniówki i Majkowa skamieniałości ozna-
czał już A. Michalski w drugiej połowie XIX wieku (Michalski 1884) oraz J. Samsonowicz na początku XX wieku (Samsonowicz 1929).

Wapienie odsłaniają się w skarpach koryta Żarnówki już około 200 m na północ od opisanej wyżej piaskowcowej skałki w Parszowie. Najniższy pakiet wapienia muszlowego wykształcony jest jako wapień drobnoziarnisty o miąższości około 3 m z trzema kilkucentymetrowymi warstewkami wapienia krynoidowego (zbudowanego z krynoidów, czyli członów liliowców). Te związane wapienie budują niewielkie ambony skalne w skarpach głęboko wciętego koryta rzeki (fot. 23). Wyżej występują ławice wapieni drobnoziarnistych, wapieni dolomitycznych oraz wapieni gruzłowych przewarstwione wkładkami wapieni organogenicznych (z licznymi wapiennymi szczątkami fauny bezkręgowej: muszlami, członami liliowców oraz pojedynczymi kośćmi kręgowców morskich), margli oraz iłów marglistych (Samsonowicz 1929; Senkowiczowa 1970; Filonowicz 1979b). Obecność słabo związanych, rozsypliwych margli, iłów oraz wapieni gruzłowych powoduje, że utwory te nie tworzą skałek typu ambon, ale odsłaniają się jako ścianki skalne nad głęboko wciętą rzeczką. Charakterystyczną warstwę wapienia gruzłowego

o miąższości 1,5 m w tym profilu opisał J. Samsonowicz (1929) w następujący sposób: „wśród ilów wiśniowych z plamami zielonemi tkwią gęsto wapniste zrostki, płaskie, o zarysach nieprawidłowych, ułożone warstwowo”. Najprawdopodobniej ta właśnie warstwa odsłania się obecnie w prawej (północnej) skarpie koryta w miejscu, w którym rzeczka ta skręca wyraźnie na zachód (fot. 23). W przeszłości oprócz koryta rzeczego utwory wapienia muszlowego odsłaniały się w licznych łomikach, w których wydobywano kamień budowlany oraz wapień do produkcji wapna. Obecnie jednak wyrobiska te są silnie pozarazane, co utrudnia lub nawet uniemożliwia prowadzenie obserwacji geologicznych.

Stanowiska geologiczne dorzecza Żarnówki jako obiekty krajoznawcze i przedmiot ochrony

Dzięki swej historii geologicznej region świętokrzyski obfituje w stanowiska dziedzictwa geologicznego. Dobrze ilustruje to właśnie zlewnia Żarnówki-Kaczki – rzeczki rozcinającej w sensie geologicznym północne obrzeżenie permsko-mezozoiczne Gór Świętokrzyskich. Obszar jej dorzecza – tak jak inne tereny świętokrzyskie – ma swą specyfikę geologiczną dokumentowaną stanowiskami. W przypadku tego obszaru są to skałki piaskowcowe: duża grupa skałek Kamienia Michniowskiego zbudowanych z dolnodewońskich piaskowców kwarcytowych oraz mniejsze i mniej okazałe krajobrazowo grupy skałek zbudowanych z triasowych piaskowców należących do kompleksu pstrego piaskowca. Oprócz skałek opisanych w tym artykule, w granicach dorzecza Żarnówki zlokalizowane są cztery stanowiska skałkowe Lasu Pleśniówka, opisane we wcześniejszym artykule (Urban 2019), tak więc „średnie zagęszczenie” takich stanowisk jest znaczne – więcej niż jedno stanowisko występuje na powierzchni 10 km². Wszystkie skałki są jednocześnie odsłonięciami piaskowców, umożliwiającymi obserwacje ich struktur, śladów działalności organizmów żywych, zjawisk tektonicznych. Takimi odsłonięciami są przede wszystkim kamieniołomy, które jednak – ostatnio nie użytkowane – zarastają i tracą swe wartości naukowe. Oprócz piaskowców, w dorzeczu Żarnówki, w tym zwłaszcza w skarpach nad samym korytem tej rzeczki, odsłaniają się środkowotriasowe wapienie kompleksu wapienia muszlowego, prezentujące specyficzne struktury oraz zawierające szczątki fauny, w tym kości kręgowców. Ich wartość naukową podnosi fakt, iż były one przedmiotem zainteresowania geologów już 100 i 150 lat temu. Obecność utworów geologicznych należących do dwu tak różnych litologicznie

kompleksów skalnych: pstrego piaskowca oraz wapienia muszlowego, bardzo dobrze ilustruje zmienność warunków środowiskowych, w tym warunków sedymentacji osadów, występującą w przeszłości geologicznej tego obszaru.

Opisane tu oraz we wcześniejszej publikacji (Urban 2019) skałki i odsłonięcia nie wyczerpują listy stanowisk dziedzictwa geologicznego dorzecza Żarnówki. Są tu przecież jeszcze ciekawe źródła, a może także inne, nieznane autorowi, skałki i odsłonięcia. Współcześnie wszystkie one wymagają dyskretnej opieki człowieka. Opieka ta powinna polegać przede wszystkim na dopilnowaniu, by inni ludzie nie niszczyli fizycznie i nie dewastowali (poprzez np. zaśmiecanie, zmianę rzeźby) tych stanowisk. Ale należy stanowiska te chronić również przed „agresją” przyrody żywej: zarastaniem darnią, zasłanianiem krzewami i drzewami. Dyskrecja zaś w tej ochronie oznacza, iż za podstawową jej zasadę należy przyjąć minimalizowanie ingerencji człowieka, ograniczanie jej do działań koniecznych.

Prośba i podziękowania

Osoby, którzy posiadają inne, nie podane w artykule ciekawe informacje o skałkach i odsłonięciach na terenie zlewni Żarnówki proszę o podzielenie się tymi informacjami ze mną – adres: urban@iop.krakow.pl.

Jednocześnie chcę wyrazić wdzięczność panom Andrzejowi Kaszy, Ryszardowi Sowie oraz Andrzejowi Staškowiakowi (fot. 24) za pomoc w lokalizacji oraz badaniach niektórych stanowisk opisanych w artykule.

Państwu Danucie i Janowi Jańcom pragnę podziękować za gościnę oraz wszelką pomoc podczas moich prac terenowych w okolicach Skarżyska-Kamiennej w latach 2008-2010.

Literatura

1. Filonowicz P. 1979a. Szczegółowa mapa geologiczna Polski, ark. Skarżysko-Kamienna (779), 1:50 000. Wyd. Geol., Warszawa.
2. Filonowicz P. 1979b. Objąsnienia do szczególowej mapy geologicznej Polski, ark. Skarżysko-Kamienna (779), 1:50 000. Wyd. Geol., Warszawa.
3. Gierych B. 1955. Od kamieniołomów do architektury. Biuro Studiów i Projektów Wzorcowych Budownictwa Miejskiego. Warszawa.
4. Gubała J., Kasza A., Urban J. 1996. G-4.1. Jaskinia Ponurego. W: Urban J. (red.), Jaskinie regionu świętokrzyskiego. Pol. Tow. Przyjaciół Nauk o Ziemi, Warszawa: 183-186.

5. Jaroszewski W. 1972. Drobnostukturalne kryteria tektoniki obszarów nieorogenicznych na przykładzie północno-wschodniego obrzeżenia mezozoicznego Gór Świętokrzyskich. *Studia Geol. Pol.* 38: 1-215
6. Kuleta M., Zbroja S. 2006. Wczesny etap rozwoju pokrywy permsko-mezozoicznej w Górach Świętokrzyskich. W: Skompski S., Żylińska A., red., *Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich*. 77. Zjazd Nauk Pol. Tow. Geol., Ameliówka k. Kielc, 28-30.06.2006. PIG, Warszawa: 105-125.
7. Michalski A. 1884. Badania geologiczne dokonane w 1883 r. w północno-zachodniej części guberni radomskiej i kieleckiej. *Pamiętnik Fizjograficzny* 4: 142-171.
8. Niedźwiedzki G., Kin A., Remin Z., Małkiewicz M. 2007. Środkowotriasowa ichnofauna kręgowców z „warstw z Krynek” w Górach Świętokrzyskich – wstępny przegląd. *Przeł. Geol.* 55, 10: 870-879.
https://www.pgi.gov.pl/images/stories/przeglad/pg_2007_10_20.pdf
9. Radomska H. 2002. Dokumentacja geologiczna złoża piaskowców triasowych „Parszów” w kat. C1 (materiał niepublikowany). *Arch. Geologa Wojew., Kielce*.
10. Samsonowicz J. 1929. Cechsztyń, trias i lias na północnym zboczu Łysogór. *Sprawozdania Państw. Inst. Geol.* 5, 1, ss. 249.
11. Senkowiczowa H. 1966. Podział i rozwój facjalny retu w Górach Świętokrzyskich. *Kwart. Geol.* 10, 3: 769-783.
12. Senkowiczowa H. 1970. Trias. W: Rühle W., (red.), *Stratygrafia mezozoiku obrzeżenia Gór Świętokrzyskich*. *Prace Inst. Geol.* 56: 7-48.
13. Szulc J. 2000. Middle Triassic evolution of the northern peri-Tethys area as influenced by early opening of the Tethys ocean. *Annales Societatis Geol. Pol.* 70: 1-48.
14. Trela W. 1998. Środowisko sedymentacji piaskowców „warstw z Krynek” w rejonie Nietuliska (NE obrzeżenie Gór Świętokrzyskich). *Przeł. Geol.* 46, 1: 67-70.
15. Urban J. 2015. Skałki piaskowcowe w Rejowie oczami geologa. *Piękne, rzadkie, chronione, cz. V. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody* 14: 42-54.
16. Urban J. 2017. Piekło Dalejowskie oczami geologa. *Piękne, rzadkie, chronione, cz. VI. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody* 15: 73-88.
17. Urban J. 2019. Skałki Pleśniówki jako inspiracja do rozważań o metodologii nauki. *Piękne, rzadkie, chronione, cz. VIII. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody* 17: 42-55.
18. Urban J. 2020. Strukturalne, litologiczne oraz tektoniczne uwarunkowania rozwoju i ewolucji świętokrzyskich skałek piaskowcowych. *Przeł. Geol.* 68, 2: 112-126, 146.
<https://www.pgi.gov.pl/dokumenty-pig-pib-all/publikacje-2/przeglad-geologiczny/2020/2-luty/7594-strukturalne-litologiczne-oraz-tektoniczne-uwarunkowania-rozwoju/file.html>

19. Urban J., Fijałkowska-Mader A., 2018. Brama Piekło oczami (nie tylko) geologów. Piękne, rzadkie i chronione, część VII. Skarżyskie Zeszyty Ligii Ochrony Przyrody 16: 98-105.
20. Urban J., Gągol J. 1994. Kamieniołomy piaskowców w dawnych ośrodkach górnictwa kamiennego północnej części regionu świętokrzyskiego jako zabytki techniki i przyrody. *Przeł. Geol.* 42, 3: 193-200.
21. Urban J., Gągol J. 2008. Geological heritage of the Świętokrzyskie (Holy Cross) Mountains (Central Poland). *Przeł. Geol.* 56, 8/1: 618-628.
https://www.pgi.gov.pl/images/stories/przeklad/pg_2008_08_01_12.pdf
22. Urban J., Górnik M. 2017. Some aspects of lithological and exogenic control of sandstone morphology, the Świętokrzyskie (Holy Cross) Mts. case study, Poland. *Geomorphology* 295: 773–789.
23. Wróblewski T. 2000. Ochrona georóżnorodności w regionie świętokrzyskim. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Liliowce w kamieniołomie Bukowa Góra

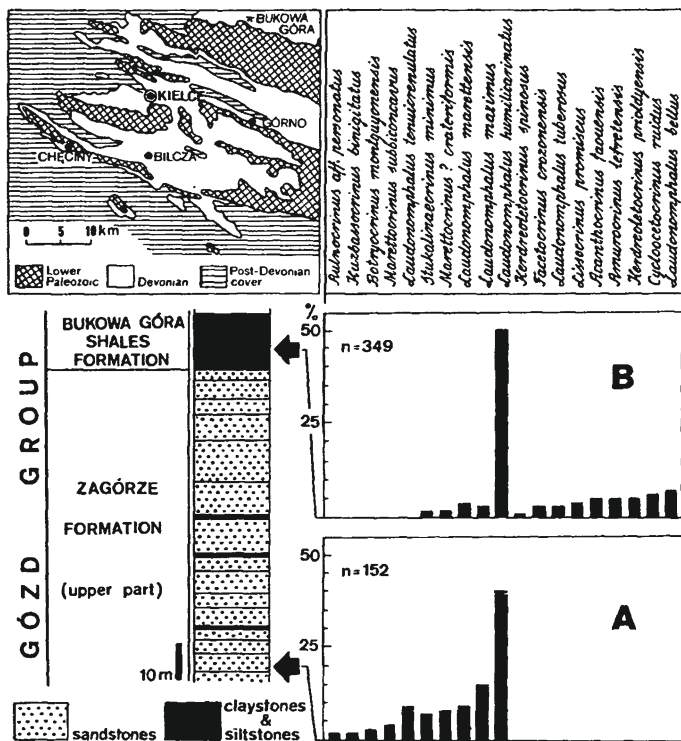
Wstęp

Liliowce (krinoidy) są ozdobą oceanów i mórz od około 485 mln lat. W morzu górnioemskim (400 – 393 MLT), w powiecie skarżyskim, w rejonie kamieniołomu Bukowa Góra, żyły jedne z najpiękniejszych zwierząt świata – lilie wodne (fot. 1 – wkładka). Ich występowanie było związane ze strefą nerytyczną (strefa przybrzeżna lub sublitoralna środowiska morskiego rozciągająca się między dolnym poziomem pływów, a krawędzią strefy szelfowej umownie przyjmowanej na głębokości około 200 m) szelfowego basenu sedimentacyjnego, będącego południową strefą marginalną kontynentu Laurosji (Euroameryki), który powstał w końcu syluru, w wyniku kolizji kontynentu Laurencji (znaczna część Ameryki Północnej, Grenlandia, północno-zachodnia Irlandia, Szkocja, półwysep Czukocki) i kontynentu Baltiki (platforma wschodnioeuropejska to kontynent istniejący w przeszłości geologicznej, od neoproterozoiku do późnego syluru obejmujący: północną część Europy – Skandynawię, Europę Wschodnią – Rosję aż po Ural, w tym północno-wschodnią i wschodnią część Polski) i mikrokontynentu Awalonii, który w ordowiku oderwał się od Gondwany i obejmował dzisiejszą Anglię i Walię, południowo-wschodnią Irlandię, kraje Beneluksu, północną Francję i Niemcy, wschodnią Nową Funlandię, część Nowej Szkocji, południowy Nowy Brunzwik i nadmorską część Nowej Brytanii, a być może także polskie Pomorze Zachodnie i fragmenty Rumunii oraz Bułgarii) (Mizerski W., 2015).

W górnym emsie, dzisiejszy teren obejmujący powiat skarżyski, w tym kamieniołom Bukowa Góra położone były na kontynencie Laurosji i znajdowały się na półkuli południowej, na około 15–20° szerokości geograficznej południowej, w rejonie Zwrotnika Koziorożca, w strefie wybrzeża morskiego rozpoznanego w czynnym kamieniołomie Bukowa Góra. Najczęstszymi i najłatwiej rozpoznawalnymi częściami kopalnych liliowców są trochity, czyli płytki, które tworzą łądygę. I właśnie fragmenty tych elementów szkieletowych łądyg liliowców, będących odciskami w skałach litoralnej formacji zagórzańskej oraz w skałach otwartomorskiej formacji łupków Bukowej Góry, zostały rozpoznane w kamieniołomie Bukowa Góra. Są one częścią kolekcji Katedry Geologii i Stratygrafii Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu.

Zostały opisane przez prof. dr hab. Edwarda Głuchowskiego w artykule „Upper Emsian crinoids from the Bukowa Góra quarry in the Klonów Range, Holy Cross Mts” (Głuchowski E., 1993).

W powyższej pracy opisano dwa zespoły skamieniałości liliowców A i B. Rys 1. Starszy zespół (A), o miąższości około 1 m, znajduje się w środkowej części formacji zagórzańskiej (całkowita miąższość widocznej części formacji wynosi 110 m), odsłaniającej się w kamieniołomie Bukowa Góra. Formacja zagórzańska jednoznacznie reprezentuje morskie środowisko sedimentacyjne doskonale odsłonięte w kamieniołomie Bukowa Góra. Według Szulczewskiego (2006) formacja ta powstawała w reżimie przybrzeżnego systemu depozycyjnego, w którym



Rys. 1. Lokalizacja i stratygraficzne rozprzestrzenienie liliowców z kamieniołomu w Bukowej Górze. Geologia według J. Samsonowicza (Zarys geologii Polski, 1965); uproszczona. Litostratygrafia według H. Łobanowskiego (1971, 1981). A = poziom liliowcowy *Maretlocrinus* ? *crateriformis*; B = poziomy liliowcowe *Amurocrinus lefrerensis* – *Acanlocinus kersvienensis*, według J. Le Menna'a (1985)

piaszczyste bariery oddzielały spokojniejsze laguny od bardziej dynamicznych obszarów otwartomorskich. Sukcesja ta obfituje zarówno w morskie skamieniałości, jak i świetnie zachowane ślady działalności zwierząt (Szulczewski M., Porębski S., 2008).

Formacja zagórzańska (o miąższości całkowitej ponad 200 m) zbudowana jest z jasnych piaskowców kwarcytowych o miąższości warstw do 2 m i ciemniejszych heterolitów, składających się z cienko i średnioławicowych piaskowców, przewarstwionych ciemnoszarymi i wiśniowymi iłowcami i mułowcami (kilka centymetrów do kilku metrów miąższości). Akumulacja odbywała się w środowisku płytko-morskim reprezentowanym przez szerokie spektrum facji od lagunowych, przez brzegowe do płytkoszelfowych. W kamieniołomie odsłania się 110 m fragment środkowej i górnej części formacji (Malec J., 2010).

Młodszy zespół (B), położony wyżej o 80 m od zespołu (A), o miąższości około 6 m, występuje w dolnej części formacji łupków Bukowej Góry (całkowita miąższość formacji wynosi 18 m), w stropowej partii osadów odsłaniających się w kamieniołomie Bukowa Góra. Ogniwu łupków Bukowej Góry (o miąższości 13 m) zaczyna się serią heterolityczną, która powstała w strefie przejściowej między dolnym przybrzeżem a strefą otwartomorską, która wyżej przechodzi w serię czarnych iłowców z pojedynczymi nieciągłymi warstwami wapienia i dolomitu o miąższości do 10 cm. Seria iłowców powstała w facji głębszego szelfu silikoklastycznego (Malec J., 2010).

Położenie administracyjne i położenie fizyczno-geograficzne

Kamieniołom Bukowa Góra położony jest w południowej części powiatu skarżyskiego, na terenie gminy Łączna, w miejscowościach: Zagórze i Jęgrzna, gmina: Łączna, powiat: skarżyski, województwo: świętokrzyskie.

Wg podziału Polski na jednostki fizyczno-geograficzne kopalnia położona jest w prowincji Wyżyn Polskich (34), będących słabo wypiętrzoną przedmurzem północnej części łuku karpackiego w czasie neogenu, w końcowej fazie orogenezy alpejskiej. Dalszy podział obejmuje podprowincję Wyżyny Małopolskiej (342), makroregion Wyżyny Kieleckiej (342.3) i mezoregion Gór Świętokrzyskich (342.34-35). Góry Świętokrzyskie obejmują paleozoiczne struktury fałdowe (kaledońskie i waryscyjskie) odsłaniające się w całości lub częściowo spod pokrywy osadów młodszych (Kondracki J., 2001). Wyrobisko odkrywkowe położone jest na północnych stokach mikroregionu Pasma Klonowskiego (342.342) zbudowanego z odpornych na wietrzenie dolnodewońskich piaskowców, w odległości 2,5 km na WNW od najwyższego szczytu Pasma Klonowskiego i powiatu skarżyskiego Bukowej Góry (484 m n.p.m.).

Klimat

Dewon był okresem ciepłym o średniej temperaturze 22°C, wahającej się od 21 do 26°C. Był cieplejszy od syluru – średnia temperatura 17°C i karbonu – średnia temperatura 14°C. Temperatura na kuli ziemskiej była wyższa o 7–12°C niż panująca obecnie. Ziemia w dewonie była znacznie cieplejsza niż współcześnie. Klimat wczesnego dewonu był strefowy, z wąskim równikowym pasmem tropikalnym, szerokimi subtropikalnymi, suchymi strefami rozciągającymi się do około 35° szerokości geograficznej i strefami umiarkowanymi rozciągającymi się prawie do biegunów (Joachimski M. M. i in. 2009).

Świat organiczny morza górnego emsu

W morzu południowej części powiatu skarżyskiego, na pograniczu dewonu dolnego i środkowego, w czasach środkowego i górnego emsu oraz dolnego eiflu, występowała bogata fauna bezkręgowców charakterystyczna dla strefy zwrotnikowej, głównie bentoniczna, składająca się z licznych brachiopodów i małży. W strefie przybrzeżnej pojawiały się koralowce, tentakulity, ślimaki, trylobity, małżoraczk i liliowce. W toni wodnej pływały głowonogi oraz kręgowce reprezentowane przez agnaty (bezszcękowce), akantody (ryby fałdopłetwe) i gromadę ryb pancernych Placodermi (Szrek P., Dec M., Niedźwiedzki G., 2015).

Gromada: *Crinoidea* Miller, 1821– liliowce

Dewon dolny był ważnym etapem w rozwoju i ewolucji liliowców, zwierząt bezkręgowych.

Poniżej przedstawia się systematykę liliowców:

Królestwo: *Animalia* Linnaeus, 1758– zwierzęta;

Nadtyp: *Deuterostomia* Grobben, 1908 – wtórouste;

Typ: *Echinodermata* Klein, 1734, Bruguière, 1791 – szkarłupnie;

Podtyp: *Pelmatozoa* Leuckart, 1848 – nóżkowce; *Crinozoa* Matsumoto 1929

Gromada: *Crinoidea* Miller, 1821 – liliowce: od ordowiku do dziś;

Podgromady: *Articulata* Miller, 1821: od triasu do dziś;

†*Flexibilia* Zittel, 1895 (wymarła): ordowik – perm;

†*Camerata* Wachsmuth and Springer, 1885 (wymarła): ordowik – perm;

†*Inadunata* Wachsmuth and Springer, 1897 (wymarła): ordowik –

perm; Liliowce *Crinoidea* Miller, 1821 należą do typu szkarłupni

Echinodermata Klein, 1734, Bruguière, 1791. Związane są z innymi

przedstawicielami szkarłupni należącymi do podtypu Eleutherozoa

– beznóżkowce, do których zalicza się: Echinoidea – jeżowce,

Ophiuroidea – wężowidła, Holothuroidea – strzykwy, Asteroidea –

rozgwiazdy.

Gromada: *Crinoidea* Miller, 1821 – obejmuje zwierzęta morskie występujące głównie jako formy bentoniczne (bentos ruchomy i osiadły) oraz nieliczne formy planktoniczne. Standardowy skrót autora Miller używany jest do wskazania tej osoby jako autora przy cytowaniu nazwy biologicznej.

Etymologia

Liliowce (*Crinoidea*, z gr. *krinon* – lilia + *eidos* – kształt, forma) to zwierzęta należące do typu *Echinodermata* szkarłupni. Nazwa wywodzi się z języka greckiego i oznacza „podobny do lilii”, gdyż rzeczywiście, przedstawiciele tej klasy mają kształt ciała, przypominający kwiat. Ponadto przepiękna paleta kolorów większości z nich dodatkowo podnosi to podobieństwo. Są prawdziwą ozdobą podwodnych, morskich ogrodów. Nazwa *Crinoidea* wprowadzona została przez Johna Samuela Millera (26 lutego 1779 r. – 24 maja 1830 r.), który był angielskim przyrodnikiem. Miller urodził się i mieszkał w Bristolu. Był członkiem Towarzystwa Linneańskiego (Linnean Society of London założone w 1788 r.). Napisał tutaj „Natural History of the Crinoides” (1821). Jak opisał Miller w swojej pracy nad liliowcami, zwierzęta z tej rodziny są wyposażone w „okrągłą, owalną lub kanciastą kolumnę złożoną z licznych połączeń przegubowych, podtrzymujących na szczycie szereg płyt lub stawów, które tworzą miseczkę... jak ciało zawierające wnętrze, z którego górnej krawędzi wychodzi pięć przegubowych ramion, dzielących się na macki palców mniej więcej liczniejsze otaczające otwór w jamie ustnej” (www.en.wikipedia.org).

Środowisko występowania i rozprzestrzenienie liliowców

Liliowce są zwierzętami wyłącznie morskimi, należą do halobiontów (organizmów występujących wyłącznie w środowiskach o wysokim stopniu zasolenia 0,05–20%), bezkręgowych zwierząt wtóroustych (*Deuterostomia*) o wtórnej symetrii pięciopromiennej.

Te liliowce, które w ich postaci dorosłej są przymocowane do dna morskiego przez łądygi i spędzają całe swoje życie w stanie przywiązania, kołysząc się na łądydze są powszechnie nazywane liliami wodnymi. Inne, bezłądogowe formy przystosowane są do wolnego stylu życia, straciły łądygę i uzyskały zdolność do odrywania się od podłoża, przemieszczania się i pływania na krótkich dystansach, poruszając ramionami jak płetwami. Jednak każda bezłądogowa lilia przechodzi przez etap w jej rozwoju, w który posiada łądygę, co wskazuje na bliskość obu grup współczesnych lilii morskich. Bezłądogowe formy są nazywane liliowcami pierzastymi lub comatulidami.

Zasiedlają z reguły ciepłe wody morskie o pełnym zasoleniu, głównie strefę denną. Mogą występować w znacznym przedziale głębokości, od bardzo płytkomorskich środowisk (dzisiejsze wolnożyjące komutalidy) do głębokomorskich (dzisiejsze cyrtokrinidy, które znajdują się na głębokości poniżej 1000 m). Występują w morskich strefach przybrzeżnych oraz pojawiają się na głębokościach sięgających 9 000 metrów. Ich głębokość występowania jest bardzo szeroka. Występują w wodach otwartych oceanów i mórz w strefach:

- epipelagicznej oddzielonej od brzegów strefami litoralu i sublitoralu, obejmującej naświetloną warstwę wody o głębokości do 200 m
- mezopelagicznej w strefie głębokości 200 – 1 000 m,
- batypelagicznej w strefie głębokości 1 000 – 4 000 m,
- abisopelagicznej w strefie głębokości 4 000 – 6 000 m,
- hadalną poniżej 6 000 m (głębia rowów oceanicznych).

Liliowce są gromadą, która nie ma przedstawicieli słodkowodnych ani lądowych (naziemnych). Do tej pory żadna skamielina krinoidowa nie jest znana w środowisku fluwialnym lub jeziornym.

Obecne gatunki liliowców ograniczają się głównie do mórz tropikalnych (są bardzo obfite w rejonach Filipin i Indonezji). Jednak istnieją gatunki, które występują w umiarkowanych lub nawet zimnych wodach: na przykład dwa gatunki w Morzu Śródziemnym (*Antedon mediterranea* i *Leptometra phalangium*), a także gatunek na Północnym Atlantyku (*Antedon bifida* znany z obszarów morskich od Portugalii do Norwegii). Jedynymi dużymi otwartymi morzami bez liliowców są: Morze Czarne (które prawie nie ma szkarłupni) i Morze Bałtyckie (fr.wikipedia.org).

Wiele gatunków zamieszkuje także wielkie głębokości, gdzie odżywiają się planktonem i odpadami morskimi, organicznymi i nieorganicznymi pochodzącymi z górnych warstw wody opadającymi na dno oceanu (fr.wikipedia.org).

Większość współczesnych gatunków krinoidów żyje raczej w strefie mezopelagialnej (mezopelagial to część toni wodnej (pelagialu) morza i oceanu na głębokości poniżej 200 m sięgającej ok. 1000 m). W strefie tej zasadniczo nie dociera światło, natomiast stosunkowo dużo jest w niej materii organicznej pochodzącej z epipelagialu. Kilka rodzajów występuje w ekstremalnej otchłani („strefa Hadala” – Hadal (od Hades) lub ultraabisal – najgłębsza strefa występująca w oceanach. Zaczyna się od głębokości 6000 metrów, obejmuje głównie rowy oceaniczne. Znane są 33 rowy oceaniczne i 13 głębokich niecek zaliczanych do hadalu (stan na grudzień 2017 r.). W strefie hadalu występują liczne drobnoustroje, a także niektóre rodzaje gąbek, parzydełkowców (głównie meduz

i ukwiałów), wieloszczetów, ślimaków, skorupiaków (przede wszystkim równonogów i krewetek) oraz szkarłupni (najczęściej strzykwy i liliowce) W osadach dna oceanu strefy hadalu występują drobnoustroje (w tym bakterie i wirusy) oraz grzyby. Osobniki z rodziny *Batycrinidae* (liliowce) zostały sfilmowane na głębokości od 8 175 do 9 050 m w rowach oceanicznych na północnym Pacyfiku (fr.wikipedia.org). Ogólnie rzecz biorąc, na płytkich głębokościach występują liliowce pierzaste zaopatrzone w cirri, podczas gdy na większej głębokości znajdujemy zarówno stałe, jak i ruchome liliowce. Najbardziej płytkim gatunkiem żywym wydaje się być *Metacrinus rotundus*, który można znaleźć w Japonii na głębokości 100 m (fr.wikipedia.org).

Preferowanym siedliskiem liliowców są rafy koralowe, bogate w szczeliny, często występują wewnątrz gąbek, gdzie jedyną widoczną częścią ich ciała są wystające ramiona. Prowadzą osiadły tryb życia, rzadko oddzielając się od swoich kryjówek, chociaż część z nich ma zdolność do pełzania po dnie morskim na ramionach, a także wchodzenia na mniejsze głębokości w celu zdobycia pożywienia. Jednak w niektórych morzach, gdzie jest dużo pożywienia, można zaobserwować duże populacje liliowców na wszystkich rodzajach terenu, w tym na luźnej glebie (fr.wikipedia.org).

Łodygowe lilie morskie są najstarszymi zwierzętami wśród współczesnych szkarłupni, ale zostały odkryte stosunkowo niedawno w morzach. Ich pierwszy egzemplarz został znaleziony w 1765 roku w pobliżu wyspy Martynika (Ocean Atlantycki) i jest opisany pod nazwą „palma morska”. Obecnie znanych jest 75 gatunków lilii, żyjących głównie na dużych głębokościach, do 9000 m. Przeciwnie, bezłodygowe lilie pierzaste preferują płytsze wody, można je nawet znaleźć w strefie przybrzeżnej, dlatego zoologowie poznali je znacznie wcześniej. Wzmianka o śródziemnomorskich gatunkach *Antedon* znajduje się już pod koniec XVI wieku. Wolno żyjące lilie morskie rozwijają się wspaniale. We współczesnych morzach znanych jest ich 500 gatunków, występujących zarówno w regionie tropikalnym, jak i w wodach Antarktydy i Arktyki. Na przykład *Bathycrinus carpenteri*, o długość łodygi do 27 cm, a ramion do 3 cm, występuje w pobliżu Islandii, Grenlandii, Norwegii i Svalbardu na głębokościach 1350–2800 m. Jednak główny obszar dystrybucji tych zwierząt to tropikalne obszary Oceanu Indyjskiego i Pacyfiku. Wszystkie współczesne lilie należą do jednej podgromady *Articulata*, która dzieli się na cztery rzędy, z których trzy łączą lilie łodygowe i tylko jeden lilie pierzaste (*Comatulida*) (www.podarilowe.ru).

Obecnie stanowią one pokarm niektórych ryb i w celu obrony przed atakiem drapieżników wykształciły szereg adaptacji obronnych, tj. prowadzenie nocnego trybu życia, zdolność wytwarzania substancji

toksycznych, dużą zdolność regeneracji utraconych części ciała. Utrata ramion może być wynikiem autotomii w celu uratowania reszty organizmu. Czas regeneracji 20 cm ramienia, u niektórych gatunków wynosi około 9 miesięcy.

Zarówno liliowce łądogowe, jak i bezłądogowe, w przeciwieństwie do innych szkarłupni, posiadają otwór gębowy skierowany do góry, a do podłoża zwrócone są stroną przeciwną, aboralną. Wszystkie mają dobrze rozwinięty wapienny szkielet, składający się z dużych płytek o różnych rozmiarach i kształtach, często posiadających otwory do przejścia układu nerwowego i innych. Charakteryzują się wapiennym szkieletem wewnętrznym (endoszkielec) oraz obecnością unikatowego układu ambulakralnego inaczej nazywanego układem wodnym – występującego tylko i wyłącznie w ciele szkarłupni (Echinodermata), będącego pięciopromiennym układem cienkościennych kanałów i zbiorników wysłanych nabłonkiem rzęskowym, pełniącym funkcję lokomotoryjną, dotykową, a częściowo wydalniczą i oddechową. Układ ambulakralny nie występuje w ciałach innych zwierząt.

Tylko kilka comatulidów jest obojętnych na światło, takich jak *Tropiometra carinata*. Większość z nich woli żyć w zacienionych miejscach i unikać bezpośredniego światła słonecznego. Jeśli bryła, do której przymocowane są lilie, jest skierowana na światło, wtedy raczej szybko ponownie przemieszczają się do jej dolnej, zacienionej części.

Kolor liliowców ma tendencję do zmniejszania się wraz z głębokością. Liliowce są szczególnie kolorowe i mogą być: białe, kremowe, żółte, pomarańczowe, zielone, oliwkowe, jasno czerwone, winno czerwone, bordowe, fioletowo-czerwone, fioletowe, brązowe lub czarne. Niektóre mają dwa lub więcej kolorów, a niektóre gatunki mają wiele wariantów kolorów. Łodygowe lilie morskie (około 80 gatunków) prowadzą siedzący tryb życia i znajdują się na głębokości od 200 do 9000 m. Bezłądogowe (ok. 500 gatunków), najbardziej zróżnicowane występują w płytkich wodach mórz tropikalnych i posiadają jaskrawe i jasne ubarwienie. Około 65% bezłądogowych lili morskich żyje na głębokości mniejszej niż 200 m. W tropikalnej części Oceanu Spokojnego na jednej rafie może mieszkać nawet 50 gatunków z nich (www.podarilowe.ru).

Historia ewolucji

Liliowce odegrały kluczową rolę w ekologii społeczności morskich. Ich szczątki szkieletowe są znaczącymi składnikami skał wapiennych i należą do najliczniejszych skamieniałości. Były głównymi organizmami wytwarzającymi węglan wapnia w paleozoiku i mezozoiku. Liliowce pojawiły się w dolnym ordowiku, około 485 milionów lat temu (MLT)

i istnieją do dziś. Po masowym wyginięciu pod koniec syluru, w okresie dewonu i karbonu liliowce przechodziły okres świetności. W katastrofalnym wymieraniu permskim, 251 MLT, wyginęły wszystkie paleozoiczne podgromady liliowców, z nielicznych przetrwałych osobników o nieznanym statusie systematycznym powstała we wczesnym triasie jedyna współczesna podgromada – *Articulata*. W późnym triasie pojawiły się taksony liliowców, u których łądyga uległa redukcji, a zwierzęta te przeszły do swobodnego trybu życia, wiele z nich jako nekton lub plankton. Ponownie rozkwitły w triasie i jurze. W okresie kredy oraz paleogenu i neogenu ich liczebność uległa znacznej redukcji.

W okresach od syluru do jury zdominowały one wiele obszarów strefy nerytycznej, zasiedlając je obfitymi zespołami. Tworzyły masowe nagromadzenia tzw. „łąki liliowcowe” w ówczesnych płytkich morzach. Szkielet liliowców rozpadał się po śmierci i dlatego najczęściej znajdowane są ich rozłączone płytki i człony łądyg, nie zaś całe szkielety, które należą do rzadkości.

Pierwsze liliowce, reprezentowane przez przedstawiciela rodziny *Apektocrinidae* – gatunek *Apektocrinus ubaghasi*, pojawiają się we wczesnym tremadoku ang. *Tremadocian* – dolnym piętrze dolnego ordowiku. Ich egzystencja trwa do czasów współczesnych, czyli ponad 485 MLT.

W sensie geochronologicznym tremadok to pierwszy wiek wczesnego ordowiku, trwający około 7,7 miliona lat (od $485,4 \pm 1,9$ do $477,7 \pm 1,4$ MLT wg International Chronostratigraphic Chart 2019/05). Tremadok jest młodszy od flo, a starszy od Stage 10, najwyższego wieku kambru.

W sensie chronostratygraficznym to pierwsze piętro dolnego ordowiku, niższe od flo ang. *Floian*. Stratotyp dolnej granicy tremadoku i zarazem międzynarodowy stratotyp granicy kambr/ordowik znajduje się w formacji geologicznej Cow Head Group w Parku Narodowym Gros Morne (zachodnie wybrzeże Nowej Fundlandii, Kanada). Dolna granica tremadoku oparta jest o pierwsze pojawienie się konodonta *Iapetognathus fluctivagus* Nicoll et al., 1999. Nazwa pochodzi od wioski Tremadoc w północnej Walii. Nazwę zaproponował Adam Sedgwick w 1846 r. Koniec tremadoku a początek flo jest definiowany jako pierwsze pojawienie się graptolita *Tetragraptus approximatus* w kamieniołomie Diabasbrottet, położonym na Mt. Hunneberg, Västergötland, Szwecja.

Z ogólnej liczby opisanych gatunków 5 600 należących do ponad 800 rodzajów, obecnie znanych jest około 600 gatunków. Były znacznie bardziej obfite i zróżnicowane w przeszłości. W sumie znanych jest około 5000 kopalnych gatunków liliowców. Większość z nich miała wielkość kilkudziesięciu centymetrów, ale w osadach jury znaleziono osobniki o długości dochodzącej nawet do 19 m. W wielu miejscach

na Ziemi znajdują się warstwy geologiczne zbudowane z krinoidów. Krótkie zakresy stratygraficzne niektórych gatunków są ważne w biostratygrafii. Szeroka różnorodność morfologiczna liliowców obejmuje formy charakterystyczne dla określonych siedlisk. Liliowce należały do najbardziej rozpowszechnionych bezkręgowców w morzach ery paleozoicznej i mezozoicznej. Począwszy od kredy ich udział w zespołach faunistycznych wyraźnie maleje i dziś są formami stosunkowo rzadkimi. Obecnie większość z nich należy do liliowców pierzastych żyjących w płytkich morzach. Około 80 gatunków morskich liliii łądowych jest ograniczone do głębszych wód dzisiejszego oceanu. Większość kopalnych liliowców miała wielkość kilkudziesięciu centymetrów, ale największe liliowce (jurańskie) dochodziły do 19 metrów. W jednym z jurajskich łupków z Holzmaden w Niemczech znaleziono aż pięćdziesiąt kompletnych liliowców. Wszystkie miały długość ponad 10 metrów i przytwierdzone były do niegdyś dryfującego pnia drzewa (de.wikipedia.org). obrazek z www.fossilcrinoids.com

Rola skałotwórcza

Po śmierci szkielet liliowców, rozpadał się na pojedyncze płytki i człony łądy. Znaleźiska całych szkieletów należą zatem do rzadkości. Masowe nagromadzenia zdezagregowanych szkieletów liliowców stały się materiałem skałotwórczym rozmaitych wapieni krynoidowych, w których występują całe lub pokruszone trochity stąd też nazwa wapienie trochitowe (Radwańska U., 2013).

Wapienie krynoidowe (wapienie trochitowe, encrynity) są odmianą wapienia organodetrytycznego (bioklastycznego) utworzona z elementów szkieletowych liliowców (*Crinoidea*), najważniejszej pod względem skałotwórczym grupy szkarłupni (*Echinodermata*). Skamieniałości liliowców stanowią ponad 50 procent masy skały. Szkielety zbudowane są z kalcytu, przy czym każdy element, np. człon łądy liliowca (kolumnalium; dawniej – *trochit*), utworzony jest z jednego kryształu tego minerału, charakteryzującego się trójkierunkową łupliwością. W zależności od uziarnienia spoiwa wyróżnia się krinoidowy biomikryt i krinoidowy biosparyt. W pierwszej znanej wzmiance o krinoidach Georgius Agricola (ur. 24 marca 1494 w Glauchau, zm. 21 listopada 1555 w Chemnitz – niemiecki humanista i uczyony: górnik, metalurg i mineralog, z zawodu lekarz – znany jako „ojciec geologii”) w 1546 r. użył nazwy „Encrinos” do rozróżnienia izolowanych pięciobocznych kolumnowych krinoidów. W literaturze starszej słowo encrinite, będące pochodną encrinos lub encrinus było czasami używane w odniesieniu do pojedynczych skamielin krinoidowych, ale użycie to jest przestarzałe. Obecnie jest

używane w odniesieniu do wapienia krinoidowego. W połowie XVIII w. nazwą określono rodzaj wymarłych liliowców *Encrinus* Andreae, 1764, a na początku XIX w., w nomenklaturze zoologicznej, zostało użyte dla określenia liliowca, który ma okrągłe kolumny, tj. *Encrinus liliiformis* Lamarck, 1801 (Lane, 1978). Rodzaj *Encrinus* jest popularnym triasowym krinoidem szczególnie licznie występującym w morskich utworach wyższej części dolnego wapienia muszlowego i górnego wapienia muszlowego tzw. basenu germańskiego, czyli na terenie Polski pozakarpackiej i Niemiec pozaalpejskich (od 247,2 do 242 MLT). Jest tam jedną z najliczniejszych makroskamieniałości, budujących wapienie krynoidowe. W niewielkich ilościach spotykany jest także w Tatrach, Alpach i w Bułgarii. W Polsce, ławice krynoidowe zbudowane głównie z *Encrinus* szczególnie powszechne są na Górnym Śląsku i w Górach Świętokrzyskich. Dość liczne także w polskich Tatrach. Skamieniałości *Encrinusa* w Niemczech przed powstaniem nowoczesnej paleontologii miały różne nazwy. W Dolnej Saksonii nazywano je *Sonnenräder* („koła słoneczne”), podczas gdy w Turyngii i Hesji zwano *Bonifatiuspfennige* („grosze świętego Bonifacego”). W południowo-zachodnich Niemczech nazywane były *Hexengeld* („pieniądze czarownic”).

W powiecie skarżyskim, w rejonie Bliżyna, w dnie Kamiennej, koło mostu byłych zakładów przemysłowych oraz w kamieniołomach leżących na prawym brzegu Kamiennej występują ławice wapieni krynoidowych (Kleczkowski A., 1959). Wapienie krynoidowe rozpoznano również w otworze wiertniczym w okolicach Brzasku (Senkowicz H., 1957). Dla występujących tam liliowców nie określono ani gatunku ani rodzaju.

Wapienie krynoidowe często występują w formacjach wapiennych syluru obszaru bałtyckiego, m. in. w rejonie Gotlandii i spotykane są w Polsce w postaci narzutniaków (eratyków).

W Polsce wapienie krynoidowe występują na powierzchni w utworach dewonu (kamieniołom Kadzielnia) i dolnego karbonu (Gałęzice) Gór Świętokrzyskich, triasu (wapienia muszlowego) regionu śląsko-kraakowskiego i również Gór Świętokrzyskich (wapień muszlowy powiatu skarżyskiego), niecki zewnętrznosudeckiej oraz środkowej jury Tatr i pienińskiego pasa skałkowego (Radwańska U. 2013).

Wapienie krynoidowe są bardzo powszechne w paleozoicznych formacjach osadowych Ameryki Północnej i Eurazji, szczególnie z okresu sylurskiego, wczesnego dewonu i wczesnego karbonu, kiedy wysokie poziomy mórz stworzyły rozległe morza epikontynentalne. Ponadto również występują w triasowych i jurajskich formacjach Ameryki Północnej i Europy.

Cale szkielety liliowców lub większe ich fragmenty z zachowanymi kielichem i ramionami należą do rzadkości, a niektóre rodzaje znane

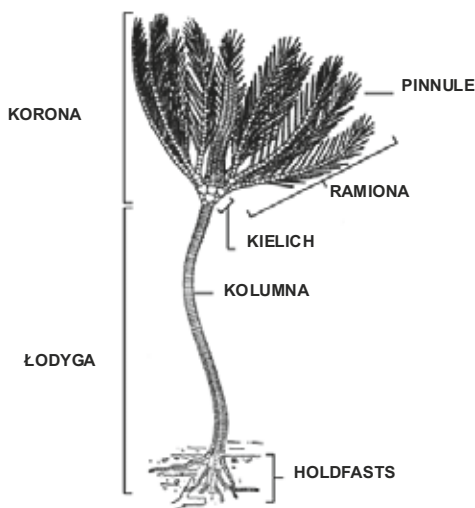
są z nielicznych stanowisk lub pojedynczych okazów (Radwańska U., 2013). Z dolnojurajskich utworów z Holzmaden znane są jednak całe szkielety z rodzaju *Seirocrinus* o szczególnie dużej wartości naukowej i kolekcjonerskiej. Długość łodygi u wielu rodzajów liliowcowców była znaczna, osiągała często kilka metrów, a u jurajskiego rodzaju *Seirocrinus* aż 17 m. W obrębie tego rodzaju występują największe liliowce na świecie, osiągające 18 metrów długości (w tym 17 m łodyga). Człony łodygi mają pokrój gwiazdzisty lub pięcioboczny. Często prowadziły pseudoplanktoniczny tryb życia, przyczepiając się do dryfujących pni drzew. Znane są z osadów jurajskich Kanady, Niemiec i Wielkiej Brytanii. Trochity zdecydowanie dominują na innych płytkami.

Morfologia

Liliowce („lilie morskie”) to zwierzęta bezkręgowce, morskie, reprezentujące bentos nieruchomy i ruchomy, wśród których sporadycznie pojawiają się formy planktoniczne. Cała gromada należy do filtratorów (grupa bezkręgowców wodnych odżywiająca się małymi fragmentami (poniżej 1 mm) detrytusu i cząstek organicznych, odfiltrowywanych z wody).

Ciało liliowców składa się z trzech głównych sekcji, które nadają mu wygląd lilii. Sekcje te to segmentowana kolumna lub łodyga, kielich, w którym znajduje się jama ciała i układ trawienny oraz ramiona,

które odfiltrowują żywność z otoczenia (rys 2). Łodyga, będąca przegubowym szkieletem wapiennym, podnosi organizm do pewnego poziomu powyżej dna morskiego, co sprzyja lepszemu zdobywaniu pokarmu. Liliowce posiadały mniej lub bardziej długą łodygę zakotwiczoną u dołu przez wypustki. Na drugim końcu łodygi znajduje się kielich, kwiatowy pąk lilii, zbudowany z licznych płytek kalcytowych, które otaczają narządy wewnętrzne. Z kielicha wyrastają sprężyste, segmentowe, przegubowe i elastyczne ramiona, które mogą przypominać pióra



Rys. 2. Budowa szkieletu liliowca łodygowego (en.wikipedia.org)

(lub włosy), zaopatrzone w wypustki zwane pinulami. Ramiona są podobne do piór i są strukturami, które angażują się w podawanie pokarmu. W zapisie kopalnym łodygi są powszechne, podczas gdy głowy lilii są rzadkie, ponieważ szybko się dezagregują po śmierci.

Liliowce mają wapienny szkielet, którego elementy, często bardzo segmentowane, są zorganizowane według wtórnej symetrii pentametrycznej (centralna symetria rzędu 5, w kształcie gwiazdy). Płytki szkieletu mają fenestrowaną strukturę siatki i zbudowane są z: 83–91% węglan wapnia, 7-13% węglan magnezu, 0,02–5,7% dwutlenek krzemu i < 1% metaliczne tlenki i zawierają śladowe ilości fosforanu wapnia.

Większość paleozoicznych liliowców przypominała morfologicznie rodzaj dużego kwiatu wyrastającego z dna łodygą, ale inne tracą przywiązanie w okresie dojrzałości i zastępują je ruchomymi pazurami (zwłaszcza comutalidy) zwanymi „cirri” lub stoją bezpośrednio na swoich najbardziej grzbietowych ramionach, a niektóre mogą być bardziej mobilne i pływać. W ten sposób zwykle rozróżniamy „prawdziwe liliowce” (unieruchomione, z łodygą lub bez) i comutalidy, które nie mają łodygi i mogą się poruszać i przyczepiać tam, gdzie chcą, dzięki swoim cirri lub ramionom (nawet jeśli często spędzają większość życia w sposób mniej lub bardziej siedzący). W rzeczywistości w obu przypadkach postać młodzieńcza jest przymocowana za pomocą łodygi, ma 5 ramion i jamę brzuszną: wszystkie zmiany specyficzne dla każdego gatunku następują później, w szczególności utrata łodygi w okresie dojrzałości. Obecnie większość współczesnych liliowców to comutalidy (beźłodygowe), ale nadal znajdujemy liliowce o klasycznej formie lilii morskiej i przymocowane do dna łodygą, szczególnie na dużych głębokościach.

Łodyga

Część liliowców posiada łodygę, przytwierdzającą je do podłoża. W niektórych rodzajach łodyga osiąga długość kilku metrów, w innych pozostaje krótka (kilka centymetrów) lub całkowicie zanikająca. Większość współczesnych liliowców jest beźłodygowa. Dziś istnieje około 100 rodzajów liliowców, żyjących głównie w głębokich wodach. Te liliowce, które w swojej dorosłej postaci są przymocowane łodygą do dna morskiego, są powszechnie nazywane liliami morskimi, ze względu na ich „przypominający kwiat” wygląd, chociaż są to zwierzęta, a nie rośliny. Część liliowców należy do grupy liliowców pierzastych, które jako osobniki dorosłe przeważnie nie mają łodygi i należą do największej występującej obecnie grupy krinoidów, *Comatulida*. Większość

krinoidów prowadzi osiadły tryb życia, choć niektóre są biernie przynoszone przez wodę.

Formy bentoniczne liliowców posiadają łodygę, która w swej wyższej części zaopatrzona jest w długie, elastyczne wąsy (cirri), a u podstawy w korzonki przytwierdzające ją do podłoża. Cirri zawierają kostki zwane cirrals (15-50 cirrals). Spiralne cirri dołączają się do płytek w miejscach zwanych węzłami. Pozostałe płytki tworzą internody (1-45 płytek na międzywęźla). Trzon rośnie, dodając nowe płytki do góry, tuż pod kielichem i interpolując płytki do międzywęźli. Maksymalna liczba płytek międzywęzłowych jest typowa dla gatunku. Płytki są połączone przegubowo i kluczowo. Łodyga (*pelma* lub *kolumna*) składa się z drobnych talerzykowatych płytek (trochitów) ułożonych jeden na drugim, zbudowanych z kompleksu biomineralnego, składającego się z kryształów węglańca wapnia o mikrostrukturze przypominającej gąbkę. Ta trójwymiarowa mikrostruktura nazywa się stereomem. Łodyga jest unerwiona i umięśniona, dzięki czemu może się poruszać. Łodyga jest zdolna do pewnego ruchu, umożliwiając ustawienie korony względem prądu wody. Trochity utrzymywane są przez wiązadła kolagenowe i są pokryte naskórkiem. Kształty trochitów są różne i mogą się zmieniać u danego osobnika. Poszczególne trochity są zaokrąglone, eliptyczne, kwadratowe, pięciokątne lub gwiazdziste, a niektóre płytki ozdobione są wzorami przypominającymi płatki. Różne kształty krążkowych płytek łodygowych są przydatne do klasyfikacji. Pośrodku każdej płytki znajduje się otworek (*lumen*) przez który przebiega nerw. Najwyżej położona płytka dotykająca kielicha to płytka centrodorsalna. Część kopalnych krynoidów, jak i większość współczesnych form, nie ma łodyg. Formy bentoniczne posiadają różne sposoby przytwierdzenia się do dna, np. izokrynidy wykorzystywały w tym celu długie i elastyczne cirri (boczne wyrostki łodyg), penetrujące w miękkie osady, z kolei u większości cyrtokrynoidów i millerikrynoidów elementem przytwierdzającym je do twardego podłoża lub twardych obiektów, np. skorup jest dyskoidalne zakończenie łodygi tzw. holdfast. Część liliowców (liliowce osiadłe) przymocowuje się do dna wieloczonową łodyżką, część porusza się swobodnie. Na trzonkach liliowców osiadłych mogą znajdować się ułożone w okółkach wąsy – cirri, a u pozostałych gatunków obejmują one dolną część kielicha i służą do kroczenia oraz okresowego przyczepiania się do podłoża. niektóre liliowce nie wykształcają łodygi, bądź w miejscu przyczepu łodygi wykształcają liczne wąsy, dzięki którym oraz prądowi wody przemieszczają się po dnie. Należy zauważyć, że metody mocowania lilii morskich do podłoża są różne. W niektórych postaciach płyta końcowa łodygi rozszerza się w postaci dysku lub haka, inne mają małe korzenie oddalające się od podstawy trzonu. W bezłody-

gowych liliach, w których tylko jedna końcowa płyta pozostaje z łodygi, która łączy się z centralną płytą kielicha, tymczasowe przywiązanie do podłoża jest wykonywane przez segmentowane korzenie cirri, wyposażone w pazury na końcu. Cirri są połączone z szkieletowymi elementami kielicha. Rozwijają się u podstawy kielicha. Liczba, rozmiar, długość i wygląd cirri zależy od warunków siedliskowych: lilie morskie żyjące na miękkich mułach mają cienkie, prawie proste wypustki, lilie żyjące na kamieniach są wyposażone w krótkie zakrzywione cirri. Liczba ich może wynosić ponad sto (Radwańska U., 2013, www.podarilowe.ru).

Kielich (calyx lub theca)

Kielich liliowców ma symetrię pięciopromienną i może mieć różnorodną budowę. Najprostszy kielich składa się z dwóch okółków płytek: pięciu płytek bazalnych leżących niżej w częściach międzypromieniowych oraz pięciu płytek radialnych leżących wyżej, ale w częściach promieniowych. Taki typ kielicha mający poniżej płytek radialnych jeden okółek płytek bazalnych nazywamy monocyklicznym. Kielich może być zbudowany z trzech okółków płytek, z okółka płytek podbazalnych, czyli infrabazalnych, leżących w częściach promieniowych, z położonego nad nim okółka płytek bazalnych, a następnie z okółka płytek radialnych. Kielich z okółkami płytek infrabazalnych i bazalnych nazywamy kielichem dicyklicznym. Nad kielichem znajdują się ramiona. Jeżeli dolne płytki ramieniowe są wcielone w obręb kielicha to taki kielich nazywamy multicyklicznym (Radwańska U., 2013).

Ramiona (brachium – brachia)

Ramiona odrastają od płytek radialnych kielicha. Mogą być pojedyncze i wtedy jest ich pięć, ale mogą się wielokrotnie rozwidlać (łączna liczba rozgałęzień może wynosić od 10 do 250). Ramiona mogą być długie i smukłe lub krótkie i szerokie. Ciepłe temperatury sprzyjają długo rozgałęzionym ramionom, podczas gdy niskie temperatury sprzyjają mniejszej liczbie ramion krótszych. Ramiona mogą różnić się długością od 10 mm do 300 mm. Zawsze zaopatrzone są w boczne, piórkowate wyrostki – pinule, które są przymocowane prawie do każdego kręgu ramienia na przemian w prawo i w lewo również składają się z oddzielnych segmentów. Pinnule zawierają płytki zwane pinnulars. Są one poruszane przez mięśnie antagonistyczne mięśnia (zginacze i prostowniki albo przywodziciele i odwodziciele – działają antagonistycznie – podczas ruchu jeden kurczy się bardziej od drugiego). Skurcz mięśni powoduje zgięcie, które rozciąga elastyczne wiązadła, które zatem kurczą się, gdy mięśnie się rozluźniają. Te pinnule nadają ramionom

pierzasty wygląd. Ramiona zbudowane są z drobnych płytek (brachiolów) przypominających kształt kręgów, które są połączone ze sobą za pomocą mięśni lub elastycznego więzadła. Płytki te mają w centrum otworek na nerw i połączone są ze sobą za pomocą mięśni i ścięgien, dzięki którym mogą wykonywać ruchy, zapewniając ich wyjątkową elastyczność i mobilność. Ruch ramion wywołuje stały prąd wodny dostarczający pokarm. Na każdym ramieniu, po jego wewnętrznej stronie znajduje się otwarta bruzda odżywcza, ambulakralna, biegnąca wzdłuż całego ramienia, w których rozmieszczone są liczne nóżki ambulakralne. Wzdłuż tej bruzdy spływa woda wraz z pokarmem do otworu ustnego. Otwory gębowy i odbytowy liliowców położone są na stronie oralnej kielicha. Otwór ustny znajduje się w centrum skórzastej pokrywy przykrywającej kielich, na której również wykształcone są bruzdy odżywcze kontynuujące się od ramion do otworu gębowego. Na pokrywie może znajdować się również otwór odbytowy, usytuowany obok otworu ustnego. Otwór odbytowy może być położony z boku kielicha, wtedy przykryty jest zespołem płytek odbytowych, analnych (Radwańska U., 2013). Liliowce posiadają zdolność do zerwania ich ramion w niekorzystnych warunkach, takich jak wysoka temperatura, brak tlenu, ataki wrogów. Naturalna autotomia (zerwanie) ramion jest bardzo powszechnym zjawiskiem wśród lili morskich, a utracone części są bardzo szybko przywracane (regenerowane). Zwykle zregenerowaną wiązkę można łatwo odróżnić od innych ramion przez jaśniejszy kolor i mniejsze rozmiary.

Ściana ciała

Naskórek może być niekompletny lub nieobecny na większości powierzchni ciała i może być syncytialny. Naskórek nie ma błony podstawnej i jest rzęskowany tylko na kanałach wodnych i rowkach ambulakralnych.

Lokomocja

Obecnie wszystkie gatunki lili bez łodyg należą do jednego rzędu *Comatulida*. Comatulidy prowadzą wolny styl życia, pływają lub pełzają, utrzymując powierzchnię ust w górze. Jeśli jakiś comatulida zostanie obrócony ustami do podłoża, to ponownie szybko przyjmuje właściwą pozycję. Większość komatulidów (z wyjątkiem członków rodziny *Comasteridae*) jest stale oderwana od wsparcia i płynie przez chwilę, z wdziękiem podnosząc i obniżając jedno lub drugie ramie. Komatulidy poruszają się z prędkością 5 m na minutę, wykonując około 100 ruchów jednocześnie, ale nigdy nie pływają na duże odległości na raz. Pływają

pulsacyjnie z natury, to znaczy pływają z przystankami, ponieważ szybko się męczą i odpoczywają przez chwilę. Uważa się, że comatulidy pływają na odległość nie większą niż 3 m, ale po odpoczynku ponownie pływają, dopóki nie znajdą odpowiedniego miejsca do postoju. W 2005 roku wykonano badania przemieszczania się liliowców wzdłuż dna morskiego Grand Bahama Island. Zapisy z 2005 r. wykazały, że liliowce poruszają się z prędkością 4-5 cm/s (144 do 180 metrów na godzinę). Comatulidy są przymocowane do podłoża za pomocą cirri, którego liczba, wygląd, długość i charakter są silnie uzależnione od siedlisk różnych typów lili. Na przykład, comatulidy żyjące na miękkich mułach mają długie cienkie prawie proste cirri, zdolne do pokrycia dużych obszarów gruntu i zapewniające dobre zakotwiczenie. Przeciwnie, lilie żyjące na kamieniach są wyposażone w krótkie, mocno zakrzywione cirri, ciasno owinięte wokół wszelkich twardych przedmiotów. Cirri nie uczestniczy w ruchu większości lili.

Właściwe lilie wodne są zwierzętami dennymi stanowiącymi bentos nieruchomy. Żyją na dnie przymocowane do dna lub struktur organicznych przy pomocy łądyg. Nawet jeśli złamanie łądygi może prowadzić do przemieszczenia zwierzęcia, to ponownie przymocowuje się do podłoża. Liliowce pierzaste są bentosem ruchomym, potrafią chodzić lub czasem pływać dzięki przegubowym ramionom na krótkich dystansach, które są używane w szczególności do ucieczki przed drapieżnikami lub do poszukiwania najlepszych miejsc żerowania, ale ich zwyczaje pozostają zasadniczo osiadłe. Tylko larwy potrafią pływać na duże odległości. Są częścią planktonu i mogą dryfować przez kilka tygodni lub nawet miesięcy, co pozwala na dobre rozproszenie gatunków. Ponadto rozpoznano nieliczne formy planktoniczne np. wymarły rodzaj *Saccocoma*, będący bezłodygowym liliowcem żyjącym w okresie jurajskim i kredowym. Pływały swobodnie w toni wodnej (nekton). Wielkość okazów *Saccocoma* wynosi do około 5 cm. Najliczniej spotykane są w górnej jurze Niemiec. Oprócz tego pospolite są także w Tatrach, w tym polskiej części tych gór, np. na wierzchołku Giewontu, gdzie szczątki *Saccocoma* tworzą ławice wapieni krynoidowych. Występują też w Alpach.

Rozmnażanie i wzrost

Rozmnażanie jest gonochoryczne (rozdzielnopłciowe). Występują osobniki męskie i żeńskie, które uwalniają swoje gamety w tym samym czasie dzięki sygnałowi feromonicznemu w pełnej wodzie, gdzie jaja zapłodnią się i rozwiną. Gamety wytwarzane są w kanałach narządów płciowych zamkniętych w koelomach narządów płciowych, znajdujących

cych się w pinnulach najbliższych kielicha. Cechuje je zapłodnienie zewnętrzne. Larwy ewoluują wśród planktonu przez kilka tygodni, a następnie przytwierdzają się do dna morskiego za pomocą łodygi, aby rozpocząć kolejną metamorfozę. Podobnie jak we wszystkich szkarłupniach larwa jest zbudowana zgodnie z dwustronną symetrią, w przeciwieństwie do dorosłego, który posiada pentaradialną symetrią. Wygląda jak beczka pokryta obszarami rzęskowymi.

Dalszy rozwój obu grup współczesnych lili morskich jest inny. W łodygowych liliach morskich, które pozostają związane przez całe życie, coraz więcej nowych segmentów łodygi powstaje od strony kielicha. Lilia morska staje się bardzo podobna do kwiatu. Długość łodygi współczesnych lili sięga 75-90 cm, a formy kopalne były prawdziwymi olbrzymami, do 21 m długości. U lili morskich bez łodyg, po około półtora miesiąca ich kielich odrywa się od łodygi i przechodzi do wolnego stylu życia.

Oddychanie

Duża powierzchnia ciała lili w porównaniu z ich stosunkowo niewielkim rozmiarem całkowitym eliminuje potrzebę wykształcenia specjalnego układu oddechowego. Oddychanie lili odbywa się prawdopodobnie przez układ ambulakralny, przez nabłonek oraz odbyty.

Odżywianie

Liliowce żywią się pasywnie. Pokarmem są małe organizmy planktonowe: pierwotniaki (okrzemki, otwornice), larwy bezkręgowców, małe skorupiaki i małe cząstki detrytusu o wymiarach do 1 mm. Pokarm dostarczany jest do jamy ustnej za pomocą rowków ambulakralnych, dzięki działaniu licznych rzęsek nabłonka. Znaczącą rolę odgrywa śluz wydzielany przez komórki gruczołowe rowków. Otacza cząstki jedzenia, tworzy grudki pokarmu, które wraz z prądami wody spowodowanymi działaniem rzęsek, są przesyłane do otworu gębowego. Skuteczność tej metody żywienia zależy w dużej mierze od długości rowków ambulakralnych. Im bardziej rozgałęzione promienie, tym większa długość bruzd, tym bardziej, że żywność może być dostarczana do ust. Oszacowano, że w łodygowa lilia morska *Metacrinus gotundus*, która ma 56 ramion, posiada całkowitą długość rowków wynoszącą 72 m, a 68 ramienna tropikalna *Grandicalix comantheria* posiada długość rowków dochodzącą do 100 m.

Narządy wewnętrzne lili morskiej są zamknięte w kielichu, w którego środku znajduje się otwór ustny na górnej stronie. Usta prowadzą do przewodu pokarmowego, tworząc jedno lub więcej pętelkowych zakrętów i otwierając się odbytem w tylnym międzyplaszczu. Przewód

pokarmowy leży w wtórnej jamie ciała i jest zawieszony na ścianach ciała za pomocą błon krezkowych.

Ich długie rozgałęzione ramiona (branchia) wyposażone w pinnule (małe gałęzie na ramieniu liliowca) filtrują wodę i zatrzymują zawieszane cząstki przez zwiłanie, zanim przekażą łup do lepkich macek („podia”), które pokrywają rowki ambulatoryjne. Ich ramiona są tak ustawione, żeby zmaksymalizować powierzchnię, którą chłoną pożywienie. Na styku każdej płytki wapiennej znajduje się grupa trzech wypustek, z których najdłuższa służy do poszukiwania planktonu w otaczającej wodzie. Po znalezieniu pokarmu jest on gromadzony w układzie ambulakralnym przez wszystkie trzy wypustki. Tutaj jest za pomocą śluzu formowany w bolus i za pomocą rzęsek kierowany w dół otworu gębowego.

Liliowce w kamieniołomie Bukowa Góra

W profilu kamieniołomu Bukowa Góra stwierdzono występowanie skamieniałości liliowców w dwóch zespołach skalnych. Starszy z dwóch zespołów, o miąższości 1 m występuje w górnej części formacji zagórzańskiej. Młodszy, o miąższości około 6 m związany jest z dolną częścią formacji łupków Bukowej Góry. Zespoły te występują w północnej formacji kamieniołomu. Oddzielone w profilu ponad 80 m nieopróbkowanym odstępem. Fig. 1. Wszystkie skamieniałości liliowców z kamieniołomu Bukowa Góra zachowały się wyłącznie jako odciski elementów łądyg – trochitów. Materiały badane są częścią kolekcji Katedry Geologii i Stratygrafii Uniwersytetu Śląskiego w Sosnowcu.

Biostratygrafia

Bogate zbiorowiska morskich skamielin w piaskowcowo-mułowcowej formacji zagórzańskiej zawierają głównie ramienionogi, małże, ślimaki, liliowce i trylobity. Obecność znaczących stratygraficznie gatunków ramienionogów, między innymi: *Arduspirifer arduennensis* (Schnur), *Chonetes sarcinulatus* (Schlotheim), *Euryspirifer paradoxus* (Schlotheim), *Plebejochonetes plebejus* (Schnur), *Schizophoria vulvaria* (Schlotheim), *Subcuspidella subcuspidata* (Schnur) i *Subcuspidella long eincisa* (Dahmer) jednoznacznie wskazuje na górnoemski wiek tej formacji.

Ilasto-węglanowa formacja łupków Bukowej Góry zawiera bardzo bogatą faunę koralowców (zarówno tabulaty, jak i tetrakorale), ramienionogi, małże, ślimaki, trylobity, cronoidy, mszywioły, echinoidy, ostrakody, scolelodonty i tentakulity. Łobanowski wymienia z tej miejscowości: *Fenestella* sp., *Renssenlandia circularis* (Holzapfel), *Atrypa subtrigonalis* Biernat, *Chonetes supragibbosa* Sobder, *Spinatrypa dorsata*

Biernat, *Strophonella anaglypha* (Kayser), *Alatiformia variableilis* (Biernat), *Gyroceratites* sp. i *Kozłowskiella corbis* (Dahmer). Dwa ostatnie gatunki są najważniejsze stratygraficznie, ponieważ charakteryzują one ogniwa górach Harzu i sugerują występowanie granicy dewonu dolnego i środkowego.

Badania E. Głuchowskiego ujawniły występowanie dziewiętnastu gatunków krinoidów w kamieniołomie Bukowa Góra (ryc. 1), zarejestrowanych także na innych obszarach Europy Zachodniej, Rosji i Kazachstanu. Gatunki te potwierdzają wiek emsu w obu badanych formacjach. Obecność *Kuzbassocrinus binigitatus* (Jelcyszewa), *Laudonomphalus tuberosus* (Jelcyszewa) i *Laudonomphalus humilicarinatus* (Jelcyszewa) wskazuje na strefę crinoidową *Paradecacrinus orientalis*, ustanowioną po raz pierwszy w Rosji i Kazachstanie (Stukalina). Współwystępowanie *Laudonomphalus bellus* (Polozchihina), *Lissocrinus promiscus* (Dubatolova) i *Cycloocetocrinus ruidus* (Dubatolova) (po raz pierwszy zapisany w Rosji) wyraźnie wskazuje na wiek górnego emsu formacji łupkowej Bukowa Góra. Bardziej precyzyjna korelacja jest możliwa z Masywem Armorykańskim we Francji. Skamieniałości formacji zagórzańskie *Botryocrinus montguyonensis* (Delpy) i gatunku *Marettocrinus crateriformis* (Le Mann (patrz ryc. 1) wskazują na strefę 9 Le Mann w Masywie Armorykańskim, z górnymi emskimi towarzyszącymi skamielinami.

W najniższej części formacji łupkowej Bukowej Góry znajdują się gatunki charakterystyczne dla trzech młodszych stref górnego emsu z Francji (przewarstwienie stratygraficzne). Strefa 10 w Masywie Armorykańskim jest udokumentowana głównie przez współwystępowanie gatunku indeksu *Amurocrinus lefretensis* (Le Menn), a także *Kerdreoleocrinus prioldyensis* (Le Menn) i *Facetocrinus crozonenzis* (Le Menn). Strefa 11 jest udokumentowana przede wszystkim przez obecność gatunku *Acanthocrinus faouensis* (Le Menn), który występuje również w Reńskich Górach Łupkowych. Ponadto łupki Bukowej Góry zawierają *Kerdreoleocrinus spinosus* (Le Menn), charakterystyczny dla strefy 13 *Acanthocrinus kersvienenensis* w Masywie Armorykańskim.

Paleogeografia

Badane zespoły liliowców z górnego emsu z Bukowej Góry zawierają gatunki o różnym rozkładzie stratygraficznym i geograficznym. Z reguły najszerszy zasięg geograficzny jest typowy dla najdłuższych gatunków. Najbardziej typowe dla tej grupy są: *Laudonomphalus humilicarinatus* (Yeltyshewa), *L. tuberosus* (Yeltyshewa), *Kuzbassocrinus binigitatus* (Yeltyshewa), a także *Botryocrinus montguyonensis* (Delpy). Najbardziej

kosmopolityczne gatunki należą do rodzaju *Laudonomphalus*. Znane są z liczne miejsca występowania w Europie i Azji, ale także z stanu Nowy Jork w USA.

Znaczące powinowactwa biogeograficzne górnego emsu z zakresu współwystępujących gatunków z Reńskimi Górami Łupkowymi i Górami Harzu w Niemczech są przede wszystkim uwidocznione przez ramienionogi, głównie przez gatunki formacji zagórzańskiej.

Taksonomiczne podobieństwa zespołów Bukowej Góry z Zachodnią Europą – głównie Masywem Armorykańskim i byłym ZSRR – głównie Altajem, Kazachstanem, dorzeczem Kuźnieckim i Uralem przedstawiono poniżej.

Siedem z dziesięciu gatunków formacji zagórzańskiej jest również zarejestrowanych w Masywie Armorykańskim, trzy z nich są również znane z innych krajów europejskich, trzy z byłego ZSSR. Podobne proporcje obserwuje się dla gatunków formacji łupków Bukowej Góry. Dziewięć z czternastu gatunków jest zarejestrowanych w Masywie Armorykańskim, w tym trzy gatunki odnotowane również w innych krajach Europy Zachodniej, pięć odnotowano w byłym ZSRR. Najważniejsze są biogeograficzne powiązania krinodów z górnego emsu Bukowej Góry z Masywem Armorykańskim. Podobieństwa z innymi faunami z Europy Zachodniej nie są tak dobrze udokumentowane. Porównanie z zespołami krinoidowymi byłego ZSRR sugeruje silny związek z górnym emsem Altaju (pięć gatunków). Można tutaj zauważyć, że także krinoidy środkowego i górnego dewonu Gór Świętokrzyskich wykazują podobny wzór powinowactwa biogeograficznego.

Przegląd taksonomiczny fauny

Podgromada: † *Camerata* Wachsmuth and Springer, 1885,

Rząd: † *Diplobathrida* Moore and Laudon, 1943,

Podrząd: † *Eudiplobathrina* Ubaghs, 1953,

Nadrodzina: † *Rhodocrinitacea*; Roemer, 1855,

Rodzina: † *Rhodocrinitidae* Roemer, 1855,

Rodzaj: † *Acantocrinus* Roemer, 1850,

Gatunek: † *Acantocrinus faouensis* Le Mann, 1985.

Występowanie: formacja łupków Bukowej góry i formacja Verveur we Francji, w Masywie Armorykańskim.

Podgromada: † *Inadunata* Wachsmuth et Springer, 1897,

Rząd: † *Cladida* Moore and Laudon, 1943,

Podrząd: † *Dendrocrinina* Bather 1899,

Nadrodzina: † *Dendrocrinacea* Wachsmuth et Springer, 1886,

Rodzina: † *Botryocrinidae* Bather, 1899,
Rodzaj: † *Botryocrinus* Angelin, 1878,
Gatunek: † ***Botryocrinus montguyonensis*** Delpy, 1942.
Występowanie: formacja zagórzańska, Masyw Armorykański (Francja),
Belgia, Hiszpania, Portugalia.

Rodzina: † *Facetocrinidae* Stukalina, 1968,
Rodzaj: † *Facetocrinus* Stukalina, 1968,
Gatunek: † ***Facetocrinus crozonensis*** Le Menn, 1985.
Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Masyw Armorykański
(Francja).

Rodzina: † *Kussbasocrinidae* Stukalina, 1975,
Rodzaj: † *Kuzbassocrinus* Yeltysheva, 1957,
Gatunek: † ***Kuzbassocrinus binigitatus*** Yeltysheva, 1957.
Występowanie: formacja zagórzańska, Basen rzeki Amur, Góry Ałtaj,
Basen Kuźniecki (Rosja).

Rodzina: † *Tastjicrinidae* Stukalina, 1977,
Rodzaj: † *Aulnocrinus* Le Menn, 1970,
Gatunek: † ***Aulnocrinus aff. personatus*** Le Menn, 1985.
Występowanie: formacja zagórzańska.

Rodzina: † *Flucticharacidae* Morre 7 Jeffords, 1968,
Rodzaj: † *Laudonomphalus* Morre 7 Jeffords, 1968,
Gatunek: † *Laudonomphalus humilicarinatus* Yeltysheva, 1961.
Występowanie: formacja barczańska, formacja zagórzańska,
formacja łupków Bukowej Góry, Ałtaj, Basen Kuzniecki, Kazachstan,
Ural, Basen rzeki Amur, Nowa Ziemia i północno-wschodnia Syberia.

Gatunek: † ***Laudonomphalus tuberosus*** Yeltysheva, 1961.
Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Ałtaj, Basen
Kuźniecki, Kazachstan, Ural. Armenia, Niemcy.

Gatunek: † ***Laudonomphalus marettensis*** Le Menn, 1981.
Występowanie: formacja zagórzańska, formacja łupków Bukowej Góry,
Masyw Armorykański, Hiszpania.

Gatunek: † ***Laudonomphalus tenuicrenulatus*** Le Menn, 1976.
Występowanie: formacja zagórzańska, Masyw Armorykański.

Gatunek: † ***Laudonomphalus bellus*** Polozhichina, 1980.
Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Kazachstan.

Gatunek: † *Laudonomphalus maximus* Le Menn, 1976.

Występowanie: formacja zagórzańska, formacja łupków Bukowej Góry, Luksemburg, Masyw Armorykański, Hiszpania, Niemcy, Belgia.

Rodzaj: † *Marettocrinus* Le Menn, 1981,

Gatunek: † *Marettocrinus subbiconcavus* Stukalina, 1965.

Występowanie: formacja zagórzańska, Kazachstan, Ural.

Gatunek: † *Marettocrinus? crateriformis* Le Menn, 1985.

Występowanie: formacja zagórzańska, formacja łupków Bukowej Góry, Masyw Armorykański.

Rodzina: † *Leptocorphiidae?* Morre & Jeffords, 1968,

Rodzaj: † *Stukalinaecrinus* Le Menn, 1985,

Gatunek: † *Stukalinaecrinus minimus* Le Menn, 1981.

Występowanie: formacja zagórzańska, formacja łupków Bukowej Góry, Masyw Armorykański.

Rodzina: † *Schyschatocrinidae* Dubatalova, 1971,

Rodzaj: † *Amurocrinus* Dubatalova, 1971,

Gatunek: † *Amurocrinus lefretensis*, Le Menn, 1985.

Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Masyw Armorykański, Belgia, Niemcy.

Rodzaj: † *Kerdreoletocrinus* Le Menn, 1985,

Gatunek: † *Kerdreoletocrinus spinosus* Le Menn, 1985.

Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Masyw Armorykański.

Gatunek: † *Kerdreoletocrinus prioldyensis* Le Menn, 1985.

Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Masyw Armorykański.

Rodzina: † *Salaiocrinidae* Dubatalova, 1971,

Rodzaj: † *Lissocrinus* Dubatalova, 1971,

Gatunek: † *Lissocrinus promiscus* Dubatalova, 1980.

Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Altaj.

Rodzina: † *Peribolocrinidae* Dubatalova, 1971,

Rodzaj: † *Cycloocetocrinus* Dubatalova, 1980,

Gatunek: † *Cycoocetocrinus ruidus* Dubatalova, 1980.

Występowanie: formacja łupków Bukowej Góry, Altaj.

Znaczenie

Liliowce są ważnymi bioindykatorami. Ich obecność wskazuje na czyste wody. W niektórych częściach Anglii kolumny tworzące trzon nazywane są bajkowymi pieniędzmi, a ich przykłady w kształcie gwiazdy były kojarzone ze słońcem przez starożytne ludy i miały znaczenie religijne. Robert Plot (1640–1696) nazwał te gwiaździste formy gwieźdzynymi kamieniami.

Wapień zawierające wewnętrzne formy fragmentów łodyg liliowców, mających charakterystyczny gwintowy wzór zostały nazwane kamieniami śrubowymi. Polerowane płyty z wapienia krinoidowego stanowią atrakcyjny kamień ozdobny.

Fragmenty kolumn liliowców wyekstrahowanych z wapienia lub znalezionych na plaży były wykorzystywane do wyrobu naszyjników i różańców i były znane jako koraliki świętego Cuthberta.

W środkowo-zachodnich Stanach Zjednoczonych, skamieniałe segmenty kolumn liliowców są czasami nazywane koralikami indyjskimi.

W Niemczech były nazywane pieniędzmi czarownic. Jeszcze w 1714 r. znaleziono trochity w aptekach jako lek na różne choroby, takie jak padaczka, melancholia, trujące zwierzęta, krwawienia z nosa, zawroty głowy i problemy z nerkami. Uważano również, że promują odwęę, ułatwiają poród i dają właścicielowi długie życie.

Literatura

1. Głuchowski E., 1993. Upper Emsian crinoids from the Bukowa Góra quarry in the Klonów Range, Holy Cross Mts. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego*, Geologia, 12/13, Katowice.
2. Joachimski M., M., i in. 2009. *Devonian climate and reef evolution: Insights from oxygen isotopes in apatite*. *Earth and Planetary Science Letters*. Volume 284, Issues 3–4.
3. Kleczkowski A., 1959. Wapień muszlowy północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich na zachód od Skarżyska-Kamiennej. *Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego*. Tom XXIX. Zeszyt 1. Kraków.
4. Kondracki J., 2001. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
5. Malec J., 2010. *Stop 3. Bukowa Góra kamieniołom – wczesnodewońska silikoklastyczna sukcesja*. CIMP 2010 FIELD TRIP GUIDEBOOK.
6. Mizerski W., 2015. *Geologia kontynentów*. PWN. Warszawa.
7. Radwańska U., 2013. *Podstawy paleontologii*. Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego. Warszawa.
8. Senkowiczowa H. 1956. Wapień muszlowy na północnym obrzeżeniu Gór Świętokrzyskich. *Biuletyn Instytutu Geologicznego*. Warszawa.

9. Szulczewski M., 2006– Ewolucja środowisk depozycyjnych w dewonie świętokrzyskim i jej uwarunkowania. W: M. Narkiewicz, G. Racki, S. Skompski and M. Szulczewski (Eds), Zapis procesów i zdarzeń w dewonie i karbonie Gór Świętokrzyskich. In: S. Skompski and A. Żylińska (Eds), Procesy i zdarzenia w historii geologicznej Gór Świętokrzyskich: Materiały konferencyjne LXXVII Zjazdu Naukowego Polskiego Towarzystwa Geologicznego, pp. 56–62. Państwowy Instytut Geologiczny; Warszawa.
10. Szulczewski M., Porębski S. 2008. *Stop 1—Bukowa Góra, Lower Devonian*. In: G. Pieńkowski i A. Uchman (ed.), *Ichnological Sites of Poland. The Holy Cross Mountains and the Carpathian Flysch*. The Second International Congress on Ichnology. Cracow, Poland, August 29–September 8, 2008. The Pre-Congress and Post-Congress Field Trip Guidebook, 18–37. Polish Geological Institute, Warszawa.

Wojciech Solarz

Instytut Ochrony Przyrody

Polskiej Akademii Nauk Kraków

Sfałszowana przyroda – groźne inwazje gatunków obcych

Co to są gatunki obce?

Postępująca degradacja środowiska naturalnego spowodowała, że na całym świecie znaczna część społeczeństwa zmieniła w ostatnim czasie swoje zachowania. Dla wielu osób rutyną stała się rezygnacja z plastikowych torebek, segregacja śmieci, korzystanie z transportu publicznego i roweru zamiast z samochodu, oszczędzanie wody i energii, czy rzadsze koszenie trawników i zastępowanie ich łąkami kwiatnymi. Takie proekologiczne wybory dokonywane są w pełni świadomie, w nadziei, że przyczyni się to do zmniejszenia skali niszczenia siedlisk, redukcji zanieczyszczenia środowiska, spowolnienia zmian klimatycznych i zahamowania spadku liczby owadów zapylających. Ostatecznym celem takiego ratowania przyrody jest to, aby nie wyginął już żaden gatunek rośliny ani zwierzęcia. Ponieważ degradacja siedlisk, zanieczyszczenie środowiska, czy zmiany klimatyczne, należą obecnie do najważniejszych w skali całego świata czynników zagrażających przyrodzie, to godne poparcia jest każde, najmniejsze nawet działanie mające na celu ograniczenie tych procesów.

Bardzo niewiele osób zdaje sobie jednak sprawę z tego, że w ogromnym stopniu zagraża przyrodzie jeszcze jeden czynnik. Mało tego, dla niektórych grup gatunków i w niektórych rejonach świata jest to najważniejsza przyczyna spadku liczebności i wymierania roślin i zwierząt, ważniejsza nawet niż wszystkie inne, bardziej znane zagrożenia razem wzięte. Czynnikiem tym są inwazje biologiczne gatunków obcych.

Pod tą tajemniczą nazwą nie kryją się bynajmniej opowieści z dziedziny fantastyki, traktujące o niszczycielskim działaniu obcych najeźdźców z kosmosu. Gatunki obce, to takie rośliny i zwierzęta, które w danym rejonie świata znalazły się nie w wyniku naturalnych i długotrwałych procesów decydujących o rozmieszczeniu organizmów, lecz zostały tu sprowadzone przez człowieka.

Po co i w jaki sposób człowiek sprowadza gatunki obce w nowe miejsca?

Przemieszczanie przez człowieka roślin i zwierząt w nowe miejsca określa się mianem introdukcji. Przyczyn i sposobów introdukcji jest bardzo wiele, a proces ten jest tak stary jak stara jest cywilizacja ludzka. Takie gatunki jak wszy, pchły, myszy czy rośliny uprawne i zwierzęta hodowlane od zawsze towarzyszyły ludziom w ich długodystansowych wędrówkach. Jednak skala współczesnego przepływu ludności i obrotu towarami w skali całego świata jest nieporównywalnie większa. Wskutek tego w Polsce stwierdzono dotychczas występowanie niemal 2000 gatunków obcych, a w Europie jest ich ponad 11 000. Każdy z nich dotarł tu wskutek takiego czy innego działania człowieka. Podział stosowany w krajach Unii Europejskiej wyróżnia ponad 40 różnych kategorii introdukcji obcych gatunków, które można podzielić na kilka głównych mechanizmów.

Jednym z nich jest celowe przywiezienie roślin i zwierząt z zamiarem uwolnienia ich do przyrody. Motywem takiego działania może być osiągnięcie korzyści gospodarczych. W tym celu gatunki obcych ryb są sprowadzane i introdukowane do środowiska przyrodniczego w ramach gospodarki rybackiej. Mało kto zdaje sobie sprawę z tego, że tradycyjny wigilijny karp *Cyprinus carpio* jest gatunkiem, który został w średniowieczu sprowadzony do Europy z Azji. Również amur, peluga oraz tołpygi – biała *Hypophthalmichthys molitrix* i pstra *Aristichthys nobilis*, to ryby azjatyckie. Natomiast serwowany często jako specjal staropolskiej kuchni pstrąg tęczowy *Oncorhynchus mykiss* pochodzi z Ameryki Północnej. Inną dziedziną gospodarki, w ramach której sprowadza się i introdukuje do przyrody gatunki obce jest leśnictwo. Co prawda w nowoczesnej gospodarce leśnej odchodzi się od tej praktyki, jednak skutki jej stosowania w przeszłości będziemy mogli obserwować jeszcze bardzo długo. Przykładem są świerkowe lasy w Karpatach. Świerk pospolity *Picea excelsior* nie jest bowiem dla tego obszaru gatunkiem rodzimym, lecz został tu nasadzony. Warto przy tym podkreślić, że gatunek obcy wcale nie musi pochodzić z bardzo odległego geograficznie obszaru – świerki są oczywiście gatunkiem rodzimym dla części obszaru Polski. Jednak nie brak też w naszym kraju drzew sprowadzanych z innych kontynentów. Przykładem jest północnoamerykańska robinia akacja *Robinia pseudoacacia*, popularnie zwana akacją – gatunek ceniony nie tylko w leśnictwie, lecz także przez pszczelarzy i ze względu na walory estetyczne. Z tego obszaru pochodzi również klon jesionolistny *Acer negundo* i dąb czerwony *Quercus rubra* (Fot.1). Nazwa tego drugiego gatunku pochodzi od koloru, jaki jesienią

nabierają jego liście. „Zdobi” on w naszym kraju nie tylko wiele kompleksów leśnych i parków, lecz również nasze narodowe... monety. Liście dębu czerwonego zostały bowiem umieszczone na rewersach polskich groszy.

Poza osiągnięciem korzyści gospodarczych, celowego sprowadzania nowych gatunków z innych obszarów i wprowadzania ich do przyrody dokonuje się również w celu uprawiania działalności hobbystycznej. Przykładem są gatunki łowne. Wpadając w zachwyty nad pięknym kogutem bażanta *Phasianus colchicus* warto pamiętać, że jest to w Polsce gatunek obcy, sprowadzony z Azji w celach łowieckich. Z tego samego obszaru myśliwi sprowadzili daniela *Dama dama*. Z kolei z rejonu basenu Morza Śródziemnego zostały introdukowane króliki *Oryctolagus cuniculus* i muflony *Ovis ammon*.

Wszystkie wymienione dotychczas przykłady ilustrowały scenariusz, w którym gatunki obce zostały sprowadzone na nowy obszar celowo, z jednoznacznym zamiarem introdukowania ich do przyrody. Są jednak również i takie gatunki, które zostały celowo sprowadzone nie po to, aby je wsiedlić do środowiska, lecz aby je uprawiać i hodować. Jak wiadomo ziemniaki, kukurydza czy kury domowe, nie są gatunkami, które były w Europie uprawiane i hodowane od zawsze. Zostały one sprowadzone z odległych lądów i okazało się, że świetnie sprawdzają się w europejskim rolnictwie. Wprowadzając te gatunki nie są zadomowione w naszej przyrodzie, jednak są i takie, które radzą sobie bardzo dobrze. Mogą się one przedostać do środowiska albo wskutek ucieczki, albo wskutek uwolnienia przez niefrasobliwego właściciela. Dobrze znanym przykładem obcego gatunku rośliny, która uciekła z upraw jest pochodzący z Kaukazu barszcz Sosnowskiego *Heracleum Sosnowskyi*. Sprowadzono go do Polski około 1970 r. w celu uprawiania na paszę dla bydła, jednak zupełnie nie sprawdził się w tej roli. Upraw szybko zaniechano, ale pochodzące z nich rośliny w dalszym ciągu występują w naszej przyrodzie. Rolnictwo przyczyniło się także do obecności w środowisku przyrodniczym Polski biedronki azjatyckiej *Harmonia axyridis* (Fot.5). Była ona sprowadzana do Europy jako broń biologiczna, wykorzystywana przy zwalczaniu szkodników upraw szklarniowych. Biedronki uciekły jednak spod kontroli człowieka i są obecnie stałym elementem entomofauny w Polsce. Swoją rolę w „ubogacaniu” polskiej przyrody mają również hodowle zwierząt futerkowych. Dowiedziano, że zbiegłe z ferm norki amerykańskie *Neovison vison* nie tylko są w stanie przeżyć na wolności, ale również mogą się rozmnażać. Kolejnym gatunkiem zwierzęcia futerkowego, które w ostatnich latach zadomowiło się w Polsce jest południowoamerykańska nutria *Myocastor coypus*.

Nasza przyroda zamienia się stopniowo w wielki botaniczno-zoologiczny ogród także wskutek coraz częstszego występowania w niej obcych gatunków roślin uprawianych w celach ozdobnych i obcych gatunków zwierząt hodowanych przez człowieka jako zwierzęta domowe.

Egzotyczne rośliny ozdobne mogą uciekać z ogródków nawet bez pomocy człowieka – dzięki dużym zdolnościom do rozsiewania nasion z wiatrem czy przy udziale ptaków. Jednak ludzie dodatkowo ułatwiają takie ucieczki, na przykład wyrzucając pozostałości z ogródków nad brzegi rzek. Przybór wody może roznieść znajdujące się w takich pozostałościach nasiona roślin na bardzo duże odległości. Przykładem pięknych uciekinierów z ogródków, które możemy spotkać w naszej przyrodzie, są azjatyckie rdestowce – japoński *Reynoutria japonica* i sachaliński *R. sachalinensis*, pochodzący z tego samego obszaru niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera* (Fot.2), czy gatunki północnoamerykańskie – kolczurka klapowana *Echinocystis lobata* (Fot.3) i nawłocie – kanadyjska *Solidago canadensis* (Fot.4) i późna *S. gigantea*. Amerykańskie nawłocie już dla Juliana Tuwima stały się symbolem złotej polskiej jesieni – to właśnie te rośliny miał na myśli rozpoczynając wiersz pt. „Wspomnienie” słowami „Mimozami jesień się zaczyna...” (wiele osób zna te słowa z piosenki Czesława Niemena). Co ciekawe, w dzisiejszych czasach nawłocie nie czekają z kwitnieniem do początku jesieni – pierwsze kwitnące osobniki można spotkać już w połowie lipca.

W wielu przypadkach trudno jest jednoznacznie ustalić czy element egzotyki w faunie występującej w Polsce jest efektem ucieczki, czy też uwolnienia hodowanego zwierzęcia przez jego właściciela. Nie ulega jednak wątpliwości, że w obu przypadkach przyczyną obecności takiego gatunku w naszej przyrodzie jest nieodpowiedzialność. Zwłaszcza celowe uwalnianie zwierzęcia jest naganne. Po pierwsze, mimo przekonania właściciela, że zwraca hodowanemu pupilowi wolność, w rzeczywistości w znacznej części przypadków skazuje on go na śmierć wskutek wychłodzenia, głodu czy ataku drapieżników. Po drugie, zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, wprowadzanie gatunków obcych do środowiska przyrodniczego bez zezwolenia jest wykroczeniem karanym grzywną lub aresztem. Mało kto zdaje sobie z tego sprawę uwalniając swoje rybki z akwarium, węża, żółwia czy papugę. Tymczasem media coraz częściej donoszą o przypadkach znalezienia egzotycznych ryb, gadów, ptaków czy ssaków, które najpewniej uwolnił ich właściciel. Część z tych zwierząt nie ma szansy na przeżycie w naszych warunkach. Jednym z takich gatunków jest hodowana w akwariach południowoamerykańska ryba pirapitinga *Piaractus brachypomus*, zwana również piranią paku. Choć informacje o wyłowieniu tej ryby nieodmiennie

są opatrzone przerażającymi komentarzami o jej krwiożerczości, tak naprawdę jest to gatunek roślinożerny. Pirapitinga jest w stanie przeżyć polską zimą tylko w zbiornikach, które są podgrzewane zrzutami wód chłodniczych z elektrowni. Jednak część uwolnionych egzotycznych pupili nie potrzebuje tak specyficznych warunków. Prawdziwą plagą stało się ostatnio wpuszczanie do zbiorników wodnych egzotycznych gatunków żółwi. Najczęściej jest to północnoamerykański żółw ozdobny. W handlu dostępne były jego trzy podgatunki – żółw czerwonolicy *Trachemy scripta elegans* (Fot.6), żółtolicy *T. s. troostii* (Fot.7), i żółto-brzuchy *T. s. scripta*. Być może gatunek ten rozmnaża się już w Polsce w warunkach naturalnych, choć dotychczas tego nie potwierdzono. Nie ma natomiast wątpliwości, że żółwie te z powodzeniem przeżywają zimę i nawet przy braku rozmnażania, dzięki swojej długowieczności, są coraz częściej obserwowane w przyrodzie. Prawdziwą sensacją stało się kilka lat temu wykrycie przypadków lęgu aleksandretty obrożnej *Psittacula krameri* w Nysie. Ta pochodząca z Azji i Afryki papuga została sprowadzona do Europy, gdzie jej najdalej wysunięte stanowiska lęgowe znane były dotychczas z zachodnich Niemiec i północnych Włoch. Lęgi w Polsce są bez wątpienia następstwem ucieczki lub uwolnienia papug z hodowli. Spośród hodowanych w Polsce obcych gatunków ssaków, które uciekają lub są uwalniane przez właścicieli, można wymienić północnoamerykańskiego szopa pracza *Procyon lotor*. Wolnożyjąca populacja tego gatunku zasiedliła już dużą część zachodniej Polski.

W opisanych powyżej przypadkach obce rośliny i zwierzęta zostały przetransportowane do Polski celowo. Kolejnym mechanizmem introdukcji obcych gatunków jest ich przypadkowe zawleczenie – albo jako „niechcianego dodatku” do importowanych towarów, albo jako pasażerów na gapę w środkach transportu, którymi te towary są przewożone.

Gatunki zawlekane jako niechciane dodatki są określane mianem „zanieczyszczenia” sprowadzanych towarów. Są one z tymi towarami w jakiś sposób związane. Przykładem introdukowanego w ten sposób gatunku jest północnoamerykańska ambrozja bylicolistna *Ambrosia artemisiifolia*, której nasiona są zawlekanie z ziarnem importowanym jako karma dla ptaków ozdobnych. Z egzotycznymi roślinami ozdobnymi zawleczono do Polski wiele obcych gatunków szkodników. Spośród owadów można wymienić azjatycką ćmę bukszpanową *Cydalima perspectalis* czy atakującą jodły północnoamerykańską mszycę *Cinara curvipes*, której prawdziwa inwazja w Polsce zaczęła się w 2020 r., 7 lat po pierwszym stwierdzeniu w naszym kraju. Mięczakiem sprowadzonym z południa Europy wraz z importowanymi roślinami jest ślimak luzytański *Arion lusitanicus* (Fot.8.) – ślimak nagi. Swego rodzaju

zanieczyszczeniem są też różne gatunki obcych patogenów i pasożytów związanych z przywożonymi zwierzętami. Przykładem jest mikroskopijny grzyb *Aphanomyces astaci*, wywołujący groźną dla naszych raków dzumę raczą. Został on zawleczony wraz z celowo sprowadzonymi z Ameryki Północnej rakami pręgowatymi. Transporty importowanej do Polski ikry i narybku były zanieczyszczone m. in. azjatyckim małżem szczeżują chińską *Sinanodonta woodiana* i pochodzącymi z tego samego kontynentu rybami – czebaczkiem amurskim *Pseudorasbora parva* i trawianką *Perccottus glenii*. W ten sam sposób został zawleczony północnoamerykański sumik karłowaty *Ameiurus nebulosus*.

Kolejna kategoria zawlekanych obcych gatunków, czyli „pasażerowie na gapę”, tym różni się od „zanieczyszczeń” importowanych towarów, że gatunki te w żaden sposób nie są z tym towarem związane. Są to rośliny i zwierzęta, które zupełnie przypadkowo znalazły się w środku transportu, którym towary są importowane. Gatunki obce są zawlekanie na przykład w kontenerach przewożonych w ładowniach statków, samolotów, w pociągach czy w samochodach. Coraz częstsze są również przypadki zawleczeń obcych gatunków w bagażu podróżujących osób. Po przybyciu do miejsca docelowego, przypadkowi pasażerowie na gapę mogą się przedostać do środowiska przyrodniczego o własnych siłach, bez pomocy ludzi, którzy często nie zdają sobie nawet sprawy z faktu ich zawleczenia. Szczególnie wiele gatunków z różnych grup taksonomicznych zawlekanych jest za pośrednictwem transportu morskiego. Część z tych gatunków obrasta kadłuby statków i w ten sposób dostaje się na nowe obszary. Prawdopodobnie w taki sposób został do Polski zawleczony azjatycki małż racicznica zmienna *Dreissena polymorpha*. Inne gatunki, takie jak szczur wędrowny *Rattus norvegicus*, są pasażerami na gapę w ładowniach statków. Jednak największa liczba gatunków zawlekanych obecnie wskutek transportu morskiego przybywa w zbiornikach wód balastowych dużych okrętów. Wody balastowe mają na celu zapewnienie stabilności jednostki wypływającej w daleki rejs. Zbiorniki są napełniane w porcie początkowym, a wraz z wodą dostają się do nich przeróżne gatunki z lokalnej flory i fauny. W porcie końcowym wody balastowe są wypuszczane, a wraz z nimi na nowy obszar mogą zostać zawleczone zupełnie nowe obce rośliny i zwierzęta. Przykładem gatunku, który najprawdopodobniej w taki właśnie sposób został zawleczony do Polski jest azjatycka ryba babka bycza *Neogobius melanostomus*.

Ostatnim spośród głównych mechanizmów introdukcji obcych gatunków jest umożliwienie im ekspansji o własnych siłach. Ponieważ nie dochodzi w tym przypadku do bezpośredniego celowego lub przypadkowego przeniesienia gatunku z innego obszaru, to ekspansja taka może nosić wszelkie znamiona procesu naturalnego. Jednak rola

człowieka jest bezsprzeczna, jeśli ekspansja taka jest następstwem likwidacji barier geograficznych, które wcześniej skutecznie uniemożliwiały rozprzestrzenianie się gatunków. Przykładem takiego działania może być wybudowanie mostu łączącego izolowaną dotychczas wyspę z lądem, bądź tunelu łączącego dwie górskie doliny. Dzięki stworzonemu w ten sposób korytarzowi inwazji może dochodzić do ekspansji gatunków, które dotychczas nie miały na to szans. Najbardziej znanym przykładem takiego działania w skali światowej jest Kanał Sueski łączący Morze Czerwone i Śródziemne. Jego otwarcie spowodowało „wymieszanie” się gatunków w obu tych Morzach, przy czym szczególnie silna była ekspansja z południa na północ. Na terenie Polski szczególnie znaczenie miało wybudowanie Kanału Dniepr-Bug, który połączył zlewnie Morza Czarnego i Bałtyckiego. Tym korytarzem inwazji dotarło do Polski wiele gatunków czarnomorskich skorupiaków i ryb, na przykład babka szczupła *Neogobius fluviatilis* i babka łysa *N. gymnotrachelus*.

W czym tkwi problem? (czyli więcej nie znaczy lepiej)

Każdy z około 2000 gatunków obcych stwierdzonych w Polsce dostał się tu wyłącznie wskutek pomocy człowieka, czyli działania jednego z opisanych powyżej mechanizmów introdukcji. Część z tych gatunków zadomowiła się w naszym kraju, natomiast inne występują tylko sporadycznie i przez krótki okres czasu – na przykład są w stanie przeżyć tylko do najbliższej srogiej zimy. Wobec alarmujących głosów o spadku różnorodności biologicznej można zatem spytać coż złego może być w tym, że dzięki naszym zabiegom mamy w Polsce mnóstwo nowych roślin i zwierząt. Zwłaszcza, że wiele z nich to bardzo miłe dla oka egzotyczne gatunki. Czy więcej nie znaczy lepiej?

Okazuje się, że taka prosta arytmetyka nie zawsze sprawdza się w ochronie przyrody. Wątpliwe jest już samo to, że przekształcanie przyrody w ogród botaniczno-zoologiczny dodaje jej jakiegokolwiek waloru. Mało tego, nie ma żadnej wątpliwości, że w skali globalnej takie lokalne dodawanie obcych gatunków przyczynia się do spadku całkowitej liczby roślin i zwierząt. Poza bezpośrednim wymieraniem rodzimych gatunków wskutek obecności gatunków obcych, ich introdukcje sprawiają, że bezpowrotnie zostaje utracony aspekt unikalności lokalnej flory i fauny: wyjątkowe niegdyś dla danego miejsca na Ziemi zestawy roślin i zwierząt, wskutek „mieszania” gatunkami upodabniają się do siebie. Proces ten obrazowo określa się czasem mianem „makedonaldyzacji” przyrody.

Należy jednak podkreślić, że istotny negatywny wpływ wykazuje jedynie niewielka część z introdukowanych gatunków – nie więcej niż

kilka procent. Tą grupę nazywa się inwazyjnymi gatunkami obcymi. Pozostałe, nieinwazyjne gatunki, albo w ogóle nie są w stanie przeżyć na nowych obszarach, albo nie wykazują negatywnych oddziaływań. Co więcej, część z nich to gatunki o podstawowym znaczeniu dla światowego rolnictwa.

Jakie konkretne zagrożenia dla gatunków rodzimych niosą ze sobą introdukcje inwazyjnych gatunków obcych?

Podobnie jak w przypadku mechanizmów introdukcji, również mechanizmów negatywnego wpływu gatunków obcych jest tak wiele, że omówienie każdego z nich nie jest możliwe. Można jednak wyróżnić kilka najważniejszych typów oddziaływań.

Jednym z nich jest wpływ obcych gatunków na lokalne sieci troficzne. Innymi słowy – obce gatunki zjadają gatunki rodzime. Dotyczy to zarówno roślinożerności jak i drapieżnictwa. Szczególnie wiele jest obcych gatunków roślinożerców szkodzących naszemu rolnictwu czy roślinom ogrodowym, jednak nie brak też takich, które szkodzą naszej przyrodzie. Spośród bezkręgowców można tu wymienić kilka gatunków mszyc, w tym wspomniany już gatunek *Cinara curvipes*. Owad ten atakuje przede wszystkim jodły, w tym nasz rodzimy gatunek, jodłę pospolitą *Abies alba*, stanowiąc w ten sposób potencjalne zagrożenie dla lasów Puszczy Jodłowej. Spośród obcych ssaków bardzo negatywny wpływ na roślinność szuwarową może mieć północnoamerykański piżmak *Ondatra zibethicus*. Żerowanie tego gatunku może prowadzić do całkowitego zaniku roślinności przybrzeżnej, stanowiącej ważne siedlisko lęgowe dla ptaków wodnych. Obce drapieżniki mogą dziesiątkować populacje rodzimych gatunków. Wśród ryb taki właśnie wpływ ma trawianka, sumik karłowaty, czy czebaczek amurski, a wśród ssaków – norki amerykańskie, szopy pracze, a także azjatycki jenot *Nyctereutes procyonoides*. Wśród inwazyjnych obcych bezkręgowców skutecznym drapieżnikiem jest biedronka azjatycka – jej larwy zjadają larwy biedronek rodzimych.

Kolejnym mechanizmem negatywnego wpływu obcych gatunków jest konkurencja z gatunkami rodzimymi. Obce rośliny, takie jak rdestowce, kolczurka klapowana, nawłocie, klon jesionolistny, czy dąb czerwony, wypierają rodzime gatunki, skutecznie konkurując z nimi o światło i wodę. Wspomniane wcześniej drapieżne gatunki ryb również są skuteczne w konkurencji z gatunkami rodzimymi o pokarm i miejsca rozrodu.

Bardzo groźnym rodzajem wpływu jest zawlekanie obcych gatunków pasożytów i patogenów przez ich obcych gospodarzy. Wspomniana już dżuma racza, wywoływana przez mikroskopijnego grzyba *Aphanomyces astaci*, zawleczona do Polski z rakiem przegowatym, spowodowała

bardzo silny spadek liczebności rodzimego raka szlachetnego *Astacus astacus*. Zawleczony z azjatyckim jeleniem sika *Cervus nippon* krwio-pijny obleniec *Ashworthius sidemi* zaatakował w Polsce żubry *Bison bonasus*, stanowiąc dodatkowy czynnik ryzyka dla tego symbolu ochrony przyrody w Polsce. Ciekawą historią jest opisanie z obszaru Polski dwóch nowych dla wiedzy gatunków pasożytów pochodzących z... Ameryki Południowej. Jednym z nich jest płazinięc *Mymarothecium viatorum*, znaleziony na pirapitingach wyłowionych w Odrze. Drugi to nicień *Tarantobelus arachnicida*, zawleczony na ptasznikach importowanych z Wenezueli do celów hodowli. Nie ma dotychczas przesłanek aby sądzić, że te pasożyty zaatakowały gatunki rodzime, jednak nigdy nie można całkowicie wykluczyć takiego scenariusza.

Gatunki obce mogą krzyżować się ze spokrewnionymi gatunkami rodzimymi. O ile w rolnictwie takie międzygatunkowe hybrydy są niekiedy pożądane, zwiększając na przykład produkcję roślinną i zwierzęcą, to z punktu widzenia ochrony przyrody jest to zjawisko bardzo niepożądane. Wspomniany jelen sika krzyżuje się w Polsce z jeleniem szlachetnym *Cervus elaphus*. A wskutek hybrydyzacji z azjatycką pelugą *Coregonus peled*, wsiedlaną w ramach gospodarki rybackiej, być może nie ma już w naszych wodach osobników siewi *C. lavaretus*, które miałyby „czysty” genotyp.

Zaburzenia wywoływane obecnością obcych gatunków mogą mieć negatywne skutki nie tylko dla pojedynczych gatunków rodzimych, ale dla całych ekosystemów, włącznie z obniżaniem wartości związanych z nimi usług. Dla przykładu, wsiedlanie karpia do przejrzystych wód otwartych może powodować uruchomienie osadów dennych wskutek sposobu żerowania tych ryb. To z kolei wpływa na przejrzystość wody, jej żyzność, zawartość tlenu, a w konsekwencji – do przebudowy składu gatunkowego roślin i zwierząt. Zmiany te mogą też doprowadzić do spadku walorów rekreacyjnych zbiorników wodnych. Nic zatem dziwnego, że karpie są określane „inżynierami ekosystemu”, choć w posiadanie przez nich „zdolności” bynajmniej nie przynoszą im chwały.

Negatywny wpływ, jaki inwazyjne gatunki obce mają na turystykę i rekreację, jest jednym z bardzo wielu przykładów skutków, jakie inwazje biologiczne mogą mieć dla gospodarki. Ocenia się, że straty będące wynikiem występowania inwazyjnych gatunków obcych sięgają 5 do 10% globalnego produktu brutto. W samej Europie są one szacowane na co najmniej 18 mld € rocznie. Tak ogromne koszty są przede wszystkim skutkiem niszczenia upraw i pól i wywoływania epidemii chorób wśród ludzi i zwierząt hodowlanych. Najbardziej spektakularnym przykładem gigantycznych i wielowymiarowych skutków inwazji biologicznych jest pandemia COVID-19. Choć wirusy nie są w ścisłym tego słowa

znaczeniu gatunkami, to nie ulega wątpliwości, że u źródeł pandemii leży działalność człowieka – handel dzikimi zwierzętami oraz przemieszczanie się ludzi na duże odległości. Rozprzestrzeniany przez człowieka COVID-19 jest zatem w pewnym sensie inwazyjnym „gatunkiem” obcym. Innym przykładem negatywnego wpływu obcych gatunków na zdrowie człowieka jest alergenne działanie pyłku ambrozji bylicolistnej czy parzące właściwości barszczu Sosnowskiego.

Wracając do zagrożenia dla przyrody, każdy z opisanych mechanizmów negatywnego wpływu inwazyjnych gatunków obcych może doprowadzić do tak znacznego spadku liczebności gatunków rodzimych, że mogą one wyginąć nie tylko w skali lokalnej, ale także w skali całego świata. Analizując światową „Czerwoną Księgę” gatunków zagrożonych stwierdzono, że dla bardzo wielu roślin i zwierząt, które całkowicie zniknęły z powierzchni Ziemi, inwazyjne gatunki obce były główną, a niekiedy jedyną przyczyną ich zagłady. W kontekście ochrony przyrody na świecie marną dla nas pociechą jest fakt, że do największych tragedii dochodziło z daleka od granic Polski – przede wszystkim na tropikalnych oceanicznych wyspach. Wprowadzone przez człowieka szczury, świny, koty, psy, kozy czy gronostaje siały i sięją na tych wyspach prawdziwe spustoszenie wśród lokalnej flory i fauny, bezbronnej wobec nowego zagrożenia, do którego nie przygotował ich proces długotrwałej ewolucji.

W Polsce na szczęście nie było dotychczas potwierdzonego przykładu całkowitego wyginięcia gatunku rodzimego wskutek introdukcji gatunku obcego. Nie znaczy to, że możemy sobie pozwolić na ignorowanie problemu inwazji biologicznych. Musimy mieć świadomość tego, że obraz natury, która wydaje się nam „dzika”, w dużej mierze został przez nas samych sfalszowany. Podobnie jak mało kto zdaje sobie sprawę z tego, że liście amerykańskich dębów „podstępnie opanowały” nasz system monetarny, mało kto wie, że wiele oglądanych w lesie roślin i zwierząt ma z naturą niewiele więcej wspólnego niż... wyrzucona plastikowa butelka. Bo zarówno butelka, jak i obcy gatunek, znalazły się w tym lesie wyłącznie wskutek działania człowieka (przeważnie równie bezmyślnego).

Co się da zrobić?

Rozwiązanie problemu plastikowych butelek w lesie wydaje się dość proste, zwłaszcza, jeżeli przeznaczy się na ten cel odpowiednie fundusze. A przynajmniej trudno wyobrazić sobie, żeby ktoś, kto deklaruje troskę o przyrodę, miał coś przeciwko temu, żeby las został posprzątny ze śmieci. Zupełnie inaczej wygląda sytuacja jeśli chodzi o rozwiązywanie problemu inwazyjnych gatunków obcych. Inwazje

biologiczne to chyba jedyne zagrożenie dla przyrody, w przypadku którego jej obrońcy często przyjmują postawy zgoła przewrotne dla jej interesów. Mówiąc wprost, wielu miłośników przyrody staje w obronie obcych gatunków, uznając, że są one równoprawnym elementem natury, zasługującym na taką samą ochronę jak gatunki rodzime.

Co jest tego przyczyną?

Przede wszystkim to, że pojawienie się w przyrodzie części obcych gatunków stwarza pozory zupełnie naturalnego procesu. Niewiele osób zdaje sobie sprawę z fałszerstwa, którego w przypadku przyrody dokonał człowiek introdukując gatunki obce. Co więcej, wiele z tych gatunków to bardzo atrakcyjnie wyglądające rośliny i zwierzęta. Zatem ich obecność w przyrodzie stwarza iluzję, że jest ona bogatsza, a same gatunki stają się wręcz ulubieńcami lokalnej ludności i celebrytami w mediach. Przykładem mogą być lęgające się w Nysie papugi i populacja nutrii w Jaworznie. Wobec tego trudno się dziwić, że wiele osób nie dopuszcza nawet myśli o tym, że obecność tych gatunków w przyrodzie jest z punktu widzenia jej ochrony całkowicie niepożądana, nie mówiąc już o rozważeniu możliwości rozwiązania tego problemu poprzez usunięcie tych gatunków. Usunięcie takie może się bowiem wiązać z koniecznością podejmowania radykalnych kroków w postaci chwytania osobników i przesiedlania ich do obiektów zamkniętych. Co więcej, niekiedy nie da się uniknąć zabijania zwierząt. Sprzeciw obrońców przyrody jest, co zrozumiałe, jest szczególnie ostry w przypadku prób kontrolowania kręgowców, zwłaszcza ptaków i ssaków.

Z tego powodu kluczowe znaczenie ma zapobieganie wprowadzaniu do przyrody kolejnych obcych gatunków. Ogranicza to późniejszą konieczność podejmowania bardzo trudnych decyzji o ich kontroli, kiedy już znajdują się w środowisku. Z kolei najważniejszym elementem zapobiegania jest zwiększenie stopnia świadomości szeroko pojętego społeczeństwa o inwazjach biologicznych. Wiedza na ten temat jest bowiem wciąż bardzo słaba. Bardzo istotną częścią tej wiedzy jest znajomość obowiązujących przepisów.

Po pierwsze należy wiedzieć, że są takie gatunki obcych roślin i zwierząt, których nie wolno bez zezwolenia przywozić do Polski, posiadać, rozmnażać, sprzedawać, ani nawet oferować do sprzedaży. Gatunki te zostały określone w dwóch dokumentach prawnych. Jednym z nich jest krajowe rozporządzenie Ministra Środowiska, a drugim – rozporządzenie Unii Europejskiej (Tab. 1). Na obu listach znajduje się w sumie kilkadziesiąt „zakazanych” gatunków, a nieautoryzowane „zadawanie się” z nimi jest wykroczeniem podlegającym karze aresztu lub grzywny.

Tab. 1. Gatunki wymienione w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom rodzimym lub siedliskom przyrodniczym (rozporządzenie PL) oraz w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 1143/2014 z dnia 22 października 2014 r. w sprawie działań zapobiegawczych i zaradczych w odniesieniu do wprowadzania i rozprzestrzeniania inwazyjnych gatunków obcych (rozporządzenie UE)

| rodzaj organizmu | nazwa polska | nazwa łacińska | rozporządzenie PL | rozporządzenie UE |
|--------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| rośliny naczyniowe | Bożodrzew gruczołowaty | <i>Ailanthus altissima</i> | + | - |
| | | <i>Alternanthera philoxeroides</i> | - | + |
| | Trojeść amerykańska | <i>Asclepias syriaca</i> | + | + |
| | Azolla drobna | <i>Azolla filiculoides</i> | + | - |
| | Komarnik wirginijski | <i>Baccharis halimifolia</i> | - | + |
| | Kabomba karolińska | <i>Cabomba caroliniana</i> | - | + |
| | Grubosz Helmsa | <i>Crassula helmsii</i> | + | - |
| | Kolczurka klapowana | <i>Echinocystis lobata</i> | + | - |
| | Eichornia gruboogonkowa | <i>Eichhornia crassipes</i> | - | + |
| | Moczarka delikatna | <i>Elodea nuttallii</i> | + | + |
| | Gunera chilijska | <i>Gunnera tinctoria</i> | - | + |
| | Barszcz Mantegazziego | <i>Heracleum mantegazzianum</i> | + | + |
| | Barszcz perski | <i>Heracleum persicum</i> | - | + |
| | Barszcz Sosnowskiego | <i>Heracleum sosnowskyi</i> | + | + |
| | Wąkrota jaskrowata | <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> | - | + |
| | Niecierpek pomarańczowy | <i>Impatiens capensis</i> | + | - |
| | Niecierpek gruczołowaty | <i>Impatiens glandulifera</i> | + | + |
| | Lagarosyfon wielki | <i>Lagarosiphon major</i> | - | + |

| | | | | |
|--------------------|---------------------------|---|---|---|
| rośliny naczyniowe | | <i>Ludwigia grandiflora</i> | - | + |
| | | <i>Ludwigia peploides</i> | - | + |
| | Tulejnik amerykański | <i>Lysichiton americanus</i> | + | + |
| | | <i>Microstegium vimineum</i> | - | + |
| | Wywłócznik brazylijski | <i>Myriophyllum aquaticum</i> | - | + |
| | Wywłócznik różnolistny | <i>Myriophyllum heterophyllum</i> | - | + |
| | Partenium ambrozjowate | <i>Parthenium hysterophorus</i> | - | + |
| | Rozplenica szczecinkowata | <i>Pennisetum setaceum</i> | - | + |
| | | <i>Persicaria perfoliata</i> | - | + |
| | Rdestowiec japoński | <i>Reynoutria japonica</i> | + | - |
| | Rdestowiec sachaliński | <i>Reynoutria sachalinensis</i> | + | - |
| | Rdestowiec czeski | <i>Reynoutria x bohémica</i> | + | - |
| | Spartyna angielska | <i>Spartina anglica</i> | + | - |
| | Kolcolist zachodni | <i>Ulex europaeus</i> | + | - |
| parzydełkowce | | <i>Mnemiopsis leidyi</i> | + | - |
| owady | Biedronka azjatycka | <i>Harmonia axyridis</i> | + | - |
| | | <i>Vespa velutina nigrithorax</i> | - | + |
| skorupiaki | Krab wełnistoręki | <i>Eriocheir sinensis</i> | + | + |
| | Rak pręgowany | <i>Orconectes limosus</i> | + | + |
| | | <i>Orconectes virilis</i> | - | + |
| | Rak sygnałowy | <i>Pacifastacus leniusculus</i> | + | + |
| | Rak Luizjański | <i>Procambarus clarkii</i> | + | + |
| | Rak marmurkowy | <i>Procambarus fallax f. virginalis</i> | - | + |
| mięczaki | | <i>Corbicula fluminalis</i> | + | - |
| | | <i>Corbicula fluminea</i> | + | - |
| | Ostryga pacyficzna | <i>Crassostrea gigas</i> | + | - |
| | Szczeżuja chińska | <i>Sinanodonta woodiana</i> | + | - |

| | | | | |
|-------|---------------------------|---------------------------------------|---|---|
| ryby | Sumik karłowaty | <i>Ameiurus nebulosus</i> | + | - |
| | Babka szczupła | <i>Neogobius fluviatilis</i> | + | - |
| | Babka łysa | <i>Neogobius gymnotrachelus</i> | + | - |
| | Babka bycza | <i>Neogobius melanostomus</i> | + | - |
| | Trawianka | <i>Perccottus glenii</i> | + | + |
| | Pirapitinga | <i>Piaractus brachypomus</i> | + | - |
| | Babka marmurkowata | <i>Proterorhinus marmoratus</i> | + | - |
| | Czebaczek amurski | <i>Pseudorasbora parva</i> | + | + |
| płazy | Żaba rycząca | <i>Lithobates (Rana) catesbeianus</i> | + | + |
| gady | Żółw jaszczurowaty | <i>Chelydra serpentina</i> | + | - |
| | Żółw malowany | <i>Chrysemys picta</i> | + | - |
| | Żółw ostrogrzbiety | <i>Graptemys pseudogeographica</i> | + | - |
| | Żółw ozdobny | <i>Trachemys scripta</i> | + | + |
| ptaki | Gęsiówka egipska | <i>Alopochen aegyptiacus</i> | + | + |
| | Bernikla kanadyjska | <i>Branta canadensis</i> | + | - |
| | Wrona orientalna | <i>Corvus splendens</i> | - | + |
| | Sterniczka jamajska | <i>Oxyura jamaicensis</i> | + | + |
| | Ibis czczony | <i>Threskiornis aethiopicus</i> | - | + |
| ssaki | Jeleń aksis | <i>Axis axis</i> | + | - |
| | Bizon | <i>Bison bison</i> | + | - |
| | Wiewiórczak rdzawobrzuchy | <i>Callosciurus erythraeus</i> | - | + |
| | Bóbr kanadyjski | <i>Castor canadensis</i> | + | - |
| | Wapiti | <i>Cervus canadensis</i> | + | - |
| | Maral | <i>Cervus elaphus sibiricus</i> | + | - |
| | Jeleń sika | <i>Cervus nippon</i> | + | - |
| | Mangusta złocista | <i>Herpestes javanicus</i> | + | + |
| | Mundżak | <i>Muntiacus reevesi</i> | - | + |
| | Nutria | <i>Myocastor coypus</i> | - | + |
| | Koati | <i>Nasua nasua</i> | - | + |
| | Jenot | <i>Nyctereutes procyonoides</i> | - | + |

| | | | | |
|--------------|-------------------|-------------------------------|---|---|
| ssaki | Jeleń wirginijski | <i>Odocoileus virginianus</i> | + | - |
| | Piżmak | <i>Ondatra zibethicus</i> | - | + |
| | Szop pracz | <i>Procyon lotor</i> | + | + |
| | Wiewiórka szara | <i>Sciurus carolinensis</i> | + | + |
| | Wiewiórka czarna | <i>Sciurus niger</i> | - | + |
| | Burunduk | <i>Tamias sibiricus</i> | - | + |

Drugim przepisem, o którym należy wiedzieć jest to, że pod żadnym pozorem nie można bez odpowiedniego zezwolenia wsiedlać do środowiska przyrodniczego obcych gatunków. Dotyczy to nie tylko gatunków ujętych w wymienionych powyżej rozporządzeniach, ale wszystkich obcych gatunków w ogóle. Nieprzestrzeganie tych przepisów, na przykład uwolnienie hodowanego żółwia czy papugi, również grozi karą aresztu lub grzywny. W przypadku gatunków „zakazanych”, karze podlega nawet dopuszczenie do ucieczki wskutek zaniedbania, takiego jak niewystarczające zabezpieczenie pomieszczenia, w którym hodowane są zwierzęta.

Nawet najlepsze przepisy, szeroka wiedza o nich i najbardziej skrupulatne ich przestrzeganie, nie są w stanie całkowicie wyeliminować nowych introdukcji, zwłaszcza że duża część z nich wynika z nieświadomych zawleceń. Jeśli gatunek znajdzie się już w środowisku przyrodniczym, to kluczowe znaczenie ma jak najszybsze wykrycie jego obecności. Mimo że w każdym kraju istnieją różne kompleksowe systemy monitorowania stanu środowiska, to rola osób amatorsko obserwujących przyrodę jest w tym zakresie nie do przecenienia. Bardzo wiele przypadków początku inwazji zostało wykryte właśnie przez miłośników przyrody, a nawet przez osoby zupełnie przypadkowe. Ważne jest, aby informacje o występowaniu „dziwnych” roślin i zwierząt trafiły we właściwe miejsce. W Polsce dane takie zbierane są w Instytucie Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (ias@iop.krakow.pl). Każda informacja jest weryfikowana i, w razie potrzeby, przekazywana do resortu środowiska. Celem takich procedur jest jak najszybsze podjęcie działań mających na celu powstrzymanie inwazji obcego gatunku na jak najwcześniejszym etapie.

W naszym kraju tego typu działania nie były niestety dotychczas zbyt często podejmowane, wskutek czego inwazje wielu obcych gatunków osiągnęły skalę tak wielką, że ich powstrzymanie, a tym bardziej całkowite wyeliminowanie tych gatunków ze środowiska, jest zadaniem niewykonalnym. W takich przypadkach należy dążyć do lokalnego ograniczenia występowania szczególnie niebezpiecznych obcych

gatunków. Działania takie powinny być powadzone przede wszystkim na obszarach przyrodniczo cennych, w których zagrożenie ze strony obcych gatunków jest największe.

Pocieszające jest to, że zarówno w skali Polski, Europy, jak i całego świata, w ciągu ostatnich dwóch dekad problem inwazji biologicznych został wyraźnie dostrzeżony i podjęto w tym czasie wiele działań mających na celu jego rozwiązanie. W Polsce trwają obecnie prace nad osobną ustawą w całości dedykowaną gatunkom obcym, która w kompleksowy sposób będzie regulowała wszystkie aspekty związane z zapobieganiem nowym introdukcjom, wykrywaniem obcych gatunków na wczesnym etapie inwazji i prowadzeniem długoterminowej kontroli tych gatunków, które są rozprzestrzenione na szeroką skalę.

Pozwala to patrzeć w przyszłość z ostrożnym optymizmem.

Więcej informacji o inwazjach biologicznych obcych gatunków można znaleźć w następujących źródłach:

Gatunki obce w Polsce www.iop.krakow.pl/ias

Gatunki obce w faunie Polski www.iop.krakow.pl/gatunkiobce

Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych pdf http://www.gdos.gov.pl/files/artykuly/5050/invasive_plants_poland.pdf

Łowca Obcych <https://www.kumakshrimp.pl/ias/>

Serwis GDOŚ poświęcony gatunkom obcym <http://projekty.gdos.gov.pl/inwazyjne-gatunki-obce>

Bartosz Piwowarski

Geopark Kielce – Ogród Botaniczny, Jagiellońska 78, 25-734 Kielce,
bartosz.piwowarski@geopark-kielce.pl

Mszaki nieczynnego kamieniołomu w Gostkowie

Wstęp

Budowa geologiczna obszaru północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich, gdzie zlokalizowany jest powiat skarżyski, charakteryzuje się przede wszystkim udziałem skał kwarcytowych, głównie piaskowców. Wychodnie piaskowców triasowych, które odsłoniły się w wielu miejscach można zobaczyć m. in. w dolinie rzeki Kamiennej i jej dopływów (np. Skałka Rejowska), w Lasach Suchedniowskich (Brama Piekielna, Piekło Dalejowskie), czy w okolicach Parszowa (Pleśniówka, dolina rzeki Żarnówki). Większość z tych obiektów była także spenetrowana pod kątem występowania gatunków roślin niższych: wątrobowców, mchów czy widłaków, skrzypów i paproci (Piwowarski 2017, 2019; Piwowarski, Paciorek 2018). Skład gatunkowy tych obiektów jest mniej lub bardziej zróżnicowany, jednak pod pewnym względem bardzo do siebie podobny – występujące tu gatunki są roślinami siedlisk acydofilnych (kwaśnych). Oczywiście pas skałek piaskowcowych rozciąga się znacznie szerzej, obejmując obszar od Końskich, aż po Ostrowiec (Urban 2015).

O ile wychodnie piaskowców są relatywnie częste na tym obszarze, to zupełnie inaczej jest w przypadku wychodni skał węglanowych, które przede wszystkim spotyka się w obszarze Chęcińskiego-Kieleckiego oraz w Niece Nidziańskiej. Jedynym miejscem na terenie powiatu skarżyskiego, gdzie można jeszcze zobaczyć wychodnie skał węglanowych są okolice Bliżyna (wcześniej wapienie były eksploatowane w kilku miejscach w Skarżysku-Kamiennej). Można tu spotkać zarówno naturalne, jak i sztuczne odsłonięcia wapieni. Jednym z największych takich miejsc, cennym pod względem geologicznym i historycznym jest nieczynny kamieniołom w Gostkowie, położony na północ od Bliżyna. Węglanowe podłoże geologiczne determinuje także wykształcenie się flory kalcyfilnej (wapieniolubnej), która tak samo jak skały wapienne, jest niezwykle rzadka w powiecie skarżyskim, a także na całym obszarze północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich. Głównie z tego względu

warto poznać szatę roślinną kamieniołomu w Gostkowie, która nigdy nie była badana. Ze względu na występowanie tu siedlisk naskalnych (brak gleby lub jej inicjalne postacie), głównymi roślinami rosnącymi na skałach są mszaki. Mchy i wątrobowce stanowiły przedmiot badań terenowych, których wyniki zaprezentowano w niniejszym opracowaniu.

Charakterystyka obiektu badań

Nieczynny kamieniołom w Gostkowie ze względu na swoją budowę geologiczną był obiektem zainteresowania geologów już od dość dawna. Wstępną charakterystykę geologiczną tego miejsca zaprezentowała Senkowiczowa (1957), jednak kompleksowe badania geologiczne skupiające się w zasadzie tylko na kamieniołomie w Gostkowie opracował Kleczkowski (1959). Na podstawie tych artykułów wiemy, że w Gostkowie znajdują się utwory tzw. górnego wapienia muszłowego, pochodzącego z okresu środkowego triasu. Reprezentowane są przez wapienie i łupki margliste z licznymi skamieniałościami małży z gatunku *Pecten discites* oraz szczątkami ceratytów, ryb oraz gadów morskich żyjących w ciepłym morzu triasowym (Mróz 2015, Poros 2017). W kamieniołomie w Gostkowie doskonale widoczne są formy krasu kopalnego (kominy i leje krasowe) oraz liczne spękania i szczeliny tektoniczne. Walory geologiczne tego miejsca były podstawą do utworzenia w 1987 r. w Gostkowie pomnika przyrody nieożywionej, który obejmuje fragment zachodniej i północnej ściany kamieniołomu (Zarządzenie nr 23/87 Wojewody Kieleckiego z dnia 2 października 1987 r. – Dz. Urz. Woj. Kieleckiego z 1987 r. nr 19, poz. 223).

Kamieniołom w Gostkowie posiada także interesującą historię. Początek eksploatacji kamienia rozpoczął się na przełomie XIX i XX wieku. Surowy kamień budowlany był wykorzystywany do budowy dróg i budynków, a także do wypołu wapna (Poros 2017). Niestety historia obiektu wiąże się także z tragicznymi wydarzeniami, jakie miały miejsce podczas II wojny światowej. Wówczas w kamieniołomie pracowali więźniowie nazistowskiego obozu pracy, który zlokalizowany był w pobliskim Bliżynie.

Metodyka badań

Obserwacje briologiczne w kamieniołomie w Gostkowie przeprowadzono w lipcu 2020 r. Przedmiotem badań były mszaki (wątrobowce *Marchantiophyta* i mchy *Bryophyta*), które rosły bezpośrednio na podłożu skalnym, w szczelinach i spękaniach lub też na cienkiej warstwie humusu pokrywającej wychodnie. Taksony trudne do zidentyfikowania

w terenie zostały zebrane, a następnie oznaczone podczas prac kamealnych przy pomocy dostępnych kluczy (np.: Szafran 1957, 1961, Smith 2004, Damsholt 2002).

Gatunki prawnie chronione w Polsce zostały wyodrębnione na podstawie aktualnego Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 16 października 2014 r., poz. 1409). Nazewnictwo gatunków mchów przyjęto za Ochyra i in. (2003), a wątrobowców za Szweykowskim (2006).

Wyniki

Wszystkie stwierdzone gatunki mszaków występowały bezpośrednio lub pośrednio na podłożu skalnym. Ich miejscami występowania są przede wszystkim szczeliny i półki skalne, nawisy oraz zwietrzelina. Trudne warunki siedliskowe znacząco ograniczają dostępność niezbędnej wody, substancji organicznych i soli mineralnych. Badany kamieniołom położony jest wśród nieużytków, gdzie silnie zaznaczył się już proces sukcesji wtórnej. W bliskim sąsiedztwie znajdują się zabudowania, co dodatkowo wpływa na synantropizację badanego obiektu, determinując tym samym jego skład gatunkowy.

Na podłożu skalnym nieczynnego kamieniołomu w Gostkowie stwierdzono występowanie 34 gatunków mszaków. Wątrobowce reprezentowane są przez 1 gatunek. Mchy natomiast liczą 33 gatunki. Szczegółowy wykaz gatunków prezentuje tabela 1.

Tab. 1. Wykaz gatunków mszaków występujących na podłożu skalnym wychodni wapieni muszlowego w nieczynnym kamieniołomie w Gostkowie

| L.p. | Nazwa łacińska | Nazwa polska | Status ochrony |
|--|--|---------------------|----------------|
| Wątrobowce (<i>Marchantiophyta</i>) | | | |
| 1 | <i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort. | Płożik różnolistny | - |
| Mchy (<i>Bryophyta</i>) | | | |
| 2 | <i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch. | Jodłówka pospolita | Ocz |
| 3 | <i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener | Zwiślik maczugowaty | Ocz |
| 4 | <i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv. | Żurawiec falisty | - |

| | | | |
|----|---|--|-----|
| 5 | <i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch. ex Spruce) Schimp. | Krótkosz żwirowy | - |
| 6 | <i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp. | Krótkosz pospolity | - |
| 7 | <i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & D.Mohr) Schimp. | Krótkosz rowowy | - |
| 8 | <i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.C.Chen – var. <i>recurvirostrum</i> | Krasnolist krzywodzióbek | - |
| 9 | <i>Campyliadelphus chrysophyllus</i> (Brid.) R.S.Chopra | Złotnik suchy | - |
| 10 | <i>Campylidium calcareum</i> (Grundwell & Nyholm) Ochyra | Krzywolistek wapienny | - |
| 11 | <i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr | Drabik drzewkowaty | Ocz |
| 12 | <i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. | Zęboróg czerwonawy | - |
| 13 | <i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt. | Grzebieniowiec piórkowaty | Ocz |
| 14 | <i>Didymodon rigidulus</i> Hedw. | Paroząb sztywny | - |
| 15 | <i>Dryptodon pulvinatus</i> (Hedw.) Brid. | Strzechwowiec poduszkowy | - |
| 16 | <i>Fissidens adianthoides</i> Hedw. | Skrzydlik paprociowaty | - |
| 17 | <i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H.Rob. | Namurnik żółtawy | - |
| 18 | <i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp. | Namurnikjedwabisty | - |
| 19 | <i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. – var. <i>cupressiforme</i> – var. <i>lacunosum</i> Brid. | Rokiet cyprysowy – typowy – wełnisty | - |
| 20 | <i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid. | Szurpek powinowaty | - |
| 21 | <i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw. | Szurpek odrębny | - |
| 22 | <i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid. | Szurpek przezroczysty | - |
| 23 | <i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop. | Płaskomerzyk pokrewny | - |
| 24 | <i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop. | Płaskomerzyk kończysty | - |

| | | | |
|---|--|------------------------|-----|
| 25 | <i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb. subsp. <i>nutans</i> | Borześląd zwisły | - |
| 26 | <i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth. | Brodawkowiec czysty | Ocz |
| 27 | <i>Rosulabryum laevifilum</i> (Syed) Ochyra | Rozetnik rozmnożkowy | - |
| 28 | <i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp. | Rozłupek nierodzajny | - |
| 29 | <i>Schistidium crassipilum</i> H.H.Blom | Rozłupek grubowłosy | - |
| 30 | <i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen | Wiewiórecznik osinowy | - |
| 31 | <i>Serpoleskea confervoides</i> (Brid.) Loeske | Nitecznik glonowaty | - |
| 32 | <i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr | Pędzliczek wiejski | - |
| 33 | <i>Tortella tortuosa</i> (Hedw.) Limpr. | Kędzierzawka pospolita | - |
| 34 | <i>Tortula muralis</i> Hedw. var. <i>muralis</i> | Brodek murowy | - |
| <p>Objaśnienia skrótów i symboli użytych w tabeli: Ocz – gatunek objęty ochroną częściową zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 16 października 2014 r., poz. 1409)</p> | | | |

Dominującą grupą wśród badanych roślin są mchy (*Bryophyta*). Wątrobowce (*Marchantiophyta*) reprezentowane są jedynie przez płozika różnolistnego *Lophocolea heterophylla*, który rośnie na ilastej zwietrzelinie z cząstkami martwej materii organicznej. Mała reprezentacja wątrobowców najprawdopodobniej jest związana z brakiem odpowiedniej ilości wody i wilgoci w podłożu, która determinuje występowanie tej grupy mszaków. Mchy są organizmami lepiej przystosowanymi do warunków kserotermicznych (suchych i nasłonecznionych), dlatego też notuje się ich dominację na badanym terenie. W szczególności bardzo obficie rośnie tutaj rozłupek nierodzajny *Schistidium apocarpum* (Fot. 1a), pokrywając niemalże całe ściany skalne (Fot. 1b). Jest to gatunek pospolicie występujący na terenie kraju występując na skałach wapiennych, ale także na murach z zaprawą cementową. Gatunkami o zbliżonych preferencjach siedliskowych, które występują w Gostkowie są m. in.: rozłupek grubowłosy *Schistidium crassipilum*, gatunki z rodzaju szurpek *Orthotrichum*, strzechowiec poduszkowy *Dryptodon pulvinatus*, paroząb sztywny *Didymodon rigidulus*, pędzliczek wiejski *Syntrichia ruralis*, kędzierzawka pospolita *Tortella tortuosa*, brodek murowy *Tortula*

muralis. Z gatunków mchów nieco większych i wykazujących szersze możliwości przystosowawcze najczęściej notowano namurnika żółtawego *Homalothecium lutescens*, krzywolistka wapiennego *Campylidium calcareum*, krasnolista krzywodzióbka *Bryoerythrophyllum recurvirostrum*, grzebieniowca piórkowatego *Ctenidium molluscum*, rokieta cyprysowatego wełnistego *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* oraz nitecznika glonowatego *Serpolekaea confervoides*. Z kolei na ilastej zwietrzelinie w ocienionych szczelinach skalnych licznie porasta skrzydlik paprociowaty *Fissidens adianthoides* (Fot. 2) – typowy składnik muraw kserotermicznych i siedlisk naskalnych lecz rosnący bezpośrednio na glebie.

Kamieniołom w Gostkowie jest dość mocno zarośnięty przez krzewy i młode drzewa, co powoduje ocienienie fragmentów skalnych odsłoneńca. Stwarza to dobre warunki do rozwoju gatunków mchów skiofitycznych (cieniożośnych) wymagających większego uwilgotnienia podłoża. Należą do nich przede wszystkim mchy związane ze środowiskami leśnymi i zaroślowymi: żurawiec falisty *Atrichum undulatum*, krótkosz pospolity *Brachythecium rutabulum*, drabik drzewkowaty *Climacium dendroides*, rókiet cyprysowaty typowy *Hypnum cupressiforme* var. *cupressiforme*, płaskomerzyk pokrewny *Plagiomnium affine*, p. kończysty *P. cuspidatum*, borześląd zwisły *Pohlia nutans*, czy brodawkowiec czysty *Pseudoscleropodium purum*.

W każdych badaniach przyrodniczych o wartości danego terenu świadczy udział gatunków zagrożonych, chronionych i rzadkich. W nieczynnym kamieniołomie w Gostkowie wykazano występowanie 5. gatunków objętych prawną ochroną w Polsce (Tab. 1): jodłówka pospolita *Abietinella abietina* (Fot. 3), zwiślik maczugowaty *Anomodon attenuatus* (Fot. 4), drabik drzewkowaty *Climacium dendroides*, grzebieniowiec piórkowaty *Ctenidium molluscum*, brodawkowiec czysty *Pseudoscleropodium purum*. Wszystkie z nich znajdują się pod ochroną częściową, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 16 października 2014 r., poz. 1409). Nie stwierdzono żadnego taksonu znajdującego się na polskiej czerwonej liście mchów (Żarnowiec i in. 2004). Wymienione wyżej gatunki chronione należą do elementów często, a nawet pospolicie występujących w Polsce, w zależności od rozmieszczenia odpowiednich siedlisk. Dla przykładu jodłówka pospolita jest mchem silnie związanym z podłożem wapiennym, dlatego spotykamy ją tylko tam gdzie w podłożu znajduje się skała węglanowa. Czasami rośnie nawet na siedliskach synantropijnych, np. na poboczu dróg gdzie do budowy wykorzystano podsypkę z kruszywa wapiennego. Bez wątpienia najrzadszym i najcenniejszym gatunkiem występującym na badanym terenie

jest zwiślik maczugowaty. Jest to gatunek mchu, który występuje na ścianach skał węglanowych, rzadziej na starych murach z zaprawą lub tynkiem cementowym. Zwiślik maczugowaty jest również uznawany za gatunek epifityczny (nadrzewny), rosnący najczęściej na korze starych drzew (grabów, dębów, klonów, buków) w lasach liściastych o wysokim stopniu naturalności.

Uwagi dotyczące ochrony

Jak wspomniano wyżej nieczynny kamieniołom w Gostkowie nieopodal Bliżyna jest jedynym tak dobrze wyeksponowanym miejscem w powiecie skarżyskim z wychodniami wapiennymi (wapień muszlowy). Sam ten fakt powinien być wystarczający, aby miejsce to objąć szczególną opieką, prezentując jednocześnie jego walory geologiczne i historyczne, które są tutaj priorytetowe. Chroniąc dziedzictwo geologiczne, tym samym będziemy chronić także kalcyfilną szatę roślinną kamieniołomu. Po części tak się stało w 1987 r., kiedy obiekt ten uznano za pomnik przyrody nieożywionej. Jednak prawo krajowe nie jest do końca respektowane, co widać choćby po licznych śmieciach wyrzucanych na dno kamieniołomu. Brak jest także egzekwowania zapisów znajdujących się w Zarządzeniu nr 23/87 Wojewody Kieleckiego z dnia 2 października 1987 r. (Dz. Urz. Woj. Kieleckiego z 1987 r. nr 19, poz. 223) oraz w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2020 r., poz. 55, 471), a które dotyczą zakazów obowiązujących w stosunku do pomników przyrody.

Obecnie kamieniołom w Gostkowie jest bardzo silnie zarośnięty (Fot. 5) przez młode drzewa, krzewy oraz roślinność o niekreślonej przynależności syntaksonomicznej, składającej się głównie z ekspansywnych gatunków jeżyn i pokrzywy oraz gatunków synantropijnych (głównie ruderalnych). Ma to negatywny wpływ dla zachowania cennych wartości geologicznych obiektu, które można by było zagospodarować turystycznie. Szeroko opisał to M. Poros (2017), postulując wykonanie tutaj ścieżki dydaktycznej pod wstępną nazwą „Pamiętki środkowotriasowego morza”. Byłby to doskonały sposób wykorzystania takiego miejsca do celów edukacji i turystyki. Szczególnie geoturystyki, która w ostatnim czasie cieszy się dużą popularnością. Potwierdza to choćby działalność Geoparku Kielce. Tego typu infrastruktura w Gostkowie byłaby również doskonałą promocją gminy Bliżyn i powiatu skarżyskiego o bogatych walorach geologicznych, historycznych i przyrody ożywionej.

Piśmiennictwo

1. Damsholt K. 2002. Illustrated Flora of Nordic Liverworts and Hornworts. Nordic Bryological Society. Lund, Sweden, pp. 837.
2. Kleczkowski A. 1959. Wapień muszlowy północnego obrzeżenia Gór Świętokrzyskich na zachód od Skarżyska-Kamiennej. Rocznik Polskiego Towarzystwa Geologicznego 29 (1): 3-69.
3. Mróz W. 2015. O geologii wapienia muszlowego w rejonie Bliżyna. Piękne, rzadkie i chronione V. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody 14, Skarżysko-Kamienna, s: 55-71.
4. Ochyra R., Żarnowiec J., Bednarek-Ochyra M. 2003. Census Catalogue of Polish Mosses. Katalog mchów Polski. Biodiversity of Poland 3. Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
5. Piwowarski B., Paciorek T. 2018. Rośliny zarodnikowe „Piekła Dalejowskiego”. Piękne, rzadkie i chronione VII. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody 16, Skarżysko-Kamienna, s: 106-115.
6. Piwowarski B. 2017. Rośliny zarodnikowe „Skałki Rejowskiej” oraz uwagi co do jej ochrony. Piękne, rzadkie i chronione VI. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody 15, Skarżysko-Kamienna, s: 182-194.
7. Piwowarski B. 2019. Rośliny zarodnikowe kompleksów skalnych „Brama Piekielna” i „Pleśniówka”. Piękne, rzadkie i chronione VIII. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody 17, Skarżysko-Kamienna, s: 104-113.
8. Poros M. 2017. „Pamiętki środkowotriasowego morza” – kamieniołomy w Gostkowie jako potencjalne obiekty geoturystyczne. Piękne, rzadkie i chronione VI. Skarżyskie Zeszyty Ligi Ochrony Przyrody 15, Skarżysko-Kamienna, s: 89-97.
9. Senkowiczowa H. 1957. Przyczynek do znajomości wapienia muszlowego Gór Świętokrzyskich. Kwartalnik Geologiczny 1 (3-4): 482-497.
10. Smith A. J. E. 2004. The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge University Press, pp. 1012.
11. Szafran B. 1957. Mchy (*Musci*). Tom 1. PWN, Warszawa, s. 448.
12. Szafran B. 1961. Mchy (*Musci*) Tom 2. PWN, Warszawa, s. 405.
13. Szweykowski J. 2006. An annotated checklist of polish liverwots and hornworts. Biodiversity of Poland 4, W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków.
14. Urban J. 2015. The role of the gravitational processes in shaping sandstone rock landforms in low mountains: Świętokrzyskie (Holy Cross) Mountains, central Poland. Zeitschrift für Geomorphologie, Vol. 59, Suppl. 1: 35-79.
15. Żarnowiec J., Stebel A., Ochyra R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new red-list of mosses in Poland. In: Stebel A., Ochyra R. (eds.). Bryological studies in the Western Carpathians, Sorus, Poznań, s: 9-28.

Wyróżniające się fragmenty Lasów Suchedniowskich i ich ochrona

Lasy Suchedniowskie są bez wątpienia jednym z najcenniejszych kompleksów leśnych w województwie świętokrzyskim. Cechuje je olbrzymia różnorodność zbiorowisk leśnych ze znacznym udziałem starodrzewu i relatywnie dużą ilością martwego drewna niezbędnego do życia dla wielu rzadkich organizmów, takich jak dzięciol biało-grzbiety czy chrząszcze uznawane za relikty puszczańskie. Występują tu duże powierzchnie wyżynnego boru jodłowego dla którego ostoje świętokrzyskie są kluczowe dla zachowania tego siedliska w skali Europy. Ponadto, szeroko rozpowszechnione w kraju, a stosunkowo rzadkie w północnej części świętokrzyskiego, grądy i łęgi występują tu w postaci niewielkich ale bogatych florystycznie płatów. Spotkać tu można wiele gatunków o charakterze górskim takich jak liczydło górskie, omieg górski czy żywiec dziewięciolistny, mających na niżu pojedyncze reliktowe stanowiska. Kolejną osobliwością kompleksu jest duży udział modrzewia polskiego, osiągającego tu pomnikowe rozmiary.

Na takie bogactwo złożyło się szereg przyczyn, zarówno naturalnych jak i związanych z działalnością człowieka. Duże zróżnicowanie geologiczne i wyżynny klimat pozwoliły na zachowanie gatunków i siedlisk o charakterze górskim. Historyczne górnictwo rud żelaza zwiększyło różnorodność biotopów dzięki wydobywaniu na powierzchnię skały płonnej zasobnej w węglan wapnia. Intensywna eksploatacja drzewostanów związana z górnictwem i wstępnym wypalaniem rudy prowadzona była jednak na tyle chaotycznie, że nie została przerwana ciągłość trwania lasów. W miejscach trudnodostępnych przetrwały gatunki typowo puszczańskie. Tereny zdewastowane górnictwem, pozostawione przyrodzie, odnowiły się na przestrzeni przeszło półtora wieku w sposób niemal naturalny, w wyniku czego powstały prawdopodobnie najbardziej różnorodne pod względem liczby występujących gatunków drzew lasy w kraju. Procesów tych nie zniweczyła gospodarka leśna prowadzona przez dziesiątki lat w sposób bardzo odpowiedzialny i zrównoważony.

W dniu dzisiejszym konieczna jest szeroka dyskusja na temat ich przyszłości. Dzięki zrównoważonej gospodarce prowadzonej w poprzednich okresach, obecnie drzewostany na dużych powierzchniach osiągnęły wiek rębny i z punktu widzenia czysto gospodarczego korzystne byłoby ich odmłodzenie. Pewną intensyfikację pozyskania w cennych

przyrodniczo fragmentach można było zaobserwować już w ostatnim dziesięcioleciu. Zagrożeniem jest także coraz gęstsza sieć dróg leśnych, które nieodwracalnie zmieniają stosunki wodne przerywając powierzchniowy spływ wody. Nowoczesna gospodarka leśna z jednej strony, bardziej świadoma konieczności ochrony przyrody, z drugiej wyposażona w coraz doskonalsze narzędzia do inwentaryzacji, planowania, hodowli i użytkowania lasu może spowodować utratę najcenniejszych walorów przyrodniczych. Nieosiągalna wcześniej systematyczność gospodarowania może potencjalnie wyrządzić niemniejsze szkody niż eksploatacja rabunkowa, ale chaotyczna.

W sercu lasów powołano dwa rezerwaty, Świnia Góra i Dalejów, o łącznej powierzchni ok. 137 ha, zaś cały kompleks leży w granicach parku krajobrazowego i ostoi Natura 2000. Ze względu na małą powierzchnię rezerwatów i niski reżim ochronny w przypadku pozostałych form ochrony, w ocenie autora nie gwarantują one zachowania najcenniejszych walorów przyrodniczych i konieczne jest wdrożenie bardziej skutecznych środków. Jednocześnie ze zrozumiałych i uzasadnionych powodów ekonomiczno-społecznych nie jest możliwe wprowadzenie ochrony zachowawczej na całym obszarze kompleksu. Dlatego niezwykle ważne jest wytypowanie najcenniejszych płatów lasu, tak aby na jak najmniejszej i najbardziej zwartej powierzchni móc ochronić jak najwięcej walorów przyrodniczych wrażliwych na gospodarkę leśną. W opinii autora niezbędnym minimum jest wyłączenie z gospodarowania ok. 5% powierzchni leśnej i docelowe objęcie ochroną rezerwatową większych płatów. Wtedy gospodarka leśna prowadzona na obecnych zasadach na pozostałej powierzchni nie powinna spowodować zaniku najcenniejszych składników przyrody. Ograniczenie takie, choć z pewnością już odczuwalne ekonomicznie dla nadleśnictw, dalekie jest od radykalizmu.

Próba wyboru najcenniejszych miejsc w przypadku tak bogatego kompleksu leśnego jest bardzo trudna ze względu na wiele aspektów, które muszą być wzięte pod uwagę.

Występowanie konkretnych rzadkich gatunków owadów (np. zgniotek cynobrowy) i ptaków (dzięcioł białogrzbity) związanych z martwym drewnem w Lasach Suchedniowskich nie jest z reguły zawężone do jednego siedliska. Jakikolwiek działania zwiększające długofalową i stabilną podaż wielkowymiarowego martwego drewna będą dla nich korzystne. Duża ilość starych oraz martwych drzew stwierdzona w danym płacie jest dobrym punktem wyjścia, lecz nie gwarantuje zachowania tych gatunków w przyszłości. Niezbędne jest zachowanie ciągłości procesów dorastania drzew do wieku przeszłorobnego oraz wydzielania się martwego drewna na odpowiednio dużej powierzchni

w ramach kompleksu. Informacje o tych gatunkach traktowane będą raczej pomocniczo jako podkreślenie rangi miejsc o innych walorach.

Oczywistym wyborem są tereny źródłiskowe i podmokłe, które pełnią nieocenioną rolę retencyjną i są ostojami wielu rzadkich gatunków roślin. Gospodarowanie na nich wiąże się z poważnymi utrudnieniami i może być wręcz nieopłacalne, więc wyłączenie ich z eksploatacji pociąga za sobą najmniejsze następstwa ekonomiczne. Z tego powodu miejsca te z reguły są także bogatsze w martwe drewno.

Istotnym czynnikiem decydującym o ocenie wartości powinny być zbiorowiska i gatunki roślin. W tym przypadku waloryzacja jest jednak problematyczna. Można opierać się o bogactwo gatunkowe runa, w szczególności gatunki chronione lub górskie. Dla grądów, łągów i żyznych buczyn podejście to sprawdza się dobrze. Relatywnie łatwo można wyróżnić cenniejsze płaty i wzmocnić argumentację za ich ochroną występowaniem roślin podlegających ochronie gatunkowej. Jednak rzadkie w skali Europy bory jodłowe nie wyróżniają się zbyt spektakularnymi, rzadkimi gatunkami runa. Jeszcze uboższe są powszechne w kompleksie kwaśne buczyny. Nie świadczy to w żaden sposób o degradacji tych siedlisk, po prostu taka jest ich natura. W przypadku dwóch ostatnich siedlisk kryterium wyboru jest bardziej nieostre. Ważna jest wielopiętrowa struktura drzewostanu, zarówno z obecnymi przestojami jak i płatami naturalnych odnowień. Dodatkowym atutem może być ciekawa rzeźba terenu i sąsiedztwo płatów innych wyróżniających się siedlisk.

Do ochrony nie były typowane unikatowe drzewostany ze znacznym udziałem modrzewia o pomnikowych rozmiarach. Z powodu światłorządności siewek tego gatunku ochrona bierna na małych powierzchniach nie jest dla niego właściwa i lepiej gatunek ten zachować poprzez rozsądne gospodarowanie z pozostawianiem do naturalnej śmierci odpowiedniej liczby przestojów.

Wykaz najcenniejszych obszarów

Biorąc pod uwagę powyższe założenia, autor wytypował między innymi obszary wymienione poniżej i zaznaczone na mapie (Rys. 1). Nie jest to lista kompletna ani tym bardziej zamknięta. Nowe badania terenowe mogą prowadzić do korekty granic bądź nawet zastąpienia kogoś z obszarów innym, cenniejszym.

- 1) Grądy na górze Czuby (oddz. 84, 85; pow. ok. 12 ha)

Obszar obejmuje płat grądu z wyraźną dominacją jodły położony na dawnym polu górniczym. Występują tam m.in. lilia złotogłów,

przylaszczka pospolita i wawrzynek wilczełyko. Cechuje się relatywnie dużym udziałem starych drzew i martwego drewna. Jest wybraną reprezentacją tego typu siedliska. Podobne płaty występują w sąsiedztwie oraz na południe od Wojtyniowa.

2) Uroczysko Wezmo (oddz. 90, 111; pow. ok. 21 ha)

Ten trudnodostępny bagienny obszar obejmuje łągi olszowe, w tym położone na źródłiskach kopolowych. Cechuje się dużym bogactwem roślin – występuje tam liczydło górskie, kukuliśka Fuchsa, wawrzynek wilczełyko, a we wschodniej części bardzo licznie czosnek niedźwiedzi. Większość uroczyska porasta jednopiętrowy, dojrzały drzewostan olchowy (fot. 1, 2), jednak występują miejsca z młodszym pokoleniem, zapewniając przestrzenne zróżnicowanie wiekowe.

3) Buczyna na uroczysku Lisie Jamy (oddz. 47, 67; pow. ok. 22 ha)

Płat żyźnej buczyny położony na bardzo atrakcyjnym krajobrazowo dawnym polu górniczym. Występuje tam buławnik wielkokwiatowy, podejźrzon księżycowy i lilia złotogłów. Drzewostan jest zróżnicowany gatunkowo, można tam znaleźć stare wiązy i jawory. Jest to jeden z ciekawszych fragmentów buczyn pokopalnianych na terenie Lasów Suchedniowskich.

4) Grądy pod Bramą Piekiełną (oddz. 153; pow. ok. 9 ha)

Unikalny płat grądów na polu górniczym, przechodzących niżej w łągi. Występują tam buławnik wielkokwiatowy, miodownik melisowaty, lilia złotogłów, orlik pospolity, mieczyk dachówkowaty, wawrzynek wilczełyko i pierwiosnka lekarska. W drzewostanie liczne stare dęby i jesiony, wiele drzew zamierających i martwych kłód. Potwierdzono tam występowanie zgniotka cynobrowego. Liczny nalot jesionowy daje niewielką nadzieję na przetrwanie tego gatunku pomimo panującej choroby jesionów.

5) Buczyna na Kopalnianej Górze (oddz. 94, 95; pow. ok. 11 ha)

Żyźna buczyna na polu górniczym. Jest to jedyne znane w województwie stanowisko storczyka kruszczyka połabskiego. Występuje tam także lilia złotogłów, pierwiosnka wyniosła, czosnek niedźwiedzi, żywiec cebulkowy i gnieźnik leśny. Drzewostan charakteryzuje się dużym zróżnicowaniem gatunkowym (jawor, klon) oraz udziałem starych drzew. Na szczególną uwagę zasługuje pomnikowy jawor o podwójnym pniu (zdjęcie na pierwszej stronie okładki).

- 6) Buczyna na północ od rez. Świnia Góra (oddz. 115, 116, 136, pow. ok. 26 ha)

Jedno z najcenniejszych miejsc. Zróżnicowany zespół zbiorowisk obejmujący głównie buczynę żyzną, kwaśną oraz płaty grądów i łęgów. Na pokopalnianych zrobach występują buławniki wielkokwiatowy i mieczolistny, liczydło górskie, nasięźrzał pospolity, gnieźnik leśny, miodownik melisowaty i czosnek niedźwiedzi. Stwierdzono tu reliktowego chrząszcza – ponurka Schneidera. Drzewostan jest bardzo zróżnicowany gatunkowo (jawor, wiąz) i piętrowo. Liczne są drzewa stare. Również zasoby martwego drewna są duże. Teren graniczy z rezerwatem, przez co potencjalny efekt ochronny mógłby się kumulować.

- 7) Kolejka górnicza do kopalni Ludwik (oddz. 158; pow. ok. 14 ha)

Teren wzdłuż dawnej kolejki prowadzącej od rezerwatu Świnia Góra do dawnej kopalni Ludwik obejmuje mieszkankę boru jodłowego i grądu na zrobach górniczych (fot. 3). Występują tu liczydło górskie, parzydło leśne, wroniec widlasty, gnieźnik leśny, czosnek niedźwiedzi, zaproć górską i wawrzynek wilczełyko. Stwierdzono tu rzadki gatunek grzyba – żagiew wielogłową. Drzewostan jest zróżnicowany, występują stare dęby i jodły. Zasoby martwego drewna są duże. Niestety wskutek zbyt intensywnego przeredzenia drzewostanu podczas prac leśnych miejscami pojawiły się zbiorowiska porębowe. Teren graniczy z rezerwatem, przez co potencjalny efekt ochronny mógłby się kumulować.

- 8) Grąd przy kopalni Ludwik (oddz. 158, 183; pow. ok. 8 ha)

Jeden z najcenniejszych i najbardziej malowniczych fragmentów Lasów Suchedniowskich obejmuje podmokły grąd na płytkich zrobach zasobnych w węglan wapnia. Występują tu masowo czosnek niedźwiedzi, żywce cebulkowy i gruczołowaty oraz zaproć górską. Stwierdzono tu dzięciola białogrzbietego. Drzewostan jest jednym z najbardziej zróżnicowanych gatunkowo w całym kompleksie. Występują tu jesiony, jawory, wiązy a nawet lipy. Dużo jest drzew starych i zamierających. Licznie odnawia się jesion, choć nie wiadomo czy naloty przetrwają chorobę. Grąd położony jest przy tej samej kolejce górniczej co poprzednie stanowisko, co zapewnia ciągłość aż do rezerwatu Świnia Góra. W sąsiedztwie mur oporowy rampy kolejki górniczej, fundamenty pieców i sztolnie z zachowanym belkowaniem.

- 9) Bór jodłowy na wschód od rez. Świnia Góra (oddz. 159; pow. ok. 9 ha)
Stanowisko obejmuje płat mszystego, wilgotnego boru jodłowego o dość luźnym zwarciu i bardzo zróżnicowanej strukturze wiekowej (fot. 4). Występują tam obok siebie drzewa stare oraz naturalne odnowienia. Siedlisko tego typu choć unikalne w skali Europy w Lasach Suchedniowskich jest dość rozpowszechnione. Płat został wytypowany ze względu na bardzo dobrą strukturę wiekową oraz bezpośrednie sąsiedztwo rezerwatu. Podmokłe podłoże sprawia, iż nadmierne rozrzedzenie drzewostanu mogłoby prowadzić do przekształcenia siedliska w wilgotny bór trzcinnikowy, który nie jest zbiorowiskiem naturalnym. Teren graniczy z rezerwatem, przez co potencjalny efekt ochronny mógłby się kumulować.
- 10) Szczyt i wschodnie zbocza Świniej Góry (oddz. 58, 59, 208, 207; pow. ok. 58 ha)
Ten relatywnie duży teren obejmuje kompleks kilku siedlisk. Żyzna buczyna z czosnkiem niedźwiedzim oraz żywcami cebulkowym i dziewięciolistnym występuje zarówno na stanowiskach pogórnicych na szczycie płaskowyżu (fot. 5), jak i w pełni naturalnych, w urwistych kotłach na zboczach góry (fot. 6). Pomędzy, na bogatym w rumowiska kamienne (fot. 7) stromym zboczach, roślinie bardzo dobrze zachowana pod względem struktury buczyna kwaśna przeplatana z borem jodłowym. Dwa ostatnie siedliska, choć występują szerzej w Lasach Suchedniowskich, zostały wytypowane jako reprezentatywne. Zadecydowało o tym duże zróżnicowanie wiekowe drzewostanu oraz unikalna rzeźba terenu. Występuje tam dużo starych jodeł i buków oraz duża ilość martwego drewna. Przez teren przebiega trasa dawnej wąskotorówki z zachowanym mostkiem, a na szczycie Świniej Góry znajduje się stary łom kamienia. Ciekawostką jest pojedynczy stary cis uznany za pomnik przyrody. Przebieg granic nie jest w tym przypadku wiążący a ich proponowanych przebieg obejmuje raczej wariant minimalny.
- 11) Jesionowy Smug (oddz. 61, 62, 210; pow. ok. 14 ha)
Teren obejmuje jedno z najcenniejszych łęgów w kompleksie leśnym. Miejsce to jest szczególnie malownicze w drugiej połowie kwietnia (fot. 8). Występują tam takie gatunki jak kukułka Fuchsa, omieg górski, pierwiosnek wyniosły, żywiec cebulkowy i gruczołowaty oraz listera jajowata. Odnotowano dzięcioła średniego i zielonosiwego. Drzewostan jest bardzo zróżnicowany (jesion, jawor, klon, wiąz) i bogaty w stare i zamierające drzewa oraz wielkowymiarowe

martwe drewno. W ostatnich latach przeszło 2 ha zostały wycięte rębnią zupełną i sztucznie odnowione.

- 12) Źródliko na północnym stoku Osieczyńskiej Góry (oddz. 78, 79; pow. ok. 15 ha)

Teren obejmuje obszar źródlika (fot. 9) oraz wąwóz, do którego spływa strumień. Występuje tam żyzna buczyna oraz łęg źródli-skowy. Bardzo licznie występuje tam czosnek niedźwiedzi oraz wszystkie trzy krajowe gatunki żywców: cebulkowy, gruczołowaty i dziewięciolistny. Drzewostan stanowi prawdopodobnie najbogatszy gatunkowo płat w całym kompleksie (m.in. jesion, jawor, klon, wiąz, lipa). Niestety jesiony opanowane chorobą zamierają, czego pozytywnym skutkiem jest duży zapas martwego drewna.

- 13) Pole górnicze pod Skalną Górą (oddz. 167, 168; pow. ok. 9 ha)

Stanowisko obejmuje lasy liściaste – grądy i żyzne buczyny które wymagają dokładniejszej klasyfikacji i przebadania pod względem botanicznym. Występuje tam żywiec cebulkowy i pierwiosnek wyniosły. Jest to najprawdopodobniej największe skupisko starych jaworów w kompleksie. Tuż obok znajduje się duże źródliko (fot. 10) i płat łęgu.

- 14) Buczyna na Osieczyńskiej Górze (oddz. 81; pow. ok. 17 ha)

Teren obejmuje żyzną buczynę położoną tuż nad źródlikami Krasnej na naturalnym, niegórnym stanowisku. Występuje tam licznie czosnek niedźwiedzi (fot. 11) oraz żywce cebulkowy i dziewięciolistny. Stanowisko jest florystycznie uboższe niż buczyny na zrobach górniczych. Zróżnicowanie gatunkowe drzewostanu jest dość duże (jawor, klon, wiąz) choć mało jest wyróżniających się starych drzew. Drzewostan jest jednopiętrowy i zainicjowanie odnowień na bardzo niewielkich powierzchniach mogłoby poprawić strukturę wiekową. Nie można jednak doprowadzić do nadmiernego prześwietlenia runa oraz usunięcia najstarszych drzew.

- 15) Grądy pod Osiecznem (oddz. 103; pow. ok. 17 ha)

Stanowisko obejmuje płat grądów na naturalnym, niegórnym stanowisku. Występują tam m.in. szczyr trwały, przylaszczka pospolita i gnieźnik leśny. Stanowisko jest florystycznie uboższe niż grądy na zrobach górniczych, jednak warto zachować reprezentację grądów również w tym naturalnym wariantcie. Zróżnicowanie gatunkowe drzewostanu jest bardzo duże (klon, jesion, wiąz) ale wykonana

ostatnio rębnia spowodowała nadmierne prześwietlenie stanowiska i wkraczanie porębowych gatunków runa.

16) Buczyny pod Osiecznem (oddz. 103, 104, 105; pow. ok. 18 ha)

Stanowisko obejmuje żyzne buczyny na naturalnym, niegórnym stanowisku. Występują tam czosnek niedźwiedzi i żywce cebulkowate i dziewięciolistny. Stanowisko jest florystycznie uboższe niż buczyny na zrobach górniczych. Teren cechuje się ciekawą rzeźbą terenu obejmującą wąwozy o stromych stokach (fot. 12). Drzewostan bardzo zróżnicowany gatunkowo (jawor, klon, wiąz, lipa) i zasobny w pojedyncze stare drzewa.

Oprócz wyszczególnionych i opisanych tutaj stanowisk na mapie zaznaczono na żółto tereny, które stanowią łączniki bądź otuliny dla najcenniejszych płatów oraz istniejących rezerwatów. Wymagają one dalszego przebadania i docelowo też powinny zostać poddane ochronie. Niektóre płaty (oddz. 156, 209) bogate są w starodrzew, który nie powinien być usuwany gdyż stanowi siedlisko rzadkich gatunków dziuplaków – siniaka i sóweczki. Podobnej waloryzacji wymagają tereny położone na terenie Nadleśnictwa Zagnańsk.

Podsumowanie

Opisana koncepcja została przedstawiona leśnikom zaangażowanym w tworzenie Planu Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Suchedniów. Została ona przeanalizowana i przedyskutowana na specjalnie zorganizowanym spotkaniu. Godny podkreślenia postulat wyłączenia z gospodarowania lasów liściastych na siedliskach podmokłych został zrealizowany niemal w całości. Wyróżniające się płaty na uroczyskach Wezmo, Jesionowy Smug, grądy koło kopalni Ludwik oraz źródliko na północnym stoku Góry Osiecznińskiej nie będą wykorzystywane gospodarczo. Warto zaznaczyć iż w wyłączenia takie leśnicy zrealizowali z własnej inicjatywy także w kompleksie Lasów Siekierzyńskich. Również bory bagienne zostały wyłączone z gospodarowania.

inaczej sytuacja wygląda w przypadku niezabagnionych siedlisk wyżynnych. Z większych płatów wyłączony z gospodarowania został jedynie jeden fragment żyznej buczyny na zachód od leśniczówki Świnia Góra. Pozostałe wytypowane płaty obejmujące grądy, żyzne i kwaśne buczyny oraz bór jodłowy pozostaną w użytkowaniu rębnym z wykorzystaniem rębni IVd o małej intensywności i długim okresie odnowienia. Leśnicy argumentowali tę decyzję przekonaniem, iż pozostawienie drzewostanów bez ingerencji prowadzi do ubożenia

struktury piętrowej drzewostanów, a umiarkowanie zwiększenie dostępu światła może pozytywnie wpływać na rośliny runa. Przyjęcie takich założeń dla większości użytkowanych drzewostanów nie jest błędne i całkiem niezłe godzi ochronę przyrody i gospodarkę. Jednak, zdaniem autora, w przypadku wytypowanych powyżej fragmentów uznanie zdecydowanego pierwszeństwa funkcji ochronnej jest konieczne, gdyż pozwoli na zachowanie unikalnych cech drzewostanów puszczańskich i niszy dla najrzadszych gatunków. Rozważając potencjalne zagrożenie ubożeniem struktury drzewostanu, należy wziąć pod uwagę iż z założenia dotyczy ono niewielkiej powierzchni. Współistnienie drzewostanów wyłączonych (5%) i użytkowanych (95%) dawałoby synergiczny efekt zwiększenia bioróżnorodności w skali całego kompleksu. Lokalne jej pomniejszenie w wyłączonym płacie, na przykład przez znaczne zmniejszenie liczby gatunków światłożądnych, byłoby doskonale skompensowane przez zapewnienie w nim warunków niezbędnych dla życia choćby kilku unikatowych gatunków puszczańskich. Gatunki pospolitsze, światłożądne miałyby szansę na przetrwanie na pozostałych 95% powierzchni.

Podsumowując, należy stwierdzić, że przygotowywany Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Suchedniów daje szansę na zachowanie jego walorów przyrodniczych. W przygotowywanym planie, pomimo znacznego udziału dojrzałych drzewostanów na terenie nadleśnictwa, nie przewiduje się istotnego zwiększenia pozyskania. Jest to wyjątkiem w porównaniu z planami ostatnio zatwierdzonymi dla innych nadleśnictw. Widoczne jest, że leśnicy są świadomi unikalnych walorów Lasów Suchedniowskich i podejmują pewne kroki by tych walorów nie zniszczyć. Jednak w przekonaniu autora, dopiero ochrona rezerwatowa około 5% powierzchni docelowo dałaby gwarancję zachowania pełnej bioróżnorodności w kompleksie. Na status rezerwatu z pewnością zasługują tereny na północ i wschód od rez. Świnia Góra oraz od szczytu Świniej Góry po Jesionowy Smug. Z pewnością nowe światło na mapę najcenniejszych miejsc rzuciłoby choćby zbadanie grzybów i porostów występujących w kompleksie oraz dalsze rozpoznanie flory i fauny. To tak na początek...

Linie kolejowe jako siedlisko przyrodnicze sprzyjające zróżnicowaniu lepidopterofauny miasta na przykładzie terenów pokolejowych w Skarżysku Zachodnim

Wstęp

Torowiska kolejowe wraz z nasypami są aktualnie nieodłącznym elementem krajobrazu antropogenicznego, ukształtowanym od podstaw przez człowieka, który przyczynił się do wytworzenia bardzo specyficznego rodzaju siedlisk. Zmienność w czasie oraz przestrzeni jest cechą charakterystyczną tych obszarów. Duże wahania temperatury, skażenie podłoża, niedobór składników pokarmowych i zmieniająca się wilgotność efektywnie selekcionują florę zasiedlającą te tereny wpływając jednocześnie na kształtowanie się lepidopterofauny. Z jednej strony trudne warunki siedliskowe uniemożliwiają występowanie pewnych gatunków, z drugiej natomiast torowiska od zawsze, niezależnie od położenia geograficznego były szlakami migracji bardzo wielu taksonów (BRANDES 1983, FUDALI 2009, GALERA i wsp. 2011). Mozaika siedlisk, przez które przebiegają szlaki kolejowe, sprzyja wkraczaniu na te tereny roślin z różnych grup ekologicznych (FORNAL-PIENIAK i WYSOCKI 2011), jednak szansę na zadomowienie się mają tylko taksony o szerokiej amplitudzie ekologicznej w stosunku do wielu czynników środowiskowych (KOSTUCH i TWARDY 2005). Wśród roślin najlepiej adaptują się na tych siedliskach taksony z siedlisk nasłonecznionych, suchych, o dużej sile do rozmnażania wegetatywnego i generatywnego, odporne na skażenia i zanieczyszczanie siedlisk (FORNAL-PIENIAK i WYSOCKI 2011). Na torowiskach eksploatowanych zazwyczaj powierzchnia między szynami jest bardzo uboga lub całkowicie pozbawiona okrywy roślinnej. Lepiej rozwija się ona natomiast na skarpach, gdzie jest mniej narażona na uszkodzenia mechaniczne. Natomiast porzucone, wyłączone z użytkowania linie kolejowe zostają zazwyczaj w niedługim czasie skolonizowane przez roślinność (FALIŃSKI 1966, ZAJĄC i ZAJĄC 1969; ŚWIĘS i MAJKUT 2006, FORNAL-PIENIAK i WYSOCKI 2011, GALERA i wsp. 2012) i stwarzają odpowiednie warunki do bytowania dla innych gatunków zwierząt stając się ich bazą pokarmową i zapewniając schronienie. Torowiska stają

się miejscem bytowania nie tylko licznych taksonów bezkręgowców, ale znajdują tu również dobre warunki bytowania niektóre gatunki gadów, ptaków i ssaków.

W pracach Formana i Gordona pojawiła się koncepcja miasta jako systemu przyrodniczego „matryca – płat – korytarz”. Autorzy ci łączą powstanie korytarzy z działalnością człowieka (matrycą są tutaj obszary zurbanizowane), choć rolę tę mogą pełnić także „linie” naturalne, takie jak doliny rzek. Taka sytuacja występuje w Skarżysku Zachodnim, gdzie występuje naturalny korytarz w postaci doliny rzeki Kamiennej, który przecina korytarz antropogeniczny w postaci linii kolejowej Warszawa – Kraków. Adams i Dove jako przykłady korytarzy ekologicznych podają obszary wzdłuż dróg i linii kolejowych (LIRO i SZACKI 1993). Stanowisko to potwierdzają badania Olaczka na terenie Łodzi (ZIMNY 2005), który stwierdził występowanie na terenach kolejowych 325 gatunków określonych jako urbanofoby, w przeciwieństwie do centrum miasta, gdzie stwierdził 95 gatunków urbanofilnych. Na terenach kolejowych występują także gatunki cenne i zagrożone wyginięciem (Hauptbahnhof... 2000).

W rozumieniu Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz. U. 2001 r., nr 38, poz. 454) do terenów kolejowych zalicza się grunty zajęte pod obiekty, budowle i inne urządzenia przeznaczone do wykonywania i obsługi ruchu kolejowego (tj. torowiska kolejowe, stacje, rampy, magazyny, bocznice kolejowe itp.). Tereny te należą do grupy gruntów zabudowanych i zurbanizowanych, podgrupy terenów komunikacyjnych. Według ustawy o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r., (Dz. U. 2003 r., nr 86, poz. 789) obszar kolejowy jest to określony działkami ewidencyjnymi obszar, na którym usytuowane są linie kolejowe oraz inne budynki, budowle i urządzenia przeznaczone do zarządzania, eksploatacji i utrzymania linii kolejowych, a także służące do obsługi przewozu osób i rzeczy. Wydaje się, że tereny kolejowe mogą pełnić istotną rolę w zagospodarowaniu miasta z dwóch powodów:

- po pierwsze z punktu widzenia możliwości pozyskania terenów pod różne inwestycje, ponieważ są to często tereny położone w atrakcyjnych punktach miasta (np. okolice dworca Skarżysko-Kamienna, gdzie zlokalizowano parking);
- po drugie środowiska przyrodniczego, gdyż często pozostawały przez wiele lat „niezagospodarowane” powiększając areał terenów otwartych w mieście i tworząc warunki do spontanicznego rozwoju roślinności. Ciągły układ linii kolejowych łączących strefy podmiejskie z centrum miasta pozwala

wysnuć hipotezę, że tereny kolejowe mogą pełnić rolę obszarów zasilających system przyrodniczy miasta. Podjęte badania terenów kolejowych miały na celu określić ich stan pod względem przyrodniczym oraz odpowiedzieć na pytanie, czy mogą one pełnić funkcję siedlisk sprzyjających zwiększaniu bioróżnorodności środowiska miasta.

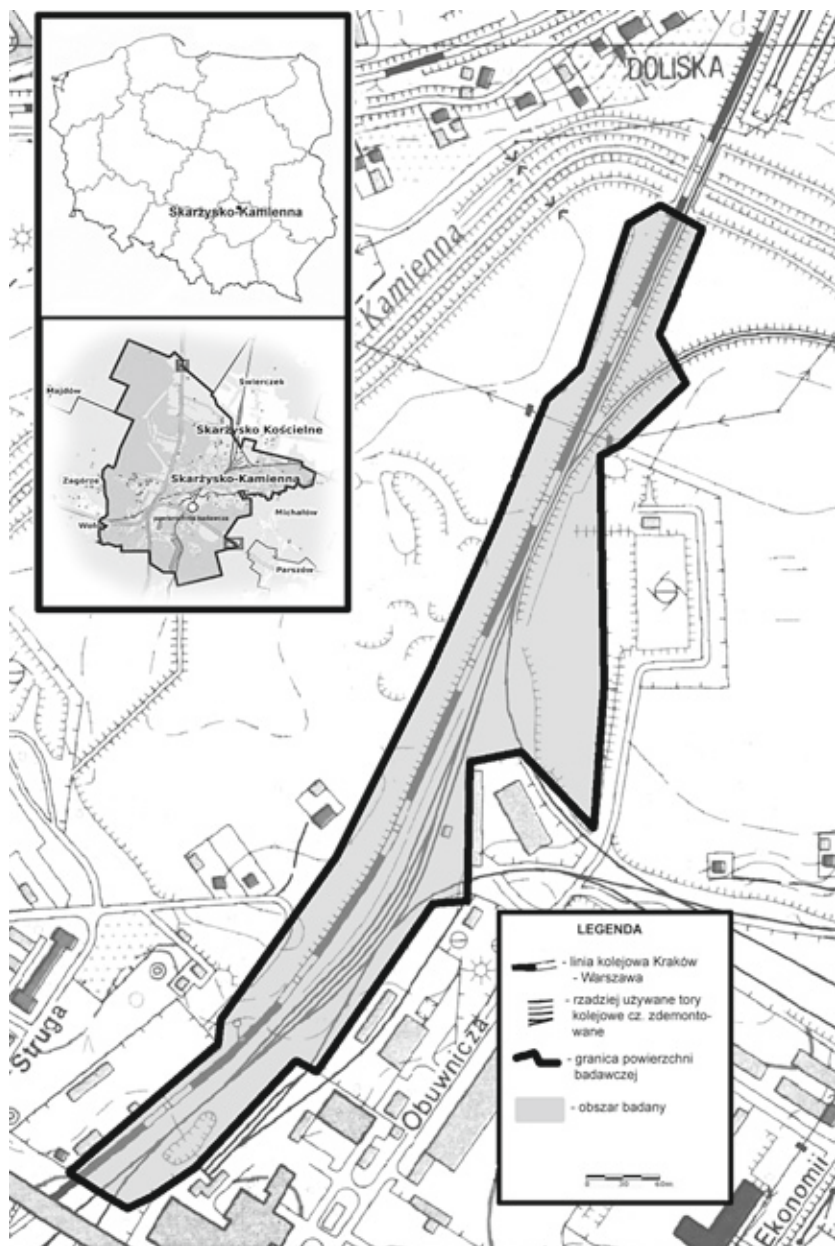
ZERBE i in. (2003) na podstawie badań nad roślinnością Berlina stwierdzili, że na terenach pozostających przez wiele lat w stanie „niezagospodarowanym” wykształciły się specyficzne, półnaturalne fitocenozy. Tworzą je rośliny, które doskonale zaadaptowały się do życia w warunkach specyficznych ekosystemów obszarów zurbanizowanych (unique urban-industrial ecosystems). Podkreślają także znaczenie wieloletniego niezmiennego sposobu zagospodarowania terenu dla ochrony przyrody w mieście. Zresztą jak pokazuje JĘDRASZKO (1998) na przykładzie Stuttgartu sam fakt istnienia w mieście terenów nieurtwardzonych, porośniętych roślinnością jest godny objęcia ochroną. W tym przypadku oznaczało to m.in. ograniczenie spryskiwania środkami chwastobójczymi torowisk do niezbędnego minimum, a na pozostałych obszarach (w tym wzdłuż ulic i na placach) całkowite zaprzestanie ich stosowania dopuszczając do rozwoju roślinności spontanicznej, regulowanej jedynie w sposób mechaniczny. Również tylko zabiegi mechaniczne są dopuszczalne na miejskich terenach zieleni. Działania te mają na celu wzbogacenie bioróżnorodności miasta, ograniczenie skażenia środowiska, a w efekcie poprawę warunków życia w mieście

Materiał i metody

Miasto Skarżysko-Kamienna położone w północnej części województwa świętokrzyskiego rozciąga się na obszarze Kotliny Skarżyskiej, której oś hydrologiczną stanowi rzeka Kamienna z dopływami. W odniesieniu do podziału fizycznogeograficznego (KONDRACKI 1977) w Kotlinie Skarżyskiej stykają się ze sobą trzy mezoregiony: Płaskowyż Suchedniowski, Garb Gielniowski i Przedgórze Iłżeckie. Powierzchnia badawcza zlokalizowana jest na terenach kolejowych w dzielnicy Skarżysko Zachodnie.

Granice jej stanowią:

- od południa wiadukt na drodze krajowej 42
- od zachodu linia biegnąca wzdłuż nasypu kolejowego w odległości ok. 20 m. od torów kolejowych
- od północy most kolejowy i obwałowania rzeki Kamiennej
- od wschodu linia biegnąca skrajem terenów kolejowych i mur otaczający tereny przemysłowe przy ul. Obuwniczej.



Rys. 1. Lokalizacja terenu badań

Przez powierzchnię przebiega dwutorowa linia kolejowa Warszawa – Kraków. Na pozostałej powierzchni zlokalizowane są torowiska wykorzystywane do lat 90. uw. Obecnie są użytkowane sporadycznie, a część torów zdemontowano pozostawiając podkłady kolejowe. Zachowały się pozostałości dawnej infrastruktury kolejowej w postaci rozjazdów, zwrotnic, znaków kolejowych, ramp przeładunkowych. Ograniczenie użytkowania pozwoliło na wkroczenie na torowiska roślinności, a na przytorzach rozwój roślinności krzewiastej i drzew. Intensywne mechaniczne i chemiczne usuwanie roślinności odbywa się w obrębie torów i przytorza linii Warszawa – Kraków.

Pierwszy etap prac (kompilacyjny) polegał na sporządzeniu wykazu gatunków roślin występujących na badanym terenie. Zestawienia gatunków roślin na potrzeby niniejszego opracowania dokonano wykorzystując informacje zawarte w pracy (MACIEJCZAK 1988) uzupełniając je obserwacjami własnymi. Drugi etap (badania terenowe) polegały na aktualizacji wykazu roślin oraz dokonaniu obserwacji fauny motyli dziennych w celu sporządzenia wykazu gatunków występujących na powierzchni badawczej. Badania prowadzone były w sezonach wegetacyjnych w latach 2012–2020. Do analizy biologii i rozmieszczenia gatunków motyli wykorzystano materiały zawarte w kluczach do oznaczania motyli, literaturze specjalistycznej i prezentowane na stronie internetowej Lepidoptera Mundi <https://lepidoptera.eu/start>.

Listę gatunków motyli zestawiono jako wynik połowów i obserwacji terenowych na badanym terenie. Owady obserwowano i identyfikowano w ich naturalnym siedlisku. Oznaczone w warunkach przyżyciowych osobniki wypuszczano na stanowisku. Pozostałe, których rozpoznanie było problematyczne oznaczano w warunkach domowych. Znaczną część obserwacji udokumentowano fotograficznie wykorzystując aparat cyfrowy Canon 40D z obiektywem Canon 100 mm f/2.8 USM Macro.

Wyniki

W trakcie prac kompilacyjnych i inwentaryzacyjnych stwierdzono występowanie 238 gatunków roślin. Zestawienie zawarto w tabeli 1. W tabeli pominięto mszaki i paprotniki, które nie stanowią bazy pokarmowej dla larw motyli dziennych. O fizjonomii terenów kolejowych decydują przede wszystkim wysokie byliny tworzące zwarte płaty na przemian z roślinnością niską, zadarniającą.



**Fot. 1. Powierzchnia badawcza
(widok z wiaduktu na DK 42 w kierunku N-E)**

Tabela 1. Alfabetyczny wykaz gatunków roślin stwierdzonych na torowisku w Skarżysku Zachodnim

| Lp. | Nazwa gatunkowa | |
|-----|---|--------------------------|
| | Nazwa łacińska | Nazwa polska |
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | <i>Acer negundo</i> L. | Kłon jesionolistny |
| 2. | <i>Acer saccharinum</i> L. | Kłon srebrzysty |
| 3. | <i>Achillea millefolium</i> L. | Krwawnik pospolity |
| 4. | <i>Aegopodium podagraria</i> L. | Podagrycznik pospolity |
| 5. | <i>Agrimonia eupatoria</i> L. | Rzepik pospolity |
| 6. | <i>Agrostis capillaris</i> L. | Mietlica pospolita |
| 7. | <i>Agrostis gigantea</i> Roth. | Mietlica olbrzymia |
| 8. | <i>Agrostemma githago</i> L. | Kąkol polny |
| 9. | <i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande | Czosnaczek pospolity |
| 10. | <i>Alopecurus pratensis</i> L. | Wyczyniec łąkowy |
| 11. | <i>Alyssum alyssoides</i> L. | Smagliczka kielichowata |
| 12. | <i>Amaranthus albus</i> L. | Szarłat biały |
| 13. | <i>Amaranthus retroflexus</i> L. | Szarłat szorstki |
| 14. | <i>Anchusa officinalis</i> L. | Farbownik lekarski |
| 15. | <i>Anchusa arvensis</i> (L.) M. Bieb. | Farbownik polny |
| 16. | <i>Anethum graveolens</i> L. | Koper ogrodowy |
| 17. | <i>Apera spica-venti</i> L. | Miotła zbożowa |
| 18. | <i>Arabis arenosa</i> (L.) Scop. | Gęsiówka piaszkowa |
| 19. | <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh. | Rzodkiewnik pospolity |
| 20. | <i>Arctium tomentosum</i> Mill. | Łopian pajęczynowaty |
| 21. | <i>Arctium lappa</i> L. | Łopian większy |
| 22. | <i>Arctium minus</i> (Hill.) Bernh. | Łopian mniejszy |
| 23. | <i>Arenaria serpyllifolia</i> L. | Piaskowiec macierzankowy |
| 24. | <i>Armoracia rusticana</i> P. Gaertn., B. Mey & Scherb. | Chrzan pospolity |
| 25. | <i>Artemisia absinthium</i> L. | Bylica piołun |

| | | |
|-----|---|--|
| 26. | <i>Artemisia campestris</i> L. | Bylica polna |
| 27. | <i>Artemisia vulgaris</i> L. | Bylica pospolita |
| 28. | <i>Asparagus officinalis</i> L. | Szparag lekarski |
| 29. | <i>Astragalus glycyphyllos</i> L. | Traganek szerokolistny |
| 30. | <i>Atriplex patula</i> L. | Łoboda rozłożysta |
| 31. | <i>Atriplex sagittata</i> Borkh. | Łoboda błyszcząca |
| 32. | <i>Ballota nigra</i> L. | Mierznica czarna |
| 33. | <i>Bellis perennis</i> L. | Stokrotka pospolita |
| 34. | <i>Berteroa incana</i> (L.) DC. | Pylenieć pospolity |
| 35. | <i>Betula pendula</i> Roth | Brzoza brodawkowata |
| 36. | <i>Brassica napus</i> L. | Kapusta rzepek |
| 37. | <i>Brassica oleracea</i> L. | Kapusta warzywna |
| 38. | <i>Bromus hordeaceus</i> L. | Stokłosa miękka |
| 39. | <i>Bromus inermis</i> Leyss. | Stokłosa bezostna |
| 40. | <i>Bromus tectorum</i> L. | Stokłosa dachowa |
| 41. | <i>Bunias orientalis</i> L. | Rukiewnik wschodni |
| 42. | <i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth | Trzcinnik piaskowy |
| 43. | <i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br. | Kielisznik zaroślowy |
| 44. | <i>Campanula cervicaria</i> L. | Dzwonek szczeniasty |
| 45. | <i>Campanula rapunculoides</i> L. | Dzwonek jednostronny |
| 46. | <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. | Tasznik pospolity |
| 47. | <i>Carduus crispus</i> L. | Oset kędzierzawy |
| 48. | <i>Carpinus betulus</i> L. | Grab pospolity |
| 49. | <i>Carum carvi</i> L. | Kminek zwyczajny |
| 50. | <i>Centaurea stoebe</i> Tausch | Chaber nadreński |
| 51. | <i>Cerastium arvense</i> L. | Rogownica polna |
| 52. | <i>Cerastium vulgatum</i> L. | Rogownica pospolita |
| 53. | <i>Chaenorhinum minus</i> L. | Lniczka mała, lnicza mała, chenorinum małe |
| 54. | <i>Chaerophyllum temulum</i> L. | Świerżabek gajowy |
| 55. | <i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursch) Rydb. | Rumianek bezpromieniowy |
| 56. | <i>Chelidonium majus</i> L. | Glistnik jaskółcze ziele |

| | | |
|-----|--|------------------------------|
| 57. | <i>Chenopodium album</i> L. | Komosa biała |
| 58. | <i>Chenopodium urticum</i> L. | Komosa trójkątna |
| 59. | <i>Cichorium intybus</i> L. | Cykoria podróżnik |
| 60. | <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | Ostrożeń polny |
| 61. | <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. | Ostrożeń lancetowaty |
| 62. | <i>Convolvulus arvensis</i> L. | Powój polny |
| 63. | <i>Consolida regalia</i> S. F. Gray | Ostróżeczka polna |
| 64. | <i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist | Konyza kanadyjska |
| 65. | <i>Coronilla varia</i> L. | Cieciorka pstra, cieciorczka |
| 66. | <i>Corynephorus canescens</i> L. | Szczotlicha siwa |
| 67. | <i>Crataegus monogyna</i> Jacq. | Głóg jednoszyjkowy |
| 68. | <i>Dactylis glomerata</i> L. | Kupkówka pospolita |
| 69. | <i>Daucus carota</i> L. | Marchew zwyczajna |
| 70. | <i>Dianthus deltoides</i> L. | Goździk kropkowany |
| 71. | <i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC. | Dwurząd murowy |
| 72. | <i>Echinochloa crus-galli</i> L. | Chwastnica jednostronna |
| 73. | <i>Echinocystis lobata</i> (Michx) Torrey et A.Gray | Kolczurka klapowana |
| 74. | <i>Echium vulgare</i> L. | Żmijowiec zwyczajny |
| 75. | <i>Elsholtzia patrinii</i> (Lepechin) Garcke | Marzymięta grzebieniasta |
| 76. | <i>Elymus repens</i> (L.) Gould | Perz właściwy |
| 77. | <i>Epilobium hirsutum</i> L. | Wierzbownica kosmata |
| 78. | <i>Eragrostis minor</i> Host | Milka drobna |
| 79. | <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. | Przymiotno białe |
| 80. | <i>Erodium cicutarium</i> (L.) L' Her. | Iglica pospolita |
| 81. | <i>Erophila verna</i> (L.) Chevall.) | Wiosnowka pospolita |
| 82. | <i>Erysimum cheiranthoides</i> L. | Pszonak drobnokwiatowy |
| 83. | <i>Euphorbia cyparissias</i> L. | Wilczomlec sosnka |
| 84. | <i>Euphorbia esula</i> L. | Wilczomlec lancetowaty |
| 85. | <i>Eupatorium cannabinum</i> L. | Sadziec konopiasty |
| 86. | <i>Euphorbia helioscopia</i> L. | Wilczomlec obrotny |
| 87. | <i>Euphorbia peplus</i> L. | Wilczomlec ogrodowy |

| | | |
|------|---|-----------------------------------|
| 88. | <i>Euphorbia virgata</i> Waldst. et Kit. | Wilczomleczeń różgowaty |
| 89. | <i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. | Sierpnica pospolita |
| 90. | <i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. Löve | Rdestówka powojowata |
| 91. | <i>Festuca arundinacea</i> Schreb. | Kostrzewa trzcinowa |
| 92. | <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. | Fenkuł włoski |
| 93. | <i>Fragaria vesca</i> L. | Poziomka twardawa |
| 94. | <i>Frangula alnus</i> L. | Kruszyna pospolita |
| 95. | <i>Fumaria officinalis</i> L. | Dymnica pospolita |
| 96. | <i>Galeopsis tetrahit</i> L. | Poziewnik szorstki |
| 97. | <i>Galinsoga parviflora</i> Cav. | Żółtlica drobnokwiatowa |
| 98. | <i>Galium aparine</i> L. | Przytulia czepna |
| 99. | <i>Geranium pusillum</i> Burm. F. ex L. | Bodziszek drobny |
| 100. | <i>Geranium robertianum</i> L. | Bodziszek cuchnący |
| 101. | <i>Geum urbanum</i> L. | Kuklik pospolity |
| 102. | <i>Glechoma hederacea</i> L. | Bluszcz kurdybanek |
| 103. | <i>Gypsophila muralis</i> L. | Gipsówka polna |
| 104. | <i>Helianthus tuberosus</i> L. | Słonecznik bulwiasty, topi-nambur |
| 105. | <i>Hemiaria glabra</i> L. | Połoncznik nagi |
| 106. | <i>Hieracium pilosella</i> L. | Jastrzębiec kosmaczek |
| 107. | <i>Holcus lanatus</i> L. | Kłósówka wełnista |
| 108. | <i>Hordeum murinum</i> L. | Jęczmień płonny |
| 109. | <i>Humulus lupulus</i> L. | Chmiel zwyczajny |
| 110. | <i>Hypericum perforatum</i> L. | Dziurawiec zwyczajny |
| 111. | <i>Impatiens parviflora</i> DC. | Niecierpek drobnokwiatowy |
| 112. | <i>Jasione montana</i> L. | Jasieniec piaskowy |
| 113. | <i>Knautia arvensis</i> (L.) J. M. Coult. | Świerzbica polna |
| 114. | <i>Lamium album</i> L. | Jasnota biała |
| 115. | <i>Lamium purpureum</i> L. | Jasnota purpurowa |
| 116. | <i>Lapsana communis</i> L. | Łoczyga pospolita |
| 117. | <i>Lathyrus pratensis</i> L. | Groszek żółty |
| 118. | <i>Lathyrus tuberosus</i> L. | Groszek bulwiasty |

| | | |
|------|--|-------------------------------------|
| 119. | <i>Leontodon autumnalis</i> L. | Brodawnik jesienny |
| 120. | <i>Lepidium densiflorum</i> Schrad. | Pieprzyca gęstokwiatowa |
| 121. | <i>Lepidium draba</i> L. | Pieprzycznik przydrożny |
| 122. | <i>Lepidium ruderales</i> L. | Pieprzyca gruzowa |
| 123. | <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. | Jastrun właściwy |
| 124. | <i>Ligustrum vulgare</i> L. | Ligustr pospolity |
| 125. | <i>Linaria vulgaris</i> Mill. | Lnica pospolita |
| 126. | <i>Lolium perenne</i> L. | Żylica trwała |
| 127. | <i>Lotus corniculatus</i> L. | Komonica zwyczajna, k. pospolita |
| 128. | <i>Lupinus polyphyllus</i> Lindley | Łubin trwały |
| 129. | <i>Lychnis flos-cuculi</i> L. | Firletka poszarpana |
| 130. | <i>Malus domestica</i> Borkh. | Jabłoń domowa |
| 131. | <i>Malva alcea</i> L. | Ślaz zygmarek |
| 132. | <i>Malva neglecta</i> Wallr. | Ślaz zaniedbany |
| 133. | <i>Matricaria discoidea</i> DC. | Rumianek bezpromieniowy |
| 134. | <i>Medicago falcata</i> L. | Lucerna sierpowata |
| 135. | <i>Medicago lupulina</i> L. | Lucerna nerkowata |
| 136. | <i>Medicago sativa</i> L. | Lucerna siewna |
| 137. | <i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke | Lepnica biała |
| 138. | <i>Melilotus albus</i> Medik. | Nostrzyk biały |
| 139. | <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas | Nostrzyk żółty |
| 140. | <i>Mentha arvensis</i> L. | Mięta polna |
| 141. | <i>Myosotis stricta</i> Link ex Roem. & Schult. | Niezapominajka piaskowa |
| 142. | <i>Nardus stricta</i> L. | Bliźniczka psia trawka |
| 143. | <i>Oenothera biennis</i> L.s.s. | Wiesiołek dwuletni |
| 144. | <i>Ononis arvensis</i> L. | Wilżyna bezbronna |
| 145. | <i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh. | Czeremcha amerykańska |
| 146. | <i>Pennisetum glaucum</i> (L.) R. Br | Rosplenica perłowa |
| 147. | <i>Papaver argemone</i> L. | Mak piaskowy |
| 148. | <i>Papaver dubium</i> L. | Mak wątpliwy |

| | | |
|------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| 149. | <i>Papaver rhoeas</i> L. | Mak polny |
| 150. | <i>Pastinaca sativa</i> L. | Pasternak zwyczajny |
| 151. | <i>Pinus sylvestris</i> L. | Sosna zwyczajna |
| 152. | <i>Plantago lanceolata</i> L. | Babka lancetowata |
| 153. | <i>Plantago major</i> L. | Babka zwyczajna |
| 154. | <i>Plantago media</i> L. | Babka średnia |
| 155. | <i>Poa annua</i> L. | Wiechlina roczna |
| 156. | <i>Poa pratensis</i> L. | Wiechlina łąkowa |
| 157. | <i>Polygonum aviculare</i> L. | Rdest ptasi |
| 158. | <i>Polygonum hydropiper</i> L. | Rdest ostrogorzki |
| 159. | <i>Polygonum persicaria</i> L. | Rdest plamisty |
| 160. | <i>Populus tremula</i> L. | Topola osika, osika, topola drżąca |
| 161. | <i>Populus alba</i> L. | Topola biała, białodrzew |
| 162. | <i>Populus nigra</i> | Topola czarna |
| 163. | <i>Potentilla anserina</i> L. | Pięciornik gęsi |
| 164. | <i>Potentilla argentea</i> L. s. s. | Pięciornik srebrny |
| 165. | <i>Potentilla erecta</i> L. | Pięciornik kurze ziele |
| 166. | <i>Potentilla reptans</i> L. | Pięciornik rozłogowy |
| 167. | <i>Prunella vulgaris</i> L. | Głowienka pospolita |
| 168. | <i>Prunus spinosa</i> L. | Śliwa tarnina |
| 169. | <i>Pyrus communis</i> L. | Grusza pospolita |
| 170. | <i>Quercus robur</i> L. | Dąb szypułkowy |
| 171. | <i>Ranunculus acris</i> L. | Jaskier ostry |
| 172. | <i>Ranunculus bulbosus</i> L. | Jaskier bulwkowy |
| 173. | <i>Ranunculus repens</i> L. | Jaskier rozłogowy |
| 174. | <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | Rzodkiew świrzepa |
| 175. | <i>Raphanus sativus</i> L. | Rzodkiew zwyczajna |
| 176. | <i>Reseda lutea</i> L. | Rezeda żółta |
| 177. | <i>Reynoutria japonica</i> Houtt. | Rdestowiec ostrokończysty |
| 178. | <i>Robinia pseudacacia</i> L. | Robinia akacjowa |
| 179. | <i>Rorippa sylvestris</i> L. | Rzepicha leśna |

| | | |
|------|--|----------------------|
| 180. | <i>Rosa canina</i> L. | Róża dzika |
| 181. | <i>Rosa rugosa</i> Thunb. | Róża pomarszczona |
| 182. | <i>Rubus caesius</i> L. | Jeżyna popielica |
| 183. | <i>Rubus plicatus</i> W. et N. | Jeżyna fałdowana |
| 184. | <i>Rumex acetosa</i> L. | Szczaw zwyczajny |
| 185. | <i>Rumex acetosella</i> L. | Szczaw polny |
| 186. | <i>Rumex crispus</i> L. | Szczaw kędzierzawy |
| 187. | <i>Rumex obtusifolius</i> L. | Szczaw tępolistny |
| 188. | <i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. | Szczaw rozpierzchły |
| 189. | <i>Salix alba</i> L. | Wierzba biała |
| 190. | <i>Salix fragilis</i> L. | Wierzba krucha |
| 191. | <i>Salsola kali</i> ssp. <i>ruthenica</i> L. | Solanka kolczysta |
| 192. | <i>Sambucus nigra</i> L. | Bez czarny |
| 193. | <i>Saponaria officinalis</i> L. | Mydlnica lekarska |
| 194. | <i>Sedum acre</i> L. | Rozchodnik ostry |
| 195. | <i>Sedum maximum</i> L. | Rozchodnik wielki |
| 196. | <i>Senecio vernalis</i> L. | Starzec wiosenny |
| 197. | <i>Senecio viscosus</i> L. | Starzec lepki |
| 198. | <i>Senecio vulgaris</i> L. | Starzec zwyczajny |
| 199. | <i>Setaria viridis</i> (L.) P.B, | Włośnica zielona |
| 200. | <i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke | Lepnica rozdęta |
| 201. | <i>Sinapsis arvensis</i> L. | Gorczyca polna |
| 202. | <i>Sisymbrium altissimum</i> L. | Stulisz pannoński |
| 203. | <i>Sisymbrium loeselii</i> L. | Stulisz Loesela |
| 204. | <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop. | Stulisz lekarski |
| 205. | <i>Solanum nigrum</i> L. | Psianka czarna |
| 206. | <i>Solidago gigantea</i> Aiton | Nawłóć późna |
| 207. | <i>Solidago virgaurea</i> L. | Nawłóć pospolita |
| 208. | <i>Spergula arvensis</i> L. | Sporek polny |
| 209. | <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. | Gwiazdnica pospolita |
| 210. | <i>Stellaria graminea</i> | Gwiazdnica trawiasta |

| | | |
|------|---|---------------------------------------|
| 211. | <i>Symphyotrichum novi-belgii</i> (L.) G. L. | Aster nowobelgijski |
| 212. | <i>Syringa vulgaris</i> L. | Lilak pospolity |
| 213. | <i>Tanacetum vulgare</i> L. | Wrotycz pospolity |
| 214. | <i>Tanacetum parthenium</i> (L.) Sch.Bip | Wrotycz maruna |
| 215. | <i>Taraxacum officinale</i> F. H. Wigg. | Mniszek lekarski |
| 216. | <i>Thlaspi arvense</i> L. | Tobołki polne |
| 217. | <i>Thymus serpyllum</i> L. | Macierzanka piaskowa |
| 218. | <i>Trifolium arvense</i> L. | Koniczyna polna |
| 219. | <i>Trifolium dubium</i> Sibth. | Koniczyna drobnogłówkowa |
| 220. | <i>Trifolium hybridum</i> L. | Koniczyna białoróżowa, k. szwedzka |
| 221. | <i>Trifolium pratense</i> L. | Koniczyna łąkowa, k. czerwona |
| 222. | <i>Trifolium repens</i> L. | Koniczyna biała, k. rozesłana |
| 223. | <i>Tripleurospermum maritimum</i> L. | Maruna bezwonna |
| 224. | <i>Tussilago farfara</i> L. | Podbiał pospolity |
| 225. | <i>Urtica dioica</i> L. | Pokrzywa zwyczajna |
| 226. | <i>Urtica urens</i> L. | Pokrzywa żegawka |
| 227. | <i>Verbascum densiflorum</i> Bertol. | Dziewanna wielkokwiatowa |
| 228. | <i>Verbascum nigrum</i> L. | Dziewanna pospolita |
| 229. | <i>Verbascum thapsus</i> L. | Dziewanna drobnokwiatowa |
| 230. | <i>Veronica arvensis</i> L. | Przetacznik polny |
| 231. | <i>Veronica chamaedrys</i> L. | Przetacznik ożankowy |
| 232. | <i>Vicia cracca</i> L. | Wyka ptasia |
| 233. | <i>Vicia hirsuta</i> (L.) S. F. Gray | Wyka drobnokwiatowa |
| 234. | <i>Vicia sativa</i> L. | Wyka siewna |
| 235. | <i>Vicia sepium</i> L. | Wyka płotowa |
| 236. | <i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb. – Oedn., | Wyka czteronasienna |
| 237. | <i>Viola arvensis</i> Murray | Fiołek polny |
| 238. | <i>Viola tricolor</i> L. | Fiołek trójbarwny |

Zróznicowana flora omawianego terenu stanowi bazę pokarmową dla larw bytujących tu motyli. W trakcie ośmioletnich obserwacji dokonywanych w latach 2012–2020 analizowano entomofaunę ze szczególnym uwzględnieniem fauny motyli dziennych. Stwierdzono obecność 39 gatunków motyli dziennych z 5 rodzajów:

- rodzaj powszelatkowate (warcabnikowate, karłątkowate) *Hesperiidae* – reprezentowany przez 2 podrodziny: *Pyrginae* i *Hesperinae*
- rodzaj modraszkwate *Lycaenidae* – reprezentowany przez 3 podrodziny: *Polyommatinae*, *Lycaeninae* i *Theclinae*
- rodzaj rusałkowate (południcowate) *Nymphalidae* – reprezentowany przez 3 podrodziny: *Nymphalinae*, *Heliconiinae* i *Satyrinae*
- rodzaj paziowate (witezie, motylowce) *Papilionidae* – reprezentowany przez 1 podrodziny *Papilioninae*
- rodzaj bielinkowate *Pieridae* – reprezentowany przez 3 podrodziny: *Dismorphinae*, *Pierinae* i *Coliadinae*.

Zestawienie wszystkich stwierdzonych gatunków zawarto w Tabeli 2.

Tabela 2. Wykaz gatunków motyli dziennych na torowisku Skarżysku Zachodnim.

| Lp. | Gatunek | |
|---|------------------------------|-----------------------|
| | Nazwa łacińska | Nazwa polska |
| 1 | 2 | 3 |
| Rząd: motyle <i>Lepidoptera</i> | | |
| Rodzaj: powszelatkowate, warcabnikowate, karłątkowate <i>Hesperiidae</i> | | |
| Podrodzina: <i>Pyrginae</i> | | |
| 1 | <i>Erynnis tages</i> | Powszeledek brunatek |
| 2 | <i>Pyrgus malvae</i> | Powszeledek malwowiec |
| Podrodzina: <i>Hesperinae</i> | | |
| 3 | <i>Thymelicus lineola</i> | Karłątek ryska |
| 4 | <i>Thymelicus sylvestris</i> | Karłątek ceglasty |
| Rodzaj: modraszkwate <i>Lycaenidae</i> | | |
| Podrodzina: <i>Polyommatinae</i> | | |
| 5 | <i>Cupido argiades</i> | Modraszek argiades |
| 6 | <i>Cupido minimus</i> | Modraszek malczyk |
| 7 | <i>Lysandra coridon</i> | Modraszek korydon |

| | | |
|---|---|--------------------------|
| 8 | <i>Polyommatus (Lysandra) bellargus</i> | Modraszek adonis |
| 9 | <i>Polyommatus icarus</i> | Modraszek ikar |
| Podrodzina: Lycaeninae | | |
| 10 | <i>Lycaena virgaureae</i> | Czerwończyk dukacik |
| 11 | <i>Lycaena dispar</i> * | Czerwończyk nieparek* |
| 12 | <i>Lycaena tityrus</i> | Czerwończyk uroczek |
| 13 | <i>Lycaena alciphron</i> | Czerwończyk zamgleniec |
| 14 | <i>Lycaena phlaeas</i> | Czerwończyk żarek |
| Podrodzina: Theclinae | | |
| 15 | <i>Satyrrium ilicis</i> | Ogończyk ostrokrzewowiec |
| 16 | <i>Thecla betulae</i> | Pazik brzozowiec |
| 17 | <i>Callophrys rubi</i> | Zieleńczyk ostrężyniec |
| Rodzaj: rusałkowate, południcowate Nymphalidae | | |
| Podrodzina: Nymphalinae | | |
| 18 | <i>Vanessa atalanta</i> | Rusałka admirał |
| 19 | <i>Vanessa cardui</i> | Rusałka osetnik |
| 20 | <i>Aglais urticae</i> | Rusałka pokrzywnik |
| 21 | <i>Aglais io</i> | Rusałka pawik |
| 22 | <i>Araschnia levana</i> | Rusałka kratkowiec |
| 23 | <i>Polygonia c-album</i> | Rusałka ceik |
| Podrodzina: Heliconiinae | | |
| 24 | <i>Argynnis paphia</i> | Perłowiec malinowiec |
| 25 | <i>Boloria (Clossiana) dia</i> | Dostojka dia |
| 26 | <i>Issoria lathonia</i> | Dostojka latonia |
| Podrodzina: Satyrinae | | |
| 27 | <i>Coenonympha pamphilus</i> | Strzępotek ruczajnik |
| 28 | <i>Maniola jurtina</i> | Przestrojnik większy |
| 29 | <i>Aphantopus hyperantus</i> | Przestrojnik trawnik |
| 30 | <i>Hyponephele lycaon</i> | Przestrojnik likaon |
| 31 | <i>Melanargia galathea</i> | Polowiec szachownica |
| Rodzaj: paziowate, witezie, motylowce Papilionidae | | |
| Podrodzina: Papilioninae | | |
| 32 | <i>Papilio machaon</i> | Paż królowej |

| Rodzaj: bielinkowate Pieridae | | |
|--|-------------------------------|-----------------------|
| Podrodzina: <i>Dismorphinae</i> | | |
| 33 | <i>Leptidea juvernica</i> | Wietek juwernika |
| Podrodzina: <i>Pierinae</i> | | |
| 34 | <i>Pieris napi</i> | Bielinek bytomkowiec |
| 35 | <i>Pieris rapae</i> | Bielinek rzepnik |
| 36 | <i>Pieris brassicae</i> | Bielinek kapustnik |
| 37 | <i>Anthocharis cardamines</i> | Zorzynek rzeżuchowiec |
| Podrodzina: <i>Coliadae</i> | | |
| 38 | <i>Colias hyale</i> | Szłaczkoń siarecznik |
| 39 | <i>Gonepteryx rhamni</i> | Listkowiec cytrynek |

* – gatunek objęty ochroną gatunkową

Dyskusja

Charakteryzowana powierzchnia, o zróżnicowanych warunkach siedliskowych, położona jest na terenach kolejowy zlokalizowanych wśród łąk i zarośli nadrzecznych i terenów uprzemysłowionych. Głównymi czynnikami środowiskowymi decydującymi o strukturze szaty roślinnej i towarzyszącej jej lepidopterofaunie zasiedlającej nieużytkowane torowiska są warunki świetlne, wilgotnościowe, termiczne oraz żyzność siedlisk. Na badanym obszarze zaobserwowano gatunki roślin należące do różnych klas. Siedlisko nasypów ma antropogeniczny charakter, o czym świadczy duży udział gatunków synantropijnych. Zróżnicowanie pokrycia terenu sąsiadującego ma znaczący wpływ na liczbę gatunków roślin. Zawarte w opracowaniach wyniki badań wskazują, że od pokrycia terenu zależy nie tylko liczba gatunków roślin, ale także skład gatunkowy zespołów roślinnych występujących wzdłuż nasypu kolejowego (murawy psammofilne, młodniki sosnowe, zarośla wierzbowe i olchowe wzdłuż Kamiennej, duże płaty trzcinowisk). Ekspansja gatunków z terenów przyległych jest widoczna na całej powierzchni objętej obserwacją. Nasypy kolejowe i tereny przyległe charakteryzują się znacznym przekształceniem siedliska pod wpływem działalności człowieka (KRYSZAK i in., 2006, ŚWIĘS, MAJKUT 2006). Tereny kolejowe to obszary silnie skażone m.in. substancjami chemicznymi zawierającymi długo rozkładające się polichlorowane bifenyle (PCB), metale ciężkie i inne toksyczne związki (WIEKOMIRSKI i wsp. 2012). Jest to szczególnie dobrze widoczne na torowisku czynnej linii kolejowej. Na pozostałych

torowiskach zabiegi usuwania roślinności nie są przeprowadzane już tak intensywnie co powoduje stopniowe ich zarastanie. Wyniki badań flory na terenie kolejowym wyłączonym z użytkowania wskazują, że pojawiły się tu gatunki ze zbiorowisk trawiastych i leśnych. Na terenach przyległych do torowisk rozwijają się płaty zakrzewione, a nawet zbiorowiska drzewiaste. Należy przypuszczać, że zwiększenie różnorodności gatunkowej na obszarze nieczynnych torów kolejowych będzie miało wpływ na wzmocnienie struktury ekologicznej lokalnego krajobrazu.

Lepidopterofaunę obszaru reprezentują gatunki motyli pospolicie występujące na terenie Polski. Odnotowano tu występowanie ok. połowy gatunków wykazanych z terenu powiatu skarżyskiego. Jedynym gatunkiem chronionym, stwierdzonym podczas obserwacji, jest czerwńczyk nieparek *Lycaena dispar* (fot. 16). Na uwagę zasługuje występowanie pazia królowej *Papilio machaon*, który w latach 1984-2001 znajdował się na liście gatunków objętych ścisłą ochroną. Obecnie mimo, że nie jest zagrożony, to i tak ten przepiękny motyl zasługuje na szczególną troskę. Ciągłość występowania pazia królowej na terenie pokolejowym zapewnia obecność roślin żywicielskich: podagrycznika pospolitego *Aegopodium podagraria*, kopru ogrodowego *Anethum graveolens*, marchwi zwyczajnej *Daucus carota* i kopru (fenkułu) włoskiego *Foeniculum vulgare*.

Motyle z rodziny powszelatkowatych reprezentują dwa gatunki z podrodziny *Pyrginae* (powszelatek brunatek *Erynnis tages* i powszelatek malwowiec *Pyrgus malvae*) i dwa z podrodziny *Hesperinae* (karłatek ryska *Thymelicus lineola* i karłatek ceglasty *Thymelicus sylvestris*). Powszelatek brunatek *Erynnis tages* jest gatunkiem typowym dla ciepłych, otwartych terenów. Spędza dużo czasu wygrzewając się na ziemi lub na kamieniach. Podstawowa jego roślina żywicielska to komonica zwyczajna *Lotus corniculatus*. Imago preferują rośliny o żółtych kwiatach, na których chętnie siadają i pożywiają się ich nektarem. Powszelatek malwowiec *Pyrgus malvae* (fot. 3) jest gatunkiem spotykanym w bardzo różnych siedliskach: na suchych polanach śródleśnych, nasłonecznionych skrajach lasów, murawach kserotermicznych, siedliskach ruderalnych i przydrożach. Polifagiczne gąsienice znajdowano na pięciornikach *Potentilla spp.*, i poziomce twardej *Fragaria vesca*. Gąsienice karłątka ryski *Thymelicus lineola* (fot. 2) żerują na różnych gatunkach traw m. in. kupkówce pospolitej *Dactylis glomerata*. Podobnie gąsienice karłątka ceglastego *Thymelicus sylvestris* żerują także na różnych gatunkach traw, na obszarze badań na kłosowce wełnistej *Holcus lanatus*.

Z podrodziny *Polyommatae* z rodzaju *modraszkwowatych Lycaenidae* stwierdzono występowanie 5 gatunków. Najpospolitszym jest mod-

raszek ikar *Polyommatus icarus*, którego gąsienice najchętniej żerują na komonicy pospolitej *Lotus corniculatus*, choć spotykane są również na wyce *Vicia sp.* i koniczynach *Trifolium sp.*

Bytują tu dwa niewielkie modraszki: modraszek malczyk *Cupido minimus* i modraszek argiades *Cupido (Everes) argiades* (fot. 4). Podstawowymi roślinami żywicielskimi modraszka malczyka są rośliny z rodziny bobowatych *Fabaceae*: przelot pospolity *Anthyllis vulneraria*, traganek *Astragalus sp.*, cieciora pstra *Coronilla varia*, komonica pospolita *Lotus corniculatus*, nostrzyk *Melilotus sp.* Dla modraszka argiadesa oprócz w/w komonicy pospolitej *L. corniculatus*, bazę pożywieniową stanowią: lucerna *Medicago sp.* i koniczyna *Trifolium sp.*

Na powierzchni badawczej zaobserwowano obecność dwu gatunków modraszków, które w naturalnych warunkach preferują podłoże alkaliczne (modraszek adonis *Polyommatus (Lysandra) bellargus* (fot. 5) i modraszek korydon *Lysandra coridon* (fot. 1)). Modraszek adonis związany jest z niskimi, ubogimi murawami, nawiązującymi do siedlisk stepowych, gdzie występują jego rośliny żywicielskie: cieciora *Coronilla varia*, komonica *Lotus corniculatus*. Kiedyś spotykany na suchych pastwiskach i na przydrożach. Obecnie najczęściej spotykany w obrębie inicjalnych muraw, w wyrobiskach po wydobyciu surowców mineralnych. Modraszek korydon spotykany jest na suchych łąkach, polanach, ugorach i przydrożach. Po kopulacji jaja składane zwykle u podstawy liści rośliny żywicielskiej i tam zimują. Gąsienica, jasnozielona z rzędami żółtych plamek żeruje nocą na cieciorce pstrej *Coronilla varia*, rzadziej na wykach *Vicia spp.*, koniczynach *Trifolium spp.* i tragankach *Astragalus spp.* czyli roślinach pospolicie występujących na badanym terenie. U korydona występuje myrmekofilia fakultatywna – gąsienicom mogą towarzyszyć mrówki, zwłaszcza murawka darniowiec *Tetramorium caespitum*, ale także wiele innych gatunków.

Podrodzinę *Lycaeninae* reprezentuje 5 gatunków. Do tej podrodziny należy jedyny, stwierdzony na obszarze badań, gatunek motyla objęty ochroną – czerwończyk nieparek *Lycaena dispar* (fot. 7). Imago tego gatunku zalatuje spotykano podczas odżywiania się nektarem i pyłkiem kwitnących roślin, lecz rośliny żywicielskie gąsienic (szczaw wodny *Rumex aquaticus*, sz. lancetowaty *R. hydrolapatum* i sz. gajowy *R. sanguineus*) występują w otoczeniu terenu badań w dolinie rzeki Kamiennej i wzdłuż rowów odwadniających.

Na terenie objętym obserwacją wykazano obecność czerwończyka żarka *Lycaena phlaeas* i czerwończyka urocza *Lycaena tityrus*. Pierwsze pokolenie obu tych czerwończyków pojawia się już w połowie maja. Następnie, od początku czerwca, wylatuje czerwończyk zamgleniec *Lycaena alciphron*, a na początku 2 dekady czerwca pojawiają się:

czerwończyk nieparek *Lycaena dispar* i czerwończyk dukacik *Lycaena virgaureae* (fot. 6). Po kopulacji czerwończyki składają jaja, z których wyklute gąsienice rozpoczynają żerowanie. Gąsienice czerwończyka urocza *Lycaena tityrus*, czerwończyka dukacika *Lycaena virgaureae* i czerwończyka zamgleńca *Lycaena alciphron* jako rośliny żywicielskie preferują szczawie: sz. zwyczajny *Rumex acetosa* i sz. polny *R. acetosella*. Na szczawiach: sz. zwyczajnym *Rumex acetosa* i sz. polnym *R. acetosella* możemy spotkać także gąsienice czerwończyka żarka *Lycaena phlaeas*. Dodatkowo jego gąsienice mogą żerować na rdeście *Polygonum sp.*

Podczas obserwacji stwierdzono też obecność trzech gatunków ogończyków z podrodziny *Theclinae*. Ogończyk ostrokrzewowiec *Satyrium ilicis* (fot. 8) jest spotykamy od końca maja do początków sierpnia. Rośliną żywicielską dla gąsienic tego gatunku są dęby *Quercus sp.*, ale dorosłe osobniki chętnie odwiedzają kwiaty macierzanki *Thymus sp.* Gąsienice pazika brzoźowca *Thecla betulae* (fot. 9) żywią się liśćmi brzozy brodawkowatej *Betula pendula*, głogu jednoszyjkowego *Crataegus monogyna* i śliwy tarniny *Prunus spinosa*. Gąsienice zieleńczyka ostrężycyńca *Callophrys rubi* charakteryzują się szerokim spektrum pokarmowym. Spośród wielu wykorzystywanych przez nie roślin na torowisku w Skarżysku Zachodnim spotkamy koniczyny *Trifolium sp.*

Rusałki, które zimują w postaci imago, pojawiają się na terenie jako pierwsze. Znajdują tu warunki sprzyjające do rozwoju ze względu na obfitość roślin żywicielskich. Późnym latem gromadzą się w dużej liczbie na kwiatostanach sadzca konopiastego *Eupatorium cannabinum* wyrastającego w wilgotnych rowach odwadniających teren. Ich gąsienice znajdują odpowiednią bazę pokarmową. Gąsienice rusałki kratkowca *Araschnia levana*, będąc monofagami, żerują wyłącznie na pokrzywie zwyczajnej *Urtica dioica*. Gąsienice rusałki pawika *Aglais io*, rusałki ceika *Polygonia c-album*, rusałki admirała *Vanessa atalanta* i rusałki pokrzywnika *Aglais urticae* (fot. 11) oprócz pokrzywy mogą żerować na porastającym skarpie nasypów chmielu zwyczajnym *Humulus lupulus*. Gąsienice rusałki osetnika *Vanessa cardui* (fot. 10) oprócz pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica* jako rośliny żywicielskie mogą wykorzystywać: oset kędzierzawy *Carduus crispus*, ostrożeń polny *Cirsium arvense* i ostrożeń lancetowaty *Cirsium vulgare*. Dla rusałek z podrodziny *Heliconiinae* tj. dla perłowca malinowca *Argynnis paphia* i dostojki latonii *Issoria lathonia* roślinami żywicielskimi na terenie są fiołki *Viola sp.*, a dla dostojki dia *Boloria (Clossiana) dia* głowienka pospolita *Prunella vulgaris*.

Stwierdzono 5 gatunków reprezentujących podrodzinę *Satyrinae*. Strzępotek ruczajnik *Coenonympha pamphilus* (fot. 15) jako rośliny

żywielskie wykorzystuje trawy: kostrzewę *Festuca sp.* i wiechlinę *Poa sp.* Gąsienice przestrojnika większego *Maniola jurtina* znajdują tu trawy, na których żerują: kostrzewę trzcinową *Festuca arundinacea*, i wiechliny *Poa sp.* Przestrojnik trawnik *Aphantopus hyperantus* również jako rośliny żywicielskie wykorzystuje różne gatunki traw: miellicę pospolitą *Agrostis capillaris*, m. olbrzymią *A. gigantea*, kupkówkę pospolitą *Dactylis glomerata*, kostrzewę trzcinową *Festuca arundinacea*, kłosówkę wełnistą *Holcus lanatus* i wiechliny (roczną *Poa annua* i łąkową *P. pratensis*). Gąsienice przestrojnika likaona *Hyponomephele lycaon* (fot. 14) preferują trawy z rodzaju *Poa* podobnie jak polowca szachownicy *Melanargia galathea*, które ponadto wykorzystują jako źródło pożywienia kupkówkę pospolitą *Dactylis glomerata*, kostrzewę trzcinową *Festuca arundinacea* i kłosówkę wełnistą *Holcus lanatus*.

Spośród bielinkowatych *Pieridae* występują tu przedstawiciele 3 podrodzin: *Dismorphinae*, *Pierinae* i *Coliadinae*. Do *Dismorphinae* należy wietek, który w świetle ostatnich badań systematycznych najprawdopodobniej reprezentuje gatunek wietek juwernika *Leptidea juvernica* (fot. 17). Gąsienice jego żerują na groszku żółtym *Lathyrus pratensis*, komonicy zwyczajnej (k. pospolitej) *Lotus corniculatus* i na wykach: ptasiej *Vicia cracca*, drobnokwiatowej *V. hirsuta*, płotowej *V. sepium*, siewnej *V. sativa* i czteronasiennej *V. tetrasperma*. Z podrodziny *Pierinae* wykazano 3 gatunki bielinków (bielinek bytomkowiec *Pieris napi*, b. kapustnik *P. brassicae* (fot. 18), b. rzepnik *P. rapae*) i zorzynka rzeżuchowca *Anthocharis cardamines*. Roślinami żywicielskimi dla gąsienic bielinka bytomkowca *Pieris napi* są: czosnacek pospolity *Alliaria petiolata*, rzepak *Brassica napus*, kapusta warzywna *Brassica oleracea*, tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris*, dwurząd murowy *Diplotaxis muralis*, pszonak drobnokwiatowy *Erysimum cheiranthoides* i gorczyca polna *Sinapsis arvensis*. Gąsienice bielinka kapustnika żerują również na rzepaku *Brassica napus*, kapuście warzywnej *Brassica oleracea*, gorzycy polnej *Sinapsis arvensis* oraz na rzodkwi świrzepie *Raphanus raphanistrum* i rzodkwi zwyczajnej *R. sativus*. Bielinek rzepnik jako źródła pożywienia dla gąsienic wymaga czosnaczka pospolitego *Alliaria petiolata*, rzepaku *Brassica napus* lub kapusty warzywnej *Brassica oleracea*. Miejscem żerowania gąsienic zorzynka rzeżuchowca *Anthocharis cardamines* mogą być rośliny czosnaczka pospolitego *Alliaria petiolata* czy gęsiówki piaskowej *Arabis arenosa*.

Trzecią podrodzinę *Coliadinae* z rodzaju bielinkowatych *Pieridae* reprezentują dwa gatunki: szlaczkoń siarecznik *Colias hyale* i listkowiec cytrynek *Gonepteryx rhamni*. Gąsienice szlaczkonია siarecznika *Colias hyale* na torowisku i w jego otoczeniu znajdują liczne rośliny żywicielskie tj. cieciorka pstra *Coronilla varia*, komonica zwyczajna

Lotus corniculatus, lucerny (l. sierpowata *Medicago falcata*, l. nerkowata *M. lupulina*, l. siewna *M. sativa*), nostrzyk biały *Melilotus albus* i n. żółty *M. officinalis*. Listkowiec cytrynek *Gonepteryx rhamni* składa jaja na krzewach kruszyny pospolitej *Frangula alnus* na liściach której żerują potem wyklute jego gąsienice.

W wyniku przeprowadzonych obserwacji w lepidopterofaunie terenu stwierdzono znaczny udział gatunków ubikwistycznych (gatunki bardzo ruchliwe z dużym potencjałem rozprzestrzenienia) np. rusałka pawik *Aglais io*, r. pokrzywnik *A. urticae*, r. admirał *Vanessa atalanta*, r. osetnik *V. cardui*, bielinek kapustnik *Pieris brassicae* czy b. rzepnik *P. rapae*.

Gatunki mezofilne, tj. gatunki z szerokimi możliwościami dopasowania się, potrafiące zasiedlać zarówno suche, jak i stosunkowo wilgotne siedliska, które wykazano z obszaru badań można podzielić na trzy podgrupy:

- a. gatunki terenów otwartych np. szlaczkoń siarecznik *Colias hyale*, przestrojnik trawnik *Aphantopus hyperantus*, strzępotek ruczajnik *Coenonympha pamphilus*, dostojka latonia *Issoria lathonia*, przestrojnik jurtina *Maniola jurtina*, polowiec szachownica *Melanargia galathea*, paż królowej *Papilio machaon*, czerwonończyk żarek *Lycaena phlaeas*, modraszek ikar *Polyommatus icarus*.
- b. gatunki terenów przejściowych z przewagą terenów otwartych np. bielinek bytomkowiec *Pieris napi*, wietek juwernika *Leptidea sinapis/juvernica*, zieleńczyk ostrężyniec *Callophrys rubi* i czerwonończyk dukacik *Lycaena virgaureae*.
- c. gatunki terenów przejściowych z przewagą terenów zadrzewionych/zarośli np. listkowiec cytrynek *Gonepteryx rhamni*, rusałka kratkowiec *Araschnia levana*, modraszek argiades *Cupido argiades*.

Gatunki kserotermofilne (gatunki ciepłolubne) związane z terenami otwartymi to modraszki: modraszek malczyk *Cupido minimus* i m. korydon *Polyommatus coridon*.

39 gatunków motyli dziennych stwierdzonych na terenie badań stanowi bez mała połowę wszystkich gatunków występujących na terenie powiatu skarżyskiego (90 gat.). Należy zatem uznać, że tereny pokolejowe stanowią enklawy dla bytowania wielu gatunków i w sposób istotny wzbogacają zróżnicowanie biologiczne miejscowej entomofauny.

Zagrożenia

Trwałe bytowanie wszystkich w/w gatunków motyli uzależnione jest od bazy pokarmowej. Zagrożeniem dla wszystkich stadiów rozwojowych jest stosowanie herbicydów i substancji ropopochodnych używanych do utrzymania torowiska. Wydaje się, że największe zagrożenie powoduje olej kreozotowy, którym są nasączone podkłady kolejowe na starym torowisku. Olej ma chronić przed wpływem czynników atmosferycznych i zapobiegać rozkładowi drewna na torowisku przez czynniki biologiczne tj. grzyby, rośliny, insekty. W kontakcie z glebą lub wodą związki kreozotu przedostają się do środowiska, a w temperaturze powyżej 18°C mogą dostać się także do atmosfery, stwarzając zagrożenie dla ludzi i zwierząt. Jego trwałość określa się na 30-40 lat, ale kancerogenne związki pozostają w nim nawet do 100 lat. Obecnie Unia Europejska zabroniła stosowania oleju kreozotowego, lecz na torowisku pozostało wiele starych podkładów, które nadal stanowią źródło tej niebezpiecznej substancji.

Znaczne straty w lepidopterofaunie powodowane są przez pożary wzniecane głównie podczas wiosennego wypalania traw. Wielokrotnie obserwowano wypalenie znacznych powierzchni na nasypie kolejowym, dochodziło także do podpażeń trzcinowiska sąsiadującego z terenem badań. Zapewne niewielki i trudny do oszacowania jest wpływ ruchu pociągów przejeżdżających ruchliwą trasą kolejową.

Wnioski

1. Na badanym terenie przeważają synantropijne gatunki roślin z klasy *Artemisietea vulgaris*, typowe m.in. dla terenów kolejowych, które stanowią bazę pokarmową dla rozwijających się stadiów larwalnych motyli i będących źródłem pożywienia dla imago..

2. Ekosystemy przyległe do terenu badań (ziołorośla i zbiorowiska krzewiaste doliny rzeki Kamiennej, trzcinowisko, rowy odwadniające) poprzez wysiewanie i roznoszenie nasion mają wpływ na skład gatunkowy roślin na obszarze nieczynnych torów kolejowych oraz skład lepidopterofauny występującej na terenie badań.

3. Nasyp torów kolejowych może pełnić funkcję korytarza ekologicznego o charakterze lokalnym.

4. Za główne niebezpieczeństwa dla populacji motyli na danym terenie należy uznać nadmierną chemizację związaną z konserwacją torowisk i infrastruktury kolejowej, mechaniczne niszczenie osobników w związku z ruchem kolejowym oraz okresowo występujące pożary często związane z wiosennym wypalaniem traw.

Piśmiennictwo:

1. BACIECZKO W., BORCZ A., KOCHANEK-FELUSIAK A., 2014, Flora synantropijna przydroży na wybranych nowo powstałych i zmodernizowanych arteriach komunikacyjnych w Szczecinie i jej znaczenie dla miasta, *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.*, 312(31), s. 7–38
2. BRANDES D., 1983. Flora uno Vegetation der Bahnhöfe Mitteleuropas. *Phytocoenologia*, 11, 31–115
3. FALIŃSKI J. B., 1996 Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. *Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego*, 13, 1–256.
4. FORMAL-PIENIAK B., WYSOCKI CZ. 2011. Vegetation on the railway-line embankment at Tarnów. *Ekologia*, 30, 4, s. 14–421.
5. FUDALI E., 2009. Antropogeniczne zmiany w ekosystemach. Transformacje roślinności. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Wrocław, ss. 78.
6. GALERA H., SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., WIERZBICKA M., WIŁKOMIRSKI B., 2011. Encroachment of forest plants into operating and abandoned railway areas in north-eastern Poland. *Plant Biosystems*, 145(1), s. 23–36.
7. GAŃKO K. E., 2005, Pozatransportowe funkcje terenów kolejowych, *Teka Kom. Arch. Urb. Stud. Krajobr. OL PAN*, s. 216-225
8. Hauptbahnhof Laim Pasing. Freiraum – und Ausgleichsflächengutachten, 2000. Landeshauptstadt Munchen, Referat fur Stadtplanung und Bauordnung, Munchen.
9. KLARZYŃSKA A. KRYSZAK A. , 2014, Trawy w procesie kolonizowania nieużytkowanych linii kolejowych w Wielkopolsce, *Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland)*, 17, s. 39-52
10. KONDRACKI J., 1977. Regiony fizycznogeograficzne Polski. Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
11. KOSTUCH R., TWARDY S., 2005. Trawy siedlisk antropogenicznych w aglomeracjach miejsko-przemysłowych (doniesienie naukowe). *Łąkarstwo w Polsce*, 8, s. 269–274.
12. KRYSZAK A., KRYSZAK J., CZEMKO M., KALBARCZYK M., 2006. Roślinność nasypów wybranych szlaków kolejowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu Rolnictwo* 545 s. 157–164.
13. LIRO A., SZACKI J., 1993. Korytarz ekologiczny: przegląd problematyki. *Człowiek i Środowisko* 17, Inst. Gosp. Przestrz. i Komun., Warszawa, s. 299–312.
14. MACIEJCZAK B., 1988. Flora synantropijna Kielc, Skarżyska-Kamiennej i Starachowic. Wyd. KTN, Kielce, ss. 162.
15. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 29 marca 2001 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków. *Dz. U.* 2001, nr 38, poz. 454.
16. SZULCZEWSKA B., KAFTAN J., 1996. Kształtowanie Systemu Przyrodniczego Miasta, IGPIK, Warszawa.

17. SZULCZEWSKA B., 2002. Teoria ekosystemu w koncepcjach rozwoju miast, Wyd. SGGW, Warszawa.
18. ŚWIĘS F., MAJKUT A., 2006. Rzadsze rośliny naczyniowe terenów kolejowych w określonych regionach Kotliny Sandomierskiej. Cz. 1. Nizina Nadwiślańska, część północna. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin* 61 s. 19–43.
19. Ustawa o transporcie kolejowym z dnia 28 marca 2003 r. Dz. U. 2003 r., nr 86, poz. 789
20. WARECKI A., 2010. Motyle dzienne Polski. Atlas bionomii. Koliber. ss. 320
21. WIŁKOMIRSKI B., GALERA H., SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B., STASZEWSKI T., MALEWSKA M., 2012. Railway tracks – habitat conditions, contamination, floristic settlement – A review. *Environment and Natural Resources Research*, 2 (1), s. 86–93
22. ZERBE S., MAURER U., SCHMITZ S., SUKOPP H., 2003. Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation. *Landscape and Urban Planning* 62, s. 139–148.
23. ZIMNY H., 2005. Ekologia miasta. Agencja Reklamowo-Wydawnicza Arkadiusz Grzegorzczak, Warszawa.

Pluskwiaki z rodziny wtykowatych powiatu skarżyskiego

Nawet na przypadkowym obserwatorze tropikalne owady robią duże wrażenie wielkością, bogactwem jaskrawych barw czy oryginalnych kształtów. Przywykliśmy, że na naszej szerokości geograficznej entomofauna jest skromna, zarówno co do wielkości jak i ubarwienia. Także kształty są najczęściej powtarzalnie typowe. Jednak zdarzają się wyjątki od tej prawidłowości. Jednym z tych wyjątków są pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny wtykowatych Coreidae. Choć ubarwienie ich jest zwykle kryptyczne i nie imponują wielkością, to przy dokładniejszym przyjrzeniu się robią na obserwatorze wrażenie. Dziwnie powycinane ciała, sękaty i kolczaste, powodują że przypominają tropikalne straszki. Pospolity wtyk straszek zyskał nawet taką nazwę. Spośród 55 europejskich gatunków rodziny w Polsce stwierdzono występowanie 17 a 14 spośród nich, jak dotąd, znaleziono na Wyżynie Małopolskiej.

Obok oryginalnych kształtów wtykowane wyróżnia także zdolność wydawania dźwięków. Robią to „strydulując” czyli pocierając o siebie szorstkimi powierzchniami tzw. „narządów strydulacyjnych”, którymi w tym przypadku są klujka i spód przedplecza. Dźwięki te nie są jednak tak imponujące jak u owadzich mistrzów tej sztuki – szarańczaków czy cykad. Są to ciche tykania, które jednak służą podobnemu celowi czyli, zwabieniu partnera.

Plan budowy ciała przedstawicieli rodziny jest dość konserwatywny. Czworokątna głowa o wyciągniętym do przodu nadustku, niewielkich oczach i niezbyt długich, czteroczłonowych czułkach. Człony czułków są często rozszerzone i pokryte guzkami lub włoskami co nadaje im masywny wygląd. Przedplecze w zarysie czworokątne. Tarczka trójkątna, nie sięga poza połowę odwłoka. Półpokrywy dobrze rozwinięte, przykrywają w całości skrzydła drugiej pary. Odnóża silne, pozwalają na sprawne poruszanie się zarówno po roślinach jak i podłożu.

Krajowe wtykowane systematycy dzielą na dwie podrodziny:

- Coreinae, zwykle masywniejsze, z wyjątkiem wtyka amerykańskiego, bez kolców na udach tylnych odnóży i z wyraźną bruzdą na wierzchu głowy.
- Psedophloeinae, delikatniejszej budowy bez bruzdy na głowie i z wyraźnymi kolcami na udach tylnych odnóży.

Przed ciepłymi obserwatorami otwiera się pole do popisu, gdyż w powiecie skarżyskim z „małopolskiej czternastki” jak dotąd znaleziono tylko 10 gatunków:

WTYK NAKRZEWNY *Gonocerus acuteangulatus* (fot. 1)

Ciało w zarysie wydłużonego owalu długości. Wierzch jest płaski, ubarwiony brązowoczerwono z ciemnym punktowaniem. Spód wyraźnie wypukły, jednolicie szarżółty. Głowa stosunkowo mała, wydłużona z czułkami jednolicie czerwobrazowymi, bez wyraźnych ciemniejszych pierścieni, co różni gatunek od podobnego wtyka jałowcowca. Jedyne ostatni – czwarty człon czułków jest zwykle przyciemniony. Przedplecze jest trapezoidalne, o dość ostrych kątach bocznych – stąd łacińska nazwa gatunkowa. Listewka boczna odwłoka pokryta równomiernie ciemnymi punktami, z wyjątkiem tylnych krawędzi członów, dzięki temu powstaje na nim rysunek jasnych przepasek. Odnóża ubarwione jednolicie, w kolorze spodu ciała, bez rozszerzeń i kolców. Gatunek związany ze świetlistymi siedliskami leśnymi i nasłonecznionymi okrajkami lasów. Przebywa najczęściej na owocujących krzewach kruszyny pospolitej. Owady dorosłe i nimfy wysysają młode pędy i owoce. Owady dorosłe pojawiają się w sierpniu, są bardzo zwinne, jak na tę rodzinę, szybko poruszają się po gałęziach i sprawnie latają, zwłaszcza przy wysokich temperaturach. Aktywne są do października. Po przezimowaniu wiosną przystępują do rozrodu. Nimfy pojawiają się od czerwca.

WTYK JAŁOWCOWIEC *Gonocerus juniperi* (fot. 2)

Ciało smukłe długości 11-16 mm, podobnie jak u poprzedniego gatunku o płaskim wierzchu i wypukłym spodzie. Ubarwienie wierzchu czerwobrazowe, z wyraźnymi jaśniejszymi smugami i ciemnym punktowaniem. Spód jasnozielony lub żółtozielony. Głowa wydłużona, z ciemniejszymi, wzdłużnymi smugami. Czułki czerwobrazowe, człony drugi i trzeci są lekko spłaszczone i przyciemnione w odcinkach przyszczytowych. Przedplecze w zarysie trapezoidalne o łukowatych, wyciągniętych do góry tylnych kątach. Tarczka lekko wydłużona, żółta w środku, przy wierzchołkach czarno punktowana. Listewka boczna odwłoka jednolicie żółta, tylko niekiedy z niewielkimi, czarnymi plamkami przy tylnym kącie każdego segmentu. Odnóża długie i smukłe, bez kolców zielone, lub żółte, dalsze odcinki goleni i stopy zwykle nieco przyciemnione. Zasiedla nasłonecznione stanowiska, na których spotyka się krzewy jałowca pospolitego, którego szyszkojagody wysysają zarówno nimfy jak i owady dorosłe. Spotyka się je także na introduko-

wanych gatunkach jałowców i żywotnikach. Owady dorosłe pojawiają się w sierpniu, zimą, następnie przystępują wiosną do rozrodu.

WTYK ŁĄKOWY *Syromastus rhombeus* (fot. 3)

Pluskwiak o silnie spłaszczonym ciele i bardzo charakterystycznym, romboidalnym kształcie odwłoka. Osiąga długość ok. 10 mm. Ciało ubarwione żółtobrązowo lub w kolorze ochry, gęsto punktowane. Spód ciała jest zwykle jaśniejszy. Głowa w zarysie czworokątna, dość długa. Pierwszy człon czułków beczułkowaty, brązowy w odcieniu reszty ciała z gęstym punktowaniem, drugi i trzeci żółte, lub żółtoczerwone, czwarty, zgrubiały, czarny, rozjaśniony na końcach. Przedplecze o lekko wyciągniętych ku przodowi kątach przednich i bocznych mocno wystających poza nasadę półpokryw. Charakterystyczna dla tego gatunku jest bardzo szeroka listewka boczna odwłoka z wyraźnie ostrym zagięciem w najszerszym miejscu – na czwartym segmencie. Odnóża żółte, po wewnętrznej stronie tylnych ud różnie wyrażona czarna pręga. Dorosłe spotyka się od lipca na ciepłych stanowiskach, w siedliskach łąkowych i na skrajach lasów. Zależnie od pogody aktywne są do końca października. Zimują w wojłoku martwych roślin, lub kępach traw. Po przezimowaniu pojawiają się na przełomie kwietnia i maja. Przebywają na roślinach żywicielskich, głównie należących do rodziny goździkowatych zwłaszcza na lepnicach. Sprawnie i chętnie latają. Larwy od czerwca do września znajduje się u podnóża roślin żywicielskich.

WTYK RÓWNOTARCZYK *Enoplops scapha* (fot. 4)

Długość ciała: 10-13 mm. Gatunek wielkością i pokrojem ciała przypomina wtyka straszka, od którego różni go głowa, zaopatrzona w kolce po obu stronach nasady czułków. U wtyka straszka kolce znajdują się jedynie po wewnętrznej ich stronie. Wierzch ciała żółtoszary, z gęsto rozmieszczonymi ciemnymi punktami, co nadaje mu barwę dość jednolicie ciemnoszarą. Na bocznych listewkach odwłoka znajdują się pozbawione punktowania kremowe plamy. Podobnie jasny pas przebiega na bokach głowy i przednich $\frac{3}{4}$ przedplecza. Spód żółtoszary. Oczy czerwono-brunatne. Pierwszy człon czułków trójgraniasty, w kolorze ciała, o lekko czerwonym zewnętrznym boku, drugi – najdłuższy barwy czerwonej, trzeci dwubarwny czerwono-czarny, lekko spłaszczony i rozszerzający się ku końcowi, czwarty – najkrótszy czarny. Przedplecze trapezoidalne, wyraźnie zwężające się ku przodowi, z tyłu wysklepione. Przednie kąty przedplecza wyciągnięte do przodu, Tarczka trójkątna, gładka. Zakrywka w różnych odcieniach brązu.

Odnóza o brązowych, z ciemnymi plamkami udach i ciemno żółtych goleniach i stopach. Młode nimfy mają obficie oszczecinione czułki i zielono ubarwiony odwłok, starsze są bardzo podobne do nimf wtyka straszka. Preferuje suche, otwarte siedliska, najczęściej spotykany na murawach kserotermicznych i psammofilnych. Rozród następuje po przezimowaniu, w maju i czerwcu, samica składa jaja na liściach roślin żywicielskich, którymi najczęściej są: ostrzeń pospolity, żmijowiec zwyczajny, starzec jakubek, żywokost, przetacznik leśny, jeżyna popielica, rumianek. Nimfy pojawiają się od czerwca i występują do sierpnia lub września. Wyszysają tkanki liści, a zwłaszcza dojrzewające owoce. Owady dorosłe mają szersze spektrum pokarmowe, można je znaleźć na wielu gatunkach roślin zielnych. Hibernują, pod suchymi liśćmi roślin, niekiedy gromadnie.

WTYK STRASZYK *Coreus marginatus* (fot. 5)

Największy z rodzimych, krajowych przedstawicieli rodziny, osiąga długość ciała 12-15 mm. Ciało ubarwione w różnych odcieniach brązu z gęstym punktowaniem. Spód i wierzch podobnej barwy. Głowa w zarysie kwadratowa, o nadstuku zagiętym ku dołowi pod kątem prostym. Pierwszy człon czułków cylindryczny, lekko wygięty na zewnątrz, brązowy, gęsto punktowany, drugi – najdłuższy i trzeci są żółtawe lub czerwone, czwarty jest ubarwiony czarno i ostro zakończony. Przedplecze trapezoidalne w zarysie, o szerokości mniej więcej dwukrotnie większej niż długość i tępo zakończonych bocznych kątach, wyraźnie wystających poza podstawę półpokryw. Przez środek przedplecza biegnie, różnie wyrażona, cienka, jasna linia. Tarczka ciemna zwykle z jasnym wierzchołkiem. Listewki boczne odwłoka, szerokie, o wyraźnie łukowatym zewnętrznym brzegu, brązowe z niezbyt wyraźnie wyrażonymi ciemnymi plamami. W czasie lotu widoczne, w spoczynku zakryte, pomarańczowoczerwone tergity odwłokowe. Uda cylindryczne, brązowe, gęsto punktowane, z większymi guzkami na stronie wewnętrznej, golenie żółto-brązowe z ciemnymi plamkami. Gatunek ten zasiedla bardzo różne siedliska. Jest polifagiczny, żeruje głównie na szczawiach, ale znajdowany na wielu gatunkach bylin oraz krzewów i drzew liściastych. Owady dorosłe, po przezimowaniu są aktywne od kwietnia i przystępują do rozrodu. Samce posiadają zdolność strydulacji. W maju samice składają jaja. Larwy, o nieproporcjonalnie dużych czułkach, żerują, zwykle gromadnie na roślinach żywicielskich. Po 3-5 tygodniach i przejściu pięciu stadiów w sierpniu przeobrażają się w postacie dorosłe. Aktywne są do października. Zimują najczęściej w wołoku martwych roślin.

WTYK AMERYKAŃSKI *Leptoglossus occidentalis* (fot. 6)

Długość ciała: do 20 mm. Duży pluskwiak, o charakterystycznym, kontrastowym ubarwieniu. Wydłużona głowa jest brązowa, na bokach jej wierzchu biegną dwa żółte paski i dłuższy, czerwony, na środku. Czułki o najdłuższym drugim członie. Przedplecze brązowe z żółtawymi plamami, na tle których znajdują się drobne czarne plamki w przedniej części. Nasadowe części półpokryw żółtawe, dalej brązowe. Boczna listewka odwłoka żółtawa z wyraźnymi, dużymi czerwono-brązowymi plamami. Końcowe odcinki głównych żyłek w środkowej części półpokryw (korium) są białawe i tworzą charakterystyczny rysunek przypominający literę H. Bardzo charakterystyczne są odnóża tylnej pary, uda w części szczytowej mają duże kolce, a golenie w od połowy w kierunku dalszej nasady blaszkowate rozszerzenia. W Europie żeruje na rodzimych i introdukowanych gatunkach sosen. Rzadko spotykany na innych drzewach i krzewach iglastych. Larwy i postacie dorosłe żerują wysysając zielone szyszki oraz igły. W środkowej Europie prawdopodobnie pojawia się jedno pokolenie w ciągu roku, a larwy wylęgają się wiosną z zimujących jaj. Dorosłe owady spotyka się od września, dalszy przebieg rozwoju zależy od pogody. W południowych regionach Ameryki Północnej zdarzają się dwa a nawet trzy pokolenia rocznie, a larwy i owady dorosłe zimują często gromadnie w budynkach. Zdarza się, iż uszkodzają kłujkami polietylenowe rury instalacji wodnej.

WTYK KOPYTCZAK *Spathocera laticornis* (fot. 7)

Długość ciała: 5,8-7 mm. Ciało ubarwione jednolicie, w różnych odcieniach brązu, pokryte drobnymi gruzełkami, spód zwykle nieco jaśniejszy. Bardzo charakterystyczne czułki, których pierwsze dwa człony są podobnej długości, pierwszy beczułkowato rozszerzony, drugi wąski, trzeci jest najdłuższy, od $\frac{1}{4}$ długości silnie rozszerzony i spłaszczony, a ostatni zgrubiały, ostro zakończony i zabarwiony czarno. Przedplecze o długości większej niż szerokość, wyraźnie jaśniejszych bocznych krawędziach, tylnej krawędzi z wcięciem na tarczke, a na wierzchu z trzema niewielkimi żeberkami, z których środkowe ku tyłowi zanika. Tarczka w zarysie trójkątna, z dwoma ciemnymi plamkami u nasady, oddzielonymi od siebie niewielkim żeberkiem. Półpokrywy zwężają się ku tyłowi, nie sięgają wierzchołka odwłoka. Odwłok rozszerza się ku tyłowi, dość szeroka listewka boczna, ubarwiona jednolicie, w kolorze wierzchu ciała. Odnóża o ciemno prążkowanych, cylindrycznych goleniach. Zasiadła stanowiska na piaszczystych lub gliniastych glebach, gdzie występują rośliny żywicielskie, którymi są szczawie.

Znajdowany je także na jasięncu piaskowym, wrzosie i bylicy pospolitej. Dorosłe spotyka się na kwiatostanach roślin żywicielskich, latają niechętnie, nawet niepokojone zwykle starają się ukryć. Osobniki obu płci komunikują się strydulując. Nimfy zwykle ukrywają się u podstawy roślin i wysysają opadłe nasiona.

WTYK DROBNOKOLEC *Coriomeris denticulatus* (fot. 8)

Długość ciała: 8-10 mm. Wierzch ciała od żółtobrazowego po rudoczerwony pokryty dość gęsto włoskami. Spód wyraźnie jaśniejszy. Trzy pierwsze człony czułków ubarwione podobnie jak całe ciało, ostatni ciemniejszy. Czułki pokryte są włoskami dwóch długości, krótkimi przylegającymi i dłuższymi odstającymi, co różni gatunek od podobnego *C. scabricornis*. Boczne krawędzie przedplecza białawe, zaopatrzone w dość długie kolce. Zewnętrzne krawędzie tarczki z guzkami, z których wyrastają pojedyncze włoski, jej wierzchołek rozjaśniony. Uda przyciemnione od wewnątrz, pozostałe części odnóży barwy spodniej części ciała. Na tylnych udach wyraźne kolce, dwa dłuższe i kilka mniejszych, skierowane w dół i ku tyłowi. Listewka boczna odwłoka o lekko ku górze podniesionej krawędzi. Zasiadła suche i ciepłe stanowiska, siedliska otwarte i świetliste lasy. Spotykany na różnych roślinach z rodziny bobowatych oraz żmijowcu zwyczajnym, macierzankach, jastrzębcu kosmaczku, babkach, krwawnikach. Samica od maja do lipca składa jaja pojedynczo na roślinach żywicielskich. W czerwcu pojawiają się larwy, a na początku sierpnia nowe pokolenie owadów dorosłych. Zimują w postaci imago, a niekiedy nimfy. Aktywne są od końca kwietnia.

WTYK HACZYKOWIEC *Ceraleptus gracilicornis* (fot. 9)

Długość ciała: 10-12 mm. Ubarwienie ciała stonowane, o spodzie wyraźnie jaśniejszym. Głowa żółtobrazowa z ciemnoszarymi wzdłużnymi liniami. Oczy małe, drugi i trzeci człon czułków czerwonawe – cylindryczne, czwarty wrzecinowaty czarny. Przedplecze zwykle brązowe, ciemno punktowane, punkty układają się w trzy, niewyraźne, wzdłużne smugi. Przednie kąty przedplecza są wydłużone w ząbkowaty, skierowany ku przodowi wyrostek. Tarczka brązowa, ciemno punktowana, silniej u nasady, jej wierzchołek kontrastowo jasny. Półpokrywy brązowe z czarnym punktowaniem. Boczne listewki odwłoka ubarwione żółto-brązowe, mocno kontrastowe. Zasiadła siedliska otwarte, na suchych, ciepłych stanowiskach. Związany z różnymi gatunkami roślin z rodziny bobowatych, spotykany także na kwiatkach szakłaka pospolitego,

trzmiecin i glogów. Owady dorosłe pojawiają się w sierpniu, po przezi-
mowaniu przystępują do rozrodu.

WTYK KUDŁOROŻEK *Ceraleptus lividus* (fot. 10)

Długość ciała: 10-11,5 mm. Wierzch ciała ubarwiony żółto-brązowo, z ciemnym punktowaniem. Na głowie jasna wzdłużna smuga na środku i dwie nad oczami, przyoczka czerwone. Drugi i trzeci człon czułków są czerwone, przyciemniane przy dalszych końcach, pokryte krótkimi włoskami, pierwszy i trzeci ciemne. Przedplecze przyciemnione wzdłuż bocznych i tylnej krawędzi. Z przodu przedniej krawędzi znajdują się delikatne kolce. Przednie kąty przedplecza nie są wyciągnięte ku przodowi, co różni gatunek od podobnego poprzedniego. Tarczka brązowa, niekiedy z jasną kropką na wierzchołku. Listewka boczna odwłoka żółto-brązowa, dość stonowana. Odnóża żółte, z wyjątkiem przyciemnionych stóp oraz dalszych odcinków tylnych ud, na których znajdują się skierowane w dół i do tyłu kolce. Spód ciała szarozółty. Występuje zarówno w siedliskach otwartych jak i lasach. Spotykany na kwiatkach i liściach roślin. W północnej części zasięgu, obejmującej Polskę, preferuje ciepłe stanowiska na piaszczystym podłożu. Żywi się wysysając tkanki roślin, głównie z rodziny bobowatych, a także żmijowca, jeżyna i bylic. Owady dorosłe nowego pokolenia pojawiają się w sierpniu, są aktywne zależnie od pogody do października/listopada. Po przezimowaniu w ściółce, wiosną aktywne od kwietnia.

Wtykowate są fitofagami, wysysają rośliny, jednak są to zwykłe gatunki, które nie są wykorzystywane gospodarczo przez człowieka. Nie mają też tendencji do masowych pojawów. Z tych powodów nie są uznawane za szkodniki. Jedynie wtyk straszak tworzy niekiedy większe skupienia, które w uprawach malin czy jeżyna mogą być problemem. Nie tyle z powodu osłabiania roślin co odstręczającego smaku owoców, jako śladu jego niepożądanego obecności.

Przy poszukiwaniu wtykowatych w terenie ważna jest znajomość ich roślin żywicielskich. Niektórych gatunków, a zwłaszcza nimf, niekiedy konieczne jest poszukiwanie przy nasadzie pędów, gdzie zwykle się ukrywają. Osobniki dorosłe, podobnie jak to jest u innych pluskwia-
ków, nie są zbyt płochliwe. Swe bezpieczeństwo zawierają gruczołom zapachowym, dzięki którym (i cuchnącej z nich wydzielinie) są omi-
jane przez drapieżniki. Warto o tym pamiętać i nie brać tych owadów do ręki.

**Awifauna Skarżyska-Kamiennej
i najbliższej okolicy
Uzupełnienie X**

Podobnie, jak prawie we wszystkich poprzednich *Zeszytach* serii „**Piękne, rzadkie i chronione**”, poniżej prezentujemy kolejną „porcję” obserwacji ornitologicznych. Są to obserwacje zarówno gatunków pospolitych jak i tych rzadziej spotykanych. W sumie, stanowią one dla ornitologów istotną wartość, zaś dla niefachowców szerszą informację o spotykanych u nas gatunkach. Jak w każdym przypadku, ilość zawartych tu informacji zależy od obserwatorów, którzy zechcieli się nimi podzielić. Również, i jak zwykle, składamy im za to serdeczne podziękowania.

Pierwsza z informacji pochodzi z października 2018 roku i dotyczy młodego **bielika** (*Haliaeetus albicilla*) przemieszczającego się z płn-wsch na pld-zach na wysokości około 20 metrów! Dokładnych jego obserwacji dokonano w Kucębowie Dolnym gm. (Bliżyn (KKr).

W styczniu 2019 r. na zalewie Rejów w Skarżysku-Kamiennej przez około tydzień przebywała para **cyraneczek** (*Anas arecca*). Były jednak na tyle płochliwe, że nie dały się podejść dla wykonania dobrych fotografii (AS).

Kolejną „garść” informacji otrzymaliśmy z Zagórza gm. Bliżyn. Otóż w styczniu obserwowano, nieliczne w tym roku, **gile** (*Pyrrhula pyrrhula*). Należy dodać, że ptaki tego gatunku wielokrotnie tu gniazdowały i wyprowadzały młode. 20 stycznia widziano **jarzabka** (*Tetrastes bonasia*), **strzyżyka** (*Troglodytes troglodytes*) i **paszkota** (*Turdus viscivorus*). 24 stycznia stadka liczące około 30 szt. **kruków** (*Corvus corax*), 15 szt. **jemioluszek** (*Bombycilla garrulus*), około 100 szt. **kwiczołów** (*Turdus pilaris*) oraz **krogulca** (*Accipiter nisus*). 31 stycznia widziano stadko **mysikrólików** (*Regulus regulus*). 8 lutego obserwowano **dzięcioła zielonego** (*Picus viridis*) i **dużego** (*Dendrocopos major*). Zaś 10 lutego widziano **dzięcioła zielonego** i **dzięcioła czarnego** (*Dryocopus martius*). 27 lutego w Kucębowie Dolnym pojawiły się pierwsze w tym roku **czajki** (*Vanellus vanellus*) (4 szt.) (KKr).

8 marca, na niewielkiej wysokości nad zalewem w Suchedniowie, widziano przelatującego w kierunku zachodnim **bielika** (MB).

11 marca, w Brześciu gm. Bliżyn, widziano pierwsze w tym roku **pliszki siwe** (*Motacilla alba*), 4 szt. **grzywaczy** (*Columba palumbus*), **dzięcioła dużego, zielonego** i **kowalika** (*Sitta europaea*). 14 marca, również w Brześciu, widziano **pokrzywnicę** (*Prunella modularis*) i **śpiewaka** (*Turdus philomelos*). 21 marca: **pokrzywnicę, śpiewaka, dzięcioła dużego i zielonego**. 27 marca obserwowano **drożdżnika** (*Turdus iliacus*). Zaś 5 kwietnia **dzięcioła zielonosiwego** (*Picus canus*) i krzatające się przy gnieździe (jak się potem okaże z powodzeniem) **raniuszki** (*Aegithalos caudatus*). 6 kwietnia w Kucębowie Dolnym obserwowano **słonkę** (*Scolopax rusticola*). Natomiast 8 kwietnia w Brześciu widziano: **krętogłowa** (*Jynx torquilla*), **dzięcioła zielonego, czarnego, kowalika, śpiewaka** i ostatnio dość rzadko oglądaną u nas **wronę siwą** (*Corvus cornix*). 13 kwietnia, na granicy m. Zagórze gm. Bliżyn i m. Skarżysko-Kamienna obserwowano kołującą nad lasem **kanię czarną** (*Milvus migrans*)! 15 kwietnia w Brześciu pojawiły się pierwsze **dymówki** (*Hirundo rustica*), słyszano **kukulkę** (*Cuculus canorus*) oraz widziano **pierwiosnka** (*Phylloscopus collybita*) (KKr).

W Wołowie gm. Bliżyn, nad rzeką Kamienną 22 kwietnia obserwowano **brodzieca samotnego** (*Tringa ochropus*), a także **dzięciołka** (*Dendrocopos minor*) i **zimorodka** (*Alcedo atthis*).

W Brześciu pojawiły się **szczygły** (*Carduelis carduelis*), obserwowano **pliszkę żółtą** (*Motacilla flava*), **gajówkę** (*Sylvia borin*) i **kapтурkę** (*Sylvia atricapilla*). Widziane były: **dzięcioł zielony i zielonosiwy**, oraz **dzięcioł czarny i duży**, oraz **krętogłów i pokrzywnica**.

W Kucębowie Dolnym 28 kwietnia widziano **żurawie** (*Grus grus*), **słonkę, brodzieca samotnego i kuropatwy** (*Perdix perdix*), zaś w Sorbinie i Odrowążku gm. Bliżyn, **bociany** (*Ciconia ciconia*).

3 maja w Skarżysku-Kamiennej pojawiły się **jerzyki** (*Apus apus*) (RS), zaś w Brześciu widziano **wilgę** (*Oriolus oriolus*) (KKr). 4 maja również w Brześciu obserwowano **makolągwę** (*Carduelis cannabina*) i **dudka** (*Upupa epops*). 13 maja **gąsiorka** (*Lanius collurio*), zaś 14 maja w Kucębowie Dolnym **srokosza** (*Lanius excubitor*) (KKr).

8 czerwca w Lasach Suchedniowskich widziano **jarzabka** (RS).

W czerwcu, wielokrotnie obserwowano w Brześciu parę **gili** (KKr).

23 czerwca w Skarżysku-Kamiennej przy ul. Zielnej spacerowała po trawniku dostojnym krokiem dziwnie wybarwiona **kawka** (*Corvus monedula*), co udokumentowano na fotografii (fot. 1) (RS).

W końcu czerwca i na początku lipca nad Zagórzem gm. Bliżyn i nad samym Bliżynem wielokrotnie kołowały pojedynczo lub w parze, **trzmielojady** (*Pernis apivorus*) (KKr, PF).

Pierwsze informacje z roku 2020 dotyczą przelatującego 11 kwietnia nad Bliżynem w kierunku północnym, **rybołowa** (*Pandion haliaetus*) (Fot. 2). 16 kwietnia, również w Bliżynie, w przydomowym ogródku żerował **dudek** (Fot. 3). 5 maja, w tym samym ogródku żerował **krętogłów** (Fot. 4). (PF).

Kwiecień i maj pozwala w Brześciu obserwować wiele gatunków. Sprzyjają temu warunki przyrodnicze. Teren jest zróżnicowany wysokościowo. Pokrycie stanowią łąki, nieliczna zabudowa mieszkaniowa i budynki gospodarcze z żywopłotami, zakrzaczenia, ogrody i stare drzewa owocowe oraz nieliczne zadrzewienia przechodzące w las. W tych to warunkach pojawiają się **kruki** (z młodymi – w pobliżu las). Gniazduje **sójka** (*Garrulus grandarius*) i **makolągwa** (*Carduelis canabina*), **szczygieł** (*Carduelis carduelis*) i **kulczyk** (*Serinus serinus*), **zięba** (*Frangilla coelebes*) i **trznadel** (*Emberiza citrinella*), **strzyżyk** i **kowalik**, a także sikory **czubatka** (*Lophophanes cristatus*) i **uboga** (*Poecile palustris*). Obserwowany był **drożdżik**.

Na łąkach Kucębowa Dolnego i Odrowążka w kwietniu stwierdzono **pokląskwę** (*Saxicola rubetra*). W Brześciu widuje się **mucholówkę szarą** (*Muscicapa striata*) a na przelomie maj czerwiec – **świstunkę leśną** (*Phylloscopus sibilatrix*), **pliszkę siwą** (*Motacilla alba*) i **żółtą** (*Motacilla flava*).

W okresie lęgowym w Kucębowie Dolnym stwierdza się **skowronka polnego** (*Alauda arvensis*) i **borowego** (*Lullula arborea*). Łęgi wyprowadza też **srokosz** (*Lanius excubitor*).

W Brześciu, w starym sadzie lęgowy jest **dudek**, zaś w starej dziuplastej jabłoni gniazdował **krętogłów**. Był tu słyszany **puszczyk** (*Strix aluco*) i coraz częściej wyprowadzają łęgi **grzywacze** (*Columba palumbus*). W przelotach widywano **bociana czarnego** (*Ciconia nigra*).

W Kucębowie Dolnym lęgowa jest **słonka** i **czajka**. Słyszany był **kszyk** (*Gallinago gallinago*), **derkacz** (*Crex crex*) i **żuraw**. Widuje się tu **kuropatwy** i przeloty **blotniaka stawowego** (*Circus aeruginosus*) (KKr). W roku 2019 i 2020 **żurawie** lęgowe stwierdzono w Suchedniowie w rejonie ul. Zagórskiej (MB).

W Brześciu ponadto, przy lesie, widziano **jarzabka**. Zalatują tu **pustułki** (*Falco tinnunculus*), **myszołowy** (*Buteo buteo*) i **krogulce**. W przelotach widziano **czaple siwe** (*Ardea cinerea*), **gęsi**; **gegawe** (*Anser anser*) i **zbożowe** (*Anser fabalis*). Regularnie gniazdują **wróble**

(*Passer domesticus*) i **mazurki (*Passer montanus*)**. Wszystkie ww. informacje pochodzą od (KKr).

15 czerwca nad łąkami w pobliżu lasu w *północnej* części Bliżyna obserwowano krążącego **trzmiełowada**, a przy niewielkiej sadzawce widziano żerującą na brzegu **pliszkę górską (*Motacilla cinerea*)** (fot. 5). 20 czerwca na skarpie brzegu rzeki Kamiennej obserwowano **samotnika (PF)**.

Informacje z Suchedniowa są również ciekawe.

Na przełomie marca i kwietnia w rejonie ul. Warszawskiej obserwowano **jera (*Fringilla montifringilla*)**. W kwietniu w Kaczcze widziano parę **kszyków** odbywającą loty godowe. Również w okolicy ul. Bodzentyńskiej widziano loty **kszyka** samca. Zaś na mokradłach w okolicy ul. Żeromskiego wielokrotnie oglądano **słonki**. W dolinie rzeki Kamionki, od Ostojowa do Berezowa, na przestrzeni od maja do lipca, regularnie widywane były **bociany czarne**. W rejonie nad Zalewem „Suchedniów” (w lasku sosnowym), oraz w okolicach ul. Kościelnej gniazdują **pustułki**. Na wysokości ul. Kościelnej i Ostojowa gniazdują **zimirodki (*Alcedo atthis*)**. Pomędzy Berezowem a Ostojowem obserwowano minimum pięciokrotnie **dudki**. Od 2 lat na wysokości Krzyżki, od marca po lipiec, ciągle w tym samym miejscu, obserwowany jest **srokosz**. W czerwcu, w rejonie ul. Sosnowej, widziano 3 szt. **jarząbków**. W przysiółku Ogonów stwierdzono parę gniazdujących **gili**. Na podstawie obserwacji z wielu lat można stwierdzić, że w Suchedniowie **pliszka górska** należy do gatunków ekspansywnych! Obserwowana jest w wielu miejscach. Zaś w br. stwierdzono jej gniazdowanie w przepuście pod ul. Warszawską! (MB).

W lipcu, Skarżysku-Kamiennej przy ul. Spółdzielczej, niespodziewaną sesję fotograficzną sprawił... **krogulec** (fot. IV str. okładki) (AS).

Najważniejsza i najbardziej sensacyjna wiadomość pochodzi z końca czerwca, z północnego krańca Skarżyska-Kamiennej. Otóż podczas prowadzonych badań w ramach programu „Świętokrzyski Parasol dla Natury” stwierdzono i udokumentowano na fotografii **uszatkę błotną (*Asio flammeus*)** – najrzadszy, lęgowy gatunek sowy w Polsce! (MB).

17 sierpnia w Brześciu, na drutach NN siedziało minimum 1200 **oknówek (*Delichon urbicum*)** (następnego dnia nie było już ani jednej!), zaś przy przydomowym oczku wodnym widziano, nieobecnego tu od kilku lat, **zimirodka (*Alcedo atthis*)** (KKr).

Miejsce w systematyce nowego dla powiatu skarżyskiego gatunku:

Rząd: Sowy *Strigiformes*

Rodzina: *Strigidae*

Gatunek: **Uszatka błotna (*Asio flammeus*)**

Zamieszczone powyżej informacje pochodzą od osób, które dokonały ich osobiście. A oto alfabetyczna lista tych osób:

AS – Andrzej Staškowiak, obserwacje amatorskie,

KKr – Krzysztof Król, ornitolog,

MB – Mateusz Bolechowski, obserwacje amatorskie,

PF – Paweł Fornal, obserwacje amatorskie,

RS – Ryszard Sowa, obserwacje amatorskie.

KOMUNIKATY

Mateusz Bolechowski

CHRZĄSZCZ, WĄŻ I SOWA – TRZY PRZYRODNICZE REWELACJE Z POWIATU SKARŻYSKIEGO

Na terenie powiatu skarżyskiego można spotkać wiele chronionych i rzadkich gatunków zwierząt – od owadów po największe drapieżniki, wilki. Pierwsze półrocze 2020 roku przyniosło trzy obserwacje, które śmiało można nazwać rewelacyjnymi. Co ciekawe, autorami dwóch z nich byli amatorzy, a nowoczesna technologia pozwoliła na ich upublicznienie. Zdjęcia wykonane telefonem i opublikowanie ich na portalu społecznościowym pozwoliły poszerzyć wiedzę o przyrodzie ziemi świętokrzyskiej i powiatu skarżyskiego. Jak widać, nie trzeba być naukowcem, by dokonać ważnych odkryć.

Jelonek rogacz

W drugiej połowie maja we wsi Gilów w gminie Bliżyn pani Helena Turek na swoim podwórku zaobserwowała bardzo rzadkiego chrząszcza, jelonka rogacza (*Lucanus cervus*) (fot. 1).

– Mieszkam pod lasem, na kostce przed domem zobaczyłam tego owada, był bardzo duży. Pięknie wyglądał! Zrobiłam mu zdjęcie, poszedł w swoją stronę, a ja w swoją. Kiedyś już podobnego widziałam w okolicy – mówiła w rozmowie z Echem Dnia pani Helena. Jak informował skarżyski przyrodnik Andrzej Staškowiak, od dawna bezskutecznie szukał stanowisk tego gatunku na terenie powiatu. Jedyna informacja o stwierdzeniu jelonka rogacza pochodzi z Rejowa, sprzed kilkudziesięciu lat.

Jelonki rogacze to największe owady w Polsce. Larwa ma długość 10 centymetrów, dorosły samiec osiąga 80 milimetrów. To skrajnie nieliczny gatunek chrząszcza, wpisany do Czerwonej Księgi. W Polsce

podlega ścisłej ochronie od 1952 roku. W regionie świętokrzyskim jedyne (do odkrycia w Gilowie) stanowisko jelonków znajduje się w rezerwacie Polana Polichno w powiecie pińczowskim.

Siedliskiem tych pięknych chrząszczy są stare, prześwietlone dąbrowy. W wiekowych drzewach mieszkają i żerują larwy jelonków. Szczególnie widowiskowe są gody, podczas których samce walczą za pomocą „poroża”, podobnie, jak jelenie na rykowisku. Jelonki rogacze żywią się wyłącznie sokiem drzew i opadłych owoców.

Pozostaje mieć nadzieję, że w najbliższym czasie nasi badacze odnajdą siedlisko jelonka rogacza w Gilowie. To miejsce powinno znaleźć się pod ochroną.

Gniewosz na Borze

Kolejna przyrodnicza sensacja objawiła się na początku czerwca. Była uczennica Andrzeja Staśkowiaka sfotografowała na Borze, w dzielnicy Skarżyska-Kamiennej gniewosza plamistego (*Coronella austriaca*) (fot. 2) w Skarżysku. W Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt został on przypisany do kategorii VU (kategoria ta obejmuje gatunki, wobec których stwierdzono ryzyko wymarcia w warunkach naturalnych).

Gniewosze są niejadowite. Niestety, nieco przypominają żmiję zygzakowatą, która, choć chroniona prawem, często ginie z rąk ludzi. Ten sam los spotyka także gniewosze. Tym bardziej, że gdy poczują się zagrożone, potrafią zachowywać się agresywnie. Syczą, podskakują i przybierają agresywną postawę. Stąd zresztą wzięła się ich nazwa.

Pożywienie gniewoszy stanowią niemal wyłącznie jaszczurki. Dlatego spotkać je można tam, gdzie jest ich dużo, na nasłonecznionych stokach wzgórz i w dolinach rzecznych. Te rzadkie węże występują w dwóch odmianach kolorystycznych – szarej i miedzianej. Dorastają maksymalnie do 90 centymetrów długości. Są jajożyworodne. Młode pojawiają się zwykle na początku sierpnia.

Najrzadsza sowa w Polsce

Kolejna unikatowa obserwacja z końca czerwca to dzieło grupy przyrodników, badających tereny przy nowym odcinku drogi ekspresowej nr 7 Skarżysko – granica powiatu szydlowieckiego w ramach programu „Świętokrzyski Parasol dla Natury”, prowadzonego przez stowarzyszenie „Most”. Badaczom na północnych obrzeżach Skarżyska-Kamiennej, w pobliżu drogi, udało się sfotografować uszatkę błotną (do niedawno występowała pod nazwą sowa błotna) (fot. 3).

To najrzadziej występujący gatunek lęgowy sowy w Polsce. Szacuje się, że w kraju lęgnie się maksymalnie do 10 par. Obserwacje dotyczą najczęściej pojedynczych osobników.

Uszatki błotne występują w najodleglejszych zakątkach świata. Żyją w Europie, obu Amerykach, Azji, a także na Karaibach, Hawajach i Wyspach Galapagos. Gniazda zakładają na ziemi, ich naturalnym biotopem są torfowiska i bagniste równiny. W odróżnieniu od większości sów, polują także w dzień. Mają około 40 centymetrów długości i metr rozpiętości skrzydeł. Żywią się niemal wyłącznie gryzoniami. Na północy Europy – lemingami, u nas nornikami.

– Być może pojawienie się u nas uszatek błotnych wiąże się z tym, że mamy wyjątkowo „mysi” rok. Gryzoni jest zdecydowanie więcej, niż w poprzednich latach. A to zawsze wiąże się ze wzrostem populacji zwierząt, które na gryzonia polują, także sów – mówił w wywiadzie dla Echa Dnia kielecki przyrodnik Łukasz Misiuna.

Póki co nie ma pewności, czy uszatka błotna trafiła na teren powiatu skarżyskiego przypadkowo, czy odbywała u nas lęgi. Być może obserwacje z kolejnych lat pozwolą to stwierdzić.



**Fot. 1. Leśnictwo
Ciechostowice** (arch. N)



**Fot. 2. Leśnictwo
Kierz Niedźwiedzi** (arch. N)



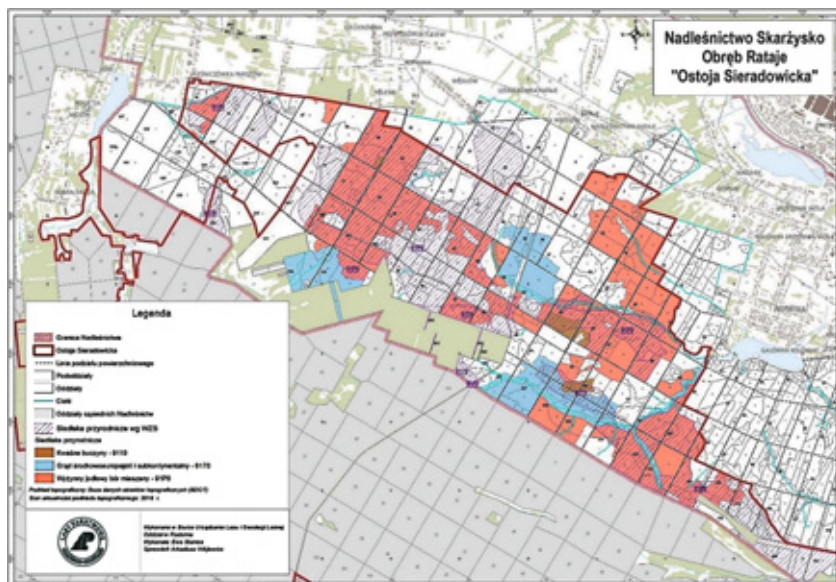
Fot. 3. Leśnictwo Parszów
(arch. N)



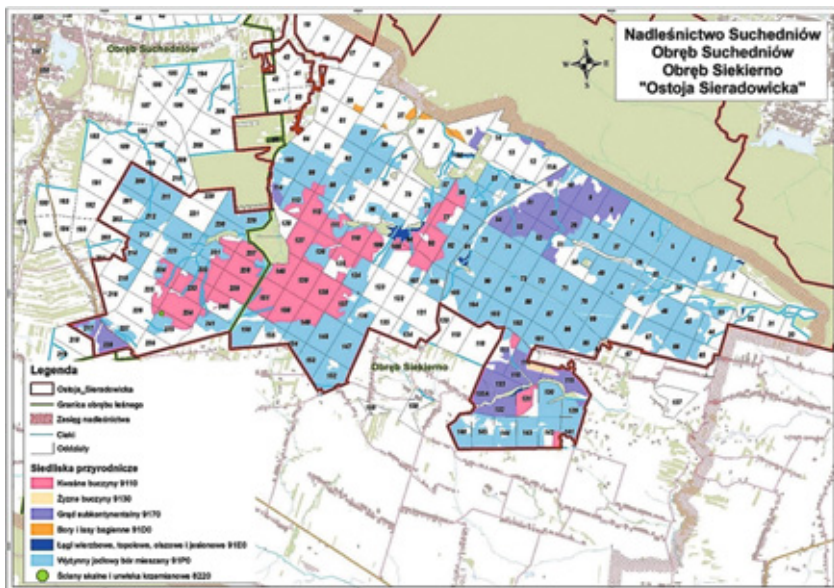
Fot. 4. Leśnictwo Rejów
(arch. N)



Fot. 5.
Suchedniów – dąb (JK)



Ryc. 1. Położenie „Ostoja Sieradowicka” na terenie Nadleśnictwa Skarżysko (wg BULiGL Radom)



Ryc. 2. Położenie „Ostoja Sieradowickiej” na terenie Nadleśnictwa Suchedniów (wg BULiGL Radom)

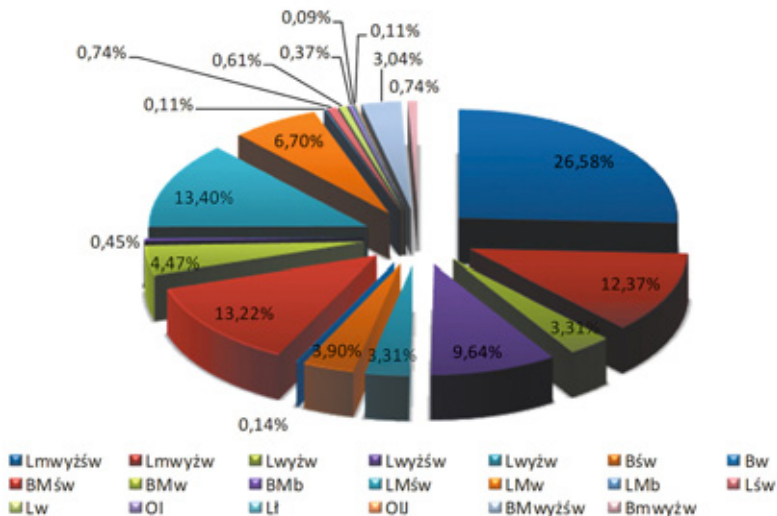


Fot. 1. Płat siedliska przyrodniczego 91F0 na terenie „Ostoja Sieradowickiej” (JK)



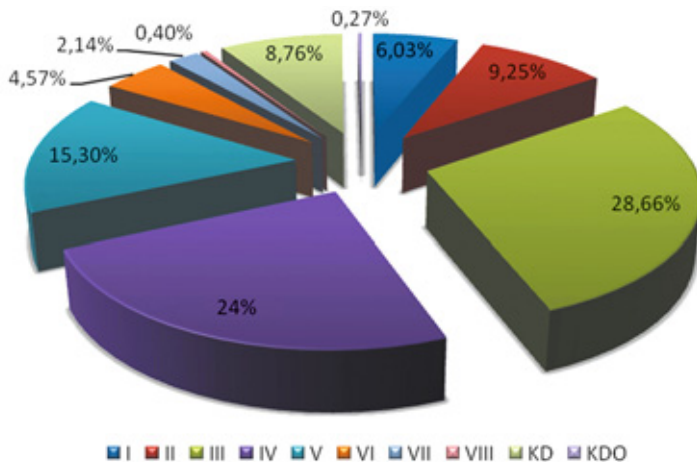
Fot. 2. Płat siedliska przyrodniczego 9170 na terenie „Ostoj Sieradowickiej” (JK)

Do artykułu: Przemysław Szczepański *Szkody wyrządzone przez jeleniowate...*



Rys 1. Procentowy udział powierzchni poszczególnych siedlisk leśnych w ogólnej powierzchni siedlisk Nadleśnictwa Skarżysko.
(<http://www.skarzysko.radom.lasy.gov.pl/zasoby-lesne#.XhvUJohCfIU>)

Do artykułu: Przemysław Szczepański *Szkody wyrządzone przez jeleniowate...*



Rys 2. Struktura wiekowa drzewostanów w Nadleśnictwie Skarżysko
(<http://www.skarzysko.radom.lasy.gov.pl/zasoby-lesne#.XhvUJohCfIU>)

Do artykułu: Roman Noworycki *Gdy las choruje – z dronem na kornika...*



Fot. 1. Drzewostan sosnowy zaatakowany przez kornika ostrozebnego, jego objawy w końcowej fazie zasiedlenia (tuż przed wylotem imagines – dojrzałych chrząszczy (PJ))



Fot. 2. Drzewostan sosnowy zaatakowany przez kornika ostrozębnego (PJ)



Fot. 3. Samiec i samica kornika ostrozębnego faza juwenilna z „nowej generacji” czyli młode (jasne) chrząszcze i dorosły (ciemny) starszy chrząszcz (PJ)



Fot. 4. Żerowisko kornika ostrożnego z widoczną komora godową (duże jasne pole), chodnikami macierzystymi i młodocianymi chrząszczami obecnymi jeszcze w komorach (P)



Fot. 5, 6. Powierzchnie zaatakowane przez kornika na zdjęciach lotniczych (RN)



POZNAJ KORNIKA OSTROŻBNEGO ATAKUJĄCEGO SOSNY

CO WPŁYWA NA ROZWOJ KORNIKA

Światło
kornik ma wysokie wymagania światłowe, od tego zależy głównie aktywność osobliwej

Susze
niekiedy spływa wpływ na rozwój osobliwej i wpływa na wielkość sosny

DŁACZEGO WYSBUCHA GRADACJA?
Zmiany klimatu susza, obniżenie poziomu wód gruntowych

CHYZASZCZĘ ATAKUJE DRZEWA OSŁABIONE PRZEZ:

- suszę
- gęstość
- wiatr
- szkodki
- zanieczyszczenia
- promieniowanie gamma

ZASIEDLA TEŻ:

- wyspy drzewa kłosa i szadziowate
- stony
- porostobójki
- porosty

PRZEFERUJE:

- sosny porostobójki
- sosny gęstości sosnowe
- drzewa i drzewa drzewostany
- lasy porostobójkowe
- drzewa nie nadmierająco
- sosny lasu

Czaszczę jednak atakują zdrowe lasy

W 2018 r. atakują osobliwej w połacie lasów kornika w ostrożbne 25 tys. ha w 148 podlasieach

ETAPY ZASIEDLENIA (CZASOWY)

- I Zimowy tygi
- II Różniowy tygi
- III Rozkład ciała kornika od wierzchołka w dół
- IV Drzewo zaczyna umierać kłosa z kłosa na sosno-mielnicze kłosa

Drzewa zamiera w ciągu 3-4 miesięcy od zasiedlenia

Kornik samotny prowadzi atakując osobliwej. W porostobójkach do trzech kłosów, nie wysypuje kłosa i drzewa, nie wysypuje kłosa i drzewa.

Opracowanie: Łasz Patkiewicz, CIEP
Projekt graficzny: Patka Group Infographic



Fot. 1. Odkrywka w dawnej kopalni Młodzawy, maj 2020 (PK)



Fot. 2. Szyby kopalni Młodzawy, maj 2020 (PK)



Fot. 3. Teren dawnej kopalni „Doliska”, stan czerwiec 2020 (JJ)



Fot. 1. Liliowiec na rafie Batu Moncho Island, Indonezja
en.wikipedia.org



**Fot. 1. Kamieniołom Kopulak
– dolnotriasowe piaskowce wąchockie (JU)**



**Fot. 2. Odkrywkowa kopalnia iłów kamionkowych Baranów
koło Suchedniowa – iły i piaskowce formacji z Baranowa (JU)**



Fot. 3. Kopalnia iłów Baranów – tropy gadów na powierzchni ławicy dolnotriasowego piaskowca, która była w momencie powstania tropów dnem płytkiego zbiornika wodnego (JU)



Fot. 4. Kamień Michniowski – główna ambona skalna z otworem Jaskini Ponurego, widok od strony południowo-wschodniej (skałki nr 5 i 6 na ryc. 2A) (JU)



Fot. 5. Kamień Michniowski – progi, ambony i nieregularne baszty w najwyższej części grupy skałkowej, widok od strony zachodniej (po prawej skałka nr 3, po lewej najwyższe części skałek 4, 5 i 6 na ryc. 2A) (JU)



Fot. 6. Kamień Michniowski – bloki skalne przemieszczone w dół stoku (skałki nr 10 na ryc. 2A) (JU)



**Fot. 7. Kamień Michniowski
– korytarz w Jaskini Ponurego
(JU)**



**Fot. 8. Kamień Michniowski
– Szczelina Alpinistów
(JU)**



Fot. 9. Kamień Michniowski – Jama w Kamieniu (JU)



Fot. 10. Mostki – przysadziste, zaokrąglone ambonki skalne oraz silnie pochylony blok (JU)



Fot. 11. Las na zachód od Parszowa – skałka w części północnej strefy skałkowej na załamie stoku na południe od Głodowej Wody. W rzeźbie jej powierzchni widoczne są rowki odzwierciedlające laminację przekątną, rynnową (JU)



Fot. 12. Las na zachód od Parszowa – ślady żerowania organizmów zachowane w płycie piaskowca warstw z Krynek, leżącej na drodze leśnej (JU)



Fot. 13. Las na zachód od Parszowa – skałka nad źródłem Głodowej Wody (JU)



Fot. 14. Las na zachód od Parszowa – teren podmokły, na który wpływa ciek Głodowej Wody (JU)



Fot. 15. Las na zachód od Parszowa – prozek skalny w środkowej części strefy skałkowej na załomie stoku na południe od Głodowej Wody, pokazany na ryc. 4B (JU)



Fot. 16. Las na zachód od Parszowa – szczelina powstała w wyniku oderwania i niewielkiego grawitacyjnego przemieszczenia dolnej części prożka pokazanego na ryc. 4 i fot. 15 (JU)



Fot. 17. Las na zachód od Parszowa – we wnętrzu niszy podcinającej prożek pokazany na ryc. 4 i fot. 15 grzyb oraz czaszka dużego kręgowca. (JU)



**Fot. 18. Skałka w Parszowie nad korytem Żarnówki (Kaczki),
pokazana na ryc. 5 (JU)**



**Fot. 19. Kamieniołom Parszów – ślady działania organizmów
na powierzchni ławicy piaskowca (JU)**



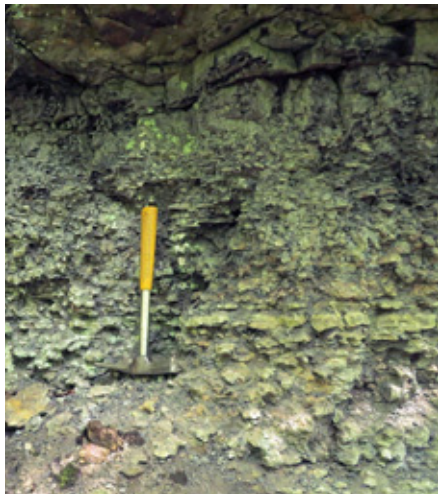
Fot. 20. Kamieniołom Parszów – odcisk pnia niewielkiego drzewa na powierzchni ławicy piaskowca (JU)



Fot. 21. Kamieniołom Parszów – rąbki tektoniczne jako efekty naprężeń tektonicznych widoczne na powierzchni piaskowca (JU)



Fot. 22. Ambonka w skarpie nad korytem Żarnówki, zbudowana z wapieni najniższej części kompleksu wapienia muszlowego (JU)



Fot. 23. Odślonięcie wapieni gruzłowatych (zrostkowych), najprawdopodobniej opisywanych już przez J. Samsonowicza (1929), w skarpie nad korytem Żarnówki (JU)



Fot. 24. Panowie A. Kasza, A. Staśkowiak oraz R. Sowa podczas badań skałek koło Głodowej Wody (JU)

Do artykułu: Wojciech Solarz *Sfałszowana przyroda – groźne inwazje...*

Inwazyjne obce gatunki roślin spotykane we florze powiatu skarżyskiego



Fot. 1. Dąb czerwony (*Quercus rubra*) w lasach w okolicach Michniowa (AS)



Fot. 2. Niecierpek gruczołowaty (*Impatiens glandulifera*) na przydrożu w Cyganowie (AS)

Do artykułu: Wojciech Solarz *Sfałszowana przyroda – groźne inwazje...*

Inwazyjne obce gatunki roślin spotykane we florze powiatu skarżyskiego



Fot. 3. Kołczurka klapowana (*Echinocystis lobata*) w zaroślach nad rzeką Kamienną (AS)



Fot. 4. Nawłoc kanadyjska (*Solidago canadensis*) przy trasie E7 (AS)

Do artykułu: Wojciech Solarz *Sfałszowana przyroda – groźne inwazje...*

Inwazyjne obce gatunki zwierząt w faunie powiatu skarżyskiego



Fot. 5. Biedronka azjatycka (*Harmonia axyridis*) (AS)



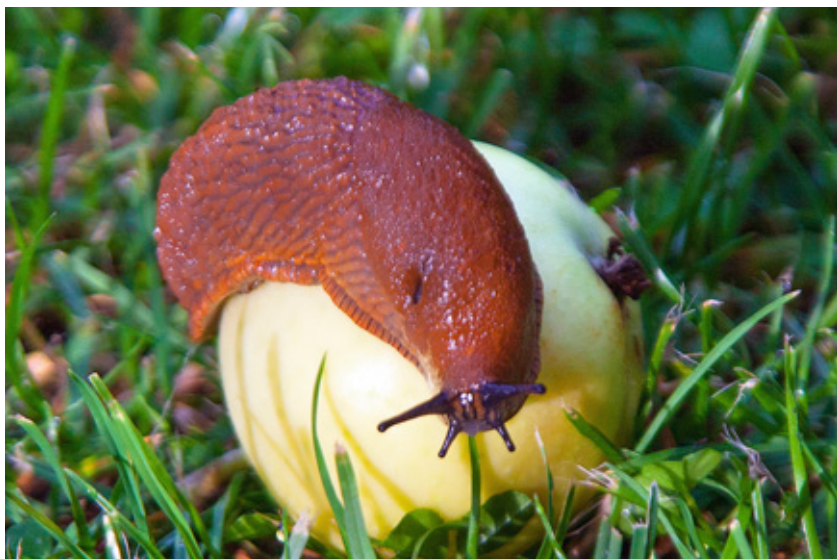
**Fot. 6. Żółw czerwonolicy (*Trachemys scripta elegans*)
w rzece Kamiennej (AS)**

Do artykułu: Wojciech Solarz *Sfałszowana przyroda – groźne inwazje...*

Inwazyjne obce gatunki zwierząt w faunie powiatu skarżyskiego



Fot. 7. Żółw żółtolicy, żółw żółtouchy (Trachemys scripta troostii) na zalewie w Suchedniowie (RS)



Fot. 8. Ślimak luzytański (Arion lusitanicus) (AS)



Fot. 1a. Rozłupek nierodzajny (*Schistidium apocarpum*) – gatunek dominujący w brioflorze kamieniołomu w Gostkowie (BP)



Fot. 1b. Jedna ze ścian skalnych kamieniołomu porośnięta darniami rozłupka nierodzajnego (BP)



Fot. 2. Skrzydlik paprociowaty (*Fissidens adianthoides*) – najczęstszy mech rosnący na ilastej zwierzelinie w szczelinach skalnych (BP)



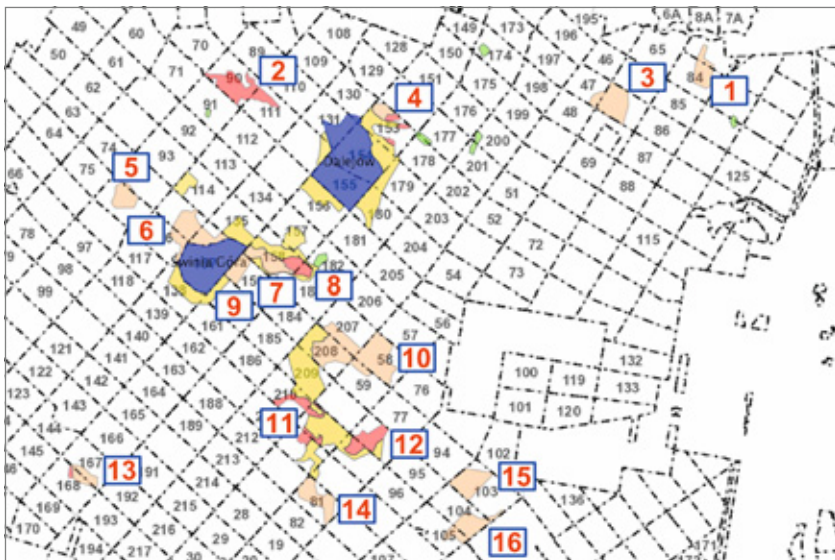
**Fot. 3. Chroniona jodłówka
pospolita (*Abietinella abietina*)
na półce skalnej
kamieniołomu w Gostkowie
(BP)**



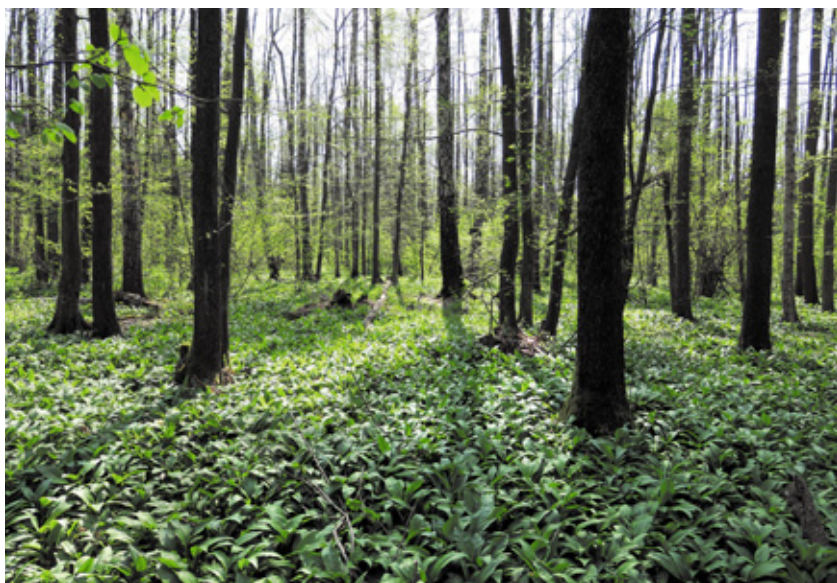
**Fot. 4. Najcenniejszy gatunek
w kamieniołomie, występujący
tylko w jednym miejscu
– zwiślik maczugowaty
(*Anomodon attenuatus*) (BP)**



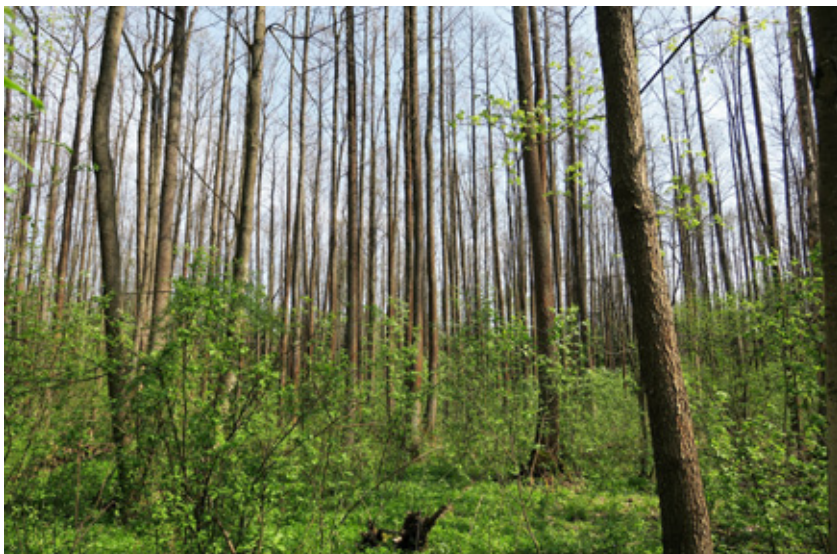
**Fot. 5. Kamieniołom w Gostkowie wymaga wprowadzenia stałej
ochrony czynnej, ze względu na duże tempo jego zarastania (BP)**



Rys. 1. Rozmieszczenie najcenniejszych płatów opisanych w tekście



Fot. 1. Łan czosnku niedźwiedziego w łągu na uroczysku Wezmo (ŁM)



***Fot. 2. Wyjątkowo dorodny drzewostan olchowy
na uroczysku Wezmo (ŁM)***



***Fot. 3. Trasa dawnej kolejki górniczej w grądzie
przy kopalni Ludwik (ŁM)***



Fot. 4. Naturalne odnowienia jodłowe w płacie boru graniczącym z rez. Świnia Góra (ŁM)



Fot. 5. Żyzna buczyna na zrobach na szczycie Świniej Góry (ŁM)



Fot. 6. Rumowiska kamienne na zboczu Świniej Góry (ŁM)



Fot. 7. Doskonale zachowana kwaśna buczyna na zboczu Świniej Góry (ŁM)



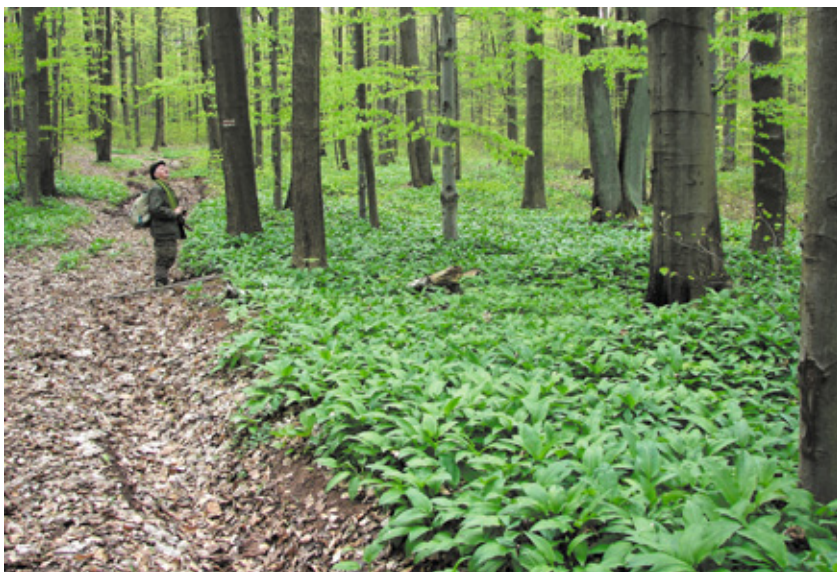
Fot. 8. Wyjątkowo bogaty łąg na uroczysku Jesionowy Smug (ŁM)



Fot. 9. Wielogatunkowy drzewostan łągowy na północnym stoku Osieczyńskiej Góry (ŁM)



Fot. 10. Żelaziste źródłisko pod Skalną Górą (ŁM)



Fot. 11. Naturalne stanowisko czosnku niedźwiedziego w buczynie na Osieczyńskiej Górze (ŁM)

Do artykułu: Łukasz Maślikowski *Wyróżniające się fragmenty Lasów...*



**Fot. 12. Wąwóz porośnięty żywną buczyną
na wschodnim stoku Osieczyńskiej Góry (ŁM)**

Do artykułu: Andrzej Staškowiak *Linie kolejowe jako siedlisko przyrodnicze...*



Fot. 1. Modraszek korydon (AS)



Fot. 2. *Karłatek ryska* (AS)



Fot. 3. *Powszelatek malwowiec* (AS)



Fot. 4. *Modraszek argiades* (AS)



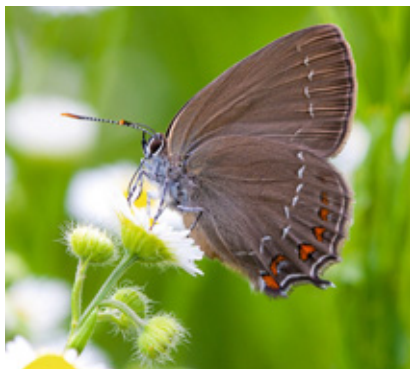
Fot. 5. *Modraszek adonis* (AS)



Fot. 6. *Czerwończyk dukacik* (AS)



Fot. 7. *Czerwończyk nieparek* (AS)



Fot. 8. Ogończyk ostrokrzewowiec (AS)



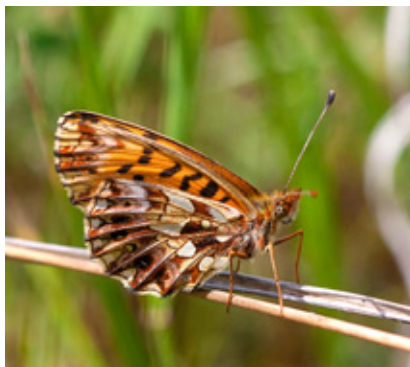
Fot. 9. Pazik brzoźowiec (AS)



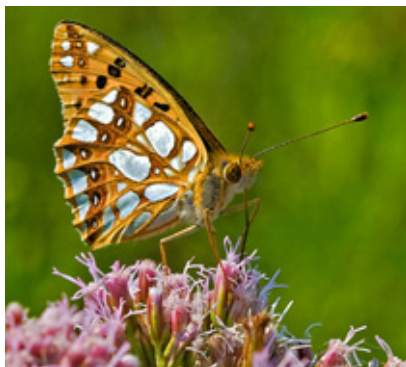
Fot. 10. Rusałka osetnik (AS)



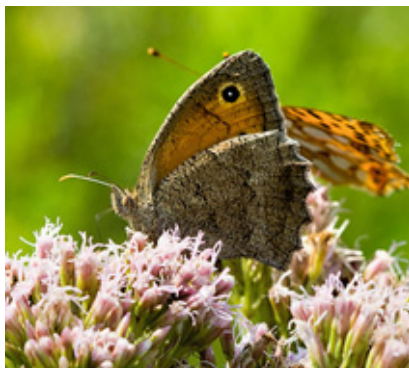
Fot. 11. Rusałka pokrzywnik (AS)



Fot. 12. Dostojka dia (AS)



Fot. 13. Dostojka latonia (AS)



Fot. 14. Przestrojnik likaon (AS)



Fot. 15. Strzępotek ruczajnik (AS)



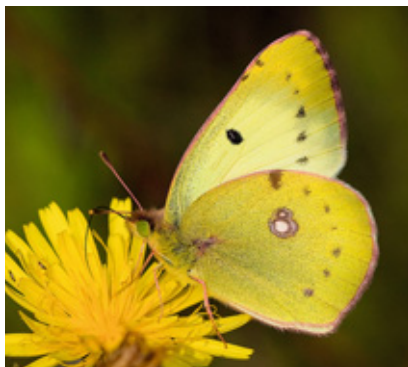
Fot. 16. Paź królowej (AS)



Fot. 17. Wietek juwernica (AS)



Fot. 18. Bielinek kapustnik (AS)



Fot. 19. Szlaczkoń siarecznik (AS)



Fot. 20. Nasyp kolejowy – aspekt wiosenny (AS)



Fot. 21. Powierzchnia badawcza – aspekt jesienny (AS)



Fot. 1. Wtyk nakrzewny (MG)



Fot. 2. Wtyk jałowcowiec (MG)



Fot. 3. Wtyk łąkowy (MG)



Fot. 4. Wtyk równotarczyk (MG)



Fot. 5. Wtyk strasznyk (MG)



Fot. 6. Wtyk amerykański (MG)



Fot. 7. Wtyk kopytczak (MG)



Fot. 8. Wtyk drobnokolec (MG)



Fot. 9. Wtyk haczykowiec (MG)



Fot. 10. Wtyk kudłorożek (MG)

WTYKOWATE



wtyk łąkowy



w. haczykowiec



w. drobnokolec



w. straszek



w. amerykański



Fot. 1. Kawka (RS)



Fot. 2. Rybołów (PF)



Fot. 3. Dudek (PF)



Fot. 4. Krętogłów (PF)

Do artykułu: Ryszard Sowa *Awifauna Skarżyska-Kamiennej i najbliższej okolicy...*



Fot. 5. *Pliszka górska* (PF)

Do artykułu: Mateusz Bolechowski *Chrząszcz, wąż i sowa...*



Fot. 1. *Jelonek rogacz* i zdjęcie dokumentacyjne wykonane w Gilowie (HT)



**Fot. 2. Gniewosz plamisty i fotografia dokumentacyjna
okazu zaobserwowanego w Skarżysku (AP)**



Fot. 3. Sowa błotna (JP-G)



ISBN 978-83-63423-55-1