



SYMPOZJUM
ŚRODOWISKO
PRZYRODNICZE
PARKU NARODOWEGO
GÓR STOŁOWYCH

KUDOWA ZDRÓJ
11-13.10.1996

WYDAWNICTWO PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

SZCZELINIĘC

Symposium naukowe
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE
PARKU NARODOWEGO
GÓR STOŁOWYCH

Kudowa Zdrój 11 - 13 października 1996

SZCZELINIEC

WYDAWNICTWO PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
KUDOWA ZDRÓJ

1996

Komitet redakcyjny:

Krystyna Pender, Adam Boratyński, Stefan Cacoń, Zbigniew Gołąb, Janusz Korybo, Antoni Ogorzałek

Recenzenci: Jadwiga Anioł Kwiatkowska, Krystyna Pender, Stanisław Bednarz, Adam Boratyński, Stefan Cacoń, Janusz Czerwiński, Andrzej Dyrz, Zbigniew Jakubiec, Stefan Kowalski, Antoni Ogorzałek, Leszek Szerszeń

Redaktor tomu: Antoni Ogorzałek

Projekt okładki: Stanisław Rogowski

Skład komputerowy: Wojciech Dach, Andrzej Ogorzałek

Drukarnia: „Scorpion” s.c.,

63-700 Krotoszyn, ul. Koźmińska 80, tel. (0-64) 250-203

OD ORGANIZATORÓW

“Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych” to tematyka pierwszego Sympozjum poświęconego jednemu z najmłodszych parków narodowych w Polsce. Park utworzono we wrześniu 1993 roku dla podkreślenia wyjątkowych i unikalnych walorów przyrody nieożywionej.

Wspaniałe piaskowe formy skalne Szczelińca Wielkiego i Małego, Błędnych Skal, Skalniaka, Skalnych Grzybów i inne są magnesem dla licznych grup turystycznych. Duże zainteresowanie ścianami skalnymi wykazują wspinacze skałkowi, a także grupy wojska, policji oraz GOPR-u, doskonalących swoje zawodowe umiejętności w trudnych warunkach górskich.

Środowisko przyrodnicze parku to również złożony ekosystem. Zbiorowisko flory i fauny współżyjącej wśród skał oraz w środowisku leśnym.

Zaledwie trzyletni okres działalności parku dostarczył dyrekcji i radzie naukowej wielu problemów związanych z ochroną i racjonalnym wykorzystaniem jego zasobów przyrodniczych. Dotyczą one m.in. : określania właściwej ilości jeleni oraz ograniczenia szkód przez nie wyrządzanych, koegzystencji rejonów ćwiczeń i wspinaczki skałkowej z miejscami lęgowymi chronionego ptactwa, działalności kamieniołomu “Radków”, intensywności ruchu turystycznego, ograniczania ruchu samochodowego na terenie parku, itp.

Jednym z ważniejszych problemów pozostaje odtworzenie naturalnego środowiska leśnego. Postępująca od Karkonoszy na wschód klęska ekologiczna wykazała błędy XVIII i XIX-to wiecznej “uporządkowanej” monokulturowej (świerczyna) gospodarki leśnej. Naprawienie tych błędów to praca obecnego i następnych pokoleń przyrodników. Skutki dotyczące stopnia ingerencji człowieka oraz formy sanacji zostaną właściwie ocenione dopiero za sto, dwieście lat. Świadomość ta przyświeca działalności dyrekcji oraz członkom rady naukowej parku, która grupuje przedstawicieli różnych dyscyplin nauk przyrodniczych.

Wyrażamy nadzieję, że na wiele problemów, zaledwie tu zasygnalizowanych, zostanie zwrócona właściwa uwaga zespołu opracowującego Plan Ochrony Parku na okres 20-tu lat, który będzie ukończony w grudniu 1997 roku.

Inicjatywa zorganizowania sympozjum powstała w październiku 1995 roku na posiedzeniu Rady Naukowej Parku. Zainteresowanie sympozjum przerosło oczekiwania organizatorów. Fakt zgłoszenia ponad 40-tu referatów i komunikatów cieszy, a zarazem świadczy o dużej aktywności wielu środowisk naukowych Polski i Czech na tym unikalnym obiekcie przyrodniczym.

Wydane materiały sympozjum rozpoczynają cykl wydawniczy publikacji naukowych p.t. “Środowisko przyrodnicze PNGS”. Mamy nadzieję, że drukowane po recenzjach prace stanowiąc będą o wysokiej randze naukowej tego wydawnictwa, a jednocześnie przystępny język opracowań stworzy warunki dla szerokiego odbiorcy. Pragniemy, aby prezentowane referaty i dyskusja na obecnym sympozjum skierowały badania na najbardziej istotne problemy przyrodnicze parku i dostarczyły cennych materiałów do kolejnych publikacji.

Życzymy owocnych obrad oraz wywiezienia jak najlepszych wrażeń z pięknego Parku Narodowego Gór Stołowych.

Mgr inż. Janusz Korybo
Dyrektor
Parku Narodowego Gór Stołowych

Prof. dr. hab. Stefan Cacoń
Przewodniczący Rady Naukowej
Parku Narodowego Gór Stołowych

WPROWADZENIE INTRODUCTION

ANTONI OGORZAŁEK

*Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego. Ul. Sienkiewicza 21
50-355 Wrocław.*

Niektórzy uczeni twierdzą, że rzeczywistość, w której się obracamy jest tylko tańcem atomów. Można, patrząc w ten sposób na przyrodę, dążyć do tworzenia hipotez ostatecznych, już nie redukowalnych. Tego typu eleganckie podejście do natury jest na pewno kuszące. Ale prawie osiemdziesiąt lat temu Albert Einstein, zapytany czym różnią się obiekty biologiczne od fizycznych, stwierdził, że żywe organizmy mają w swojej strukturze zapisaną historię. Sądzę, że to stwierdzenie jednego z najznakomitszych uczonych i filozofów XX wieku poszerzyć można na całą przyrodę - nieożywioną i ożywioną, a także na szeroko rozumianą kulturę i uczynić wiodącym motywem niniejszego wprowadzenia. Historia zapisana jest w składzie atmosfery, w strukturze minerałów, w warstwowej budowie skał, w składzie organizmów, znajdujących w tych skałach, w namuliskach, w stopniu otoczenia materiału sedymentologicznego, w naciekach jaskiniowych, w glebach współczesnych i dawnych, w składzie zbiorowisk roślinnych, w pyłkach odkładających się w osadach jeziornych i torfowiskowych, w słojach przyrostu pni drzew, w urzeźbieniu skał, w sieci dróg, w strukturze osadnictwa, w architekturze. W wielu innych obiektach przyrodniczych i kulturowych.

W strukturze skał zapisane są ich dzieje, które geolodzy odczytują z użyciem coraz precyzyjniejszych metod. Skały, przynieszone do laboratoriów są szlifowane i na szlifach analizuje się ich strukturę krystaliczną. Ogląda się je w mikroskopie skaningowym i bada ich skład chemiczny z użyciem mikrosondy. Określa się, coraz precyzyjniej ich wiek. A wszystko po to między innymi, żeby odtworzyć ich historię. Geologiczna historia Sudetów, w tym Gór Stołowych, będących przedmiotem tej książki, jest bardzo urozmaicona. Spróbujmy spojrzeć na nią nie przez pryzmat przyrządów, które dają wykresy, tabele i zdjęcia struktury zewnętrznej i wewnętrznej, ale oczami podróżników w czasie, którym udało się oglądać krajobrazy, w których działa się historia ich powstawania.

Najstarsze formacje geologiczne Ziemi Kłodzkiej związane są z morzem, na którego dnie prawie miliard lat temu odłożyły się skały wapienne, zmetamorfizowana w marmury serii Strońskiej. Bardzo stare są też gnejsy i paragnejsy rejonu Śnieżnika Kłodzkiego. Historia geologiczna Gór Stołowych obejmuje okres późniejszy - czerwony spągowiec, który wyraża się obecnie czerwoną barwą gleb na obrzeżu Parku Narodowego Gór Stołowych, jest chronologicznie związany z okresem permskim w erze paleozoicznej a same Góry Stołowe nawiązują swą genezą do okresu kredowego w erze mezozoicznej. O tym, co się wtedy działo mówią trzy prace naukowe w niniejszy zbiorze: praca Juranda Wojewody i Stanisława Burligi z Instytutu Geologii Uniwersytetu Adama Mickiewicza w Poznaniu zaznajamia nas z warunkami sedymentacji w płytkich, przybrzeżnych częściach morza kredowego. Tworzenie osadów morskich, które budują miąższ skalny masywu Gór Stołowych jest też opisane w pracach Joanny Rotnickiej z Instytutu Geologicznego Uniwersytetu Poznańskiego i Małgorzaty Ziółkowskiej Kozdrój z Instytutu Geologii

Uniwersytetu Wrocławskiego. Z wód opisywanego w tych pracach morza kredowego wniknęły wówczas do wód podziemnych kielże, które przetrwały do dziś, także w wodach wypływających ze źródeł Gór Stołowych.

Skąły, budujące Góry Stołowe wypiętrzyły się w trzeciorzędzie. Erozja która doprowadziła do wytworzenia ostańców piaskowcowych też odbywała się w urozmaiconych krajobrazach i w zróżnicowanych warunkach klimatycznych. Głównym czynnikiem rzeźbiącym była, jak wynika z pracy Marii Pulinowej z Instytutu Geomorfologii Uniwersytetu Śląskiego, woda źródłiskowa. Stosunki wodne w Górach Stołowych - wody opadowe, akumulacyjne, podziemne - ich dynamika i zbilansowanie, będą najpewniej opisane w kolejnym, drugim tomie naszego wydawnictwa. Również charakterystyka geomorfologiczna Gór Stołowych będzie w przyszłości przedmiotem oddzielnego opracowania.

Stabilność skorupy ziemskiej w Europie Środkowej, także w Sudetach i Górach Stołowych jest tylko pozorna. Wprawdzie paroksyzmy trzęsień ziemi zdarzają się tu stosunkowo rzadko, ale przemieszczanie się mas skalnych ciągle zachodzi. Tyle tylko, że jest dla nas niedostrzegalne. Tak jak owad nie zauważa wzrostu drzewa, na którym żyje. Góry Stołowe są szczególnie wdzięcznym obiektem do analizy dynamiki skorupy ziemskiej. Bloki piaskowcowe nie tworzą struktur całkowicie monolitycznych i specyficznie reagują na silniejsze wstrząsy. Również ich rozmieszczenie nie zapewnia pełnej stabilizacji górotworu. Przesuwają się one względem siebie dążąc do uzyskania kolejnych stanów równowagi. Badania geodynamiczne z jednej strony opisują stan aktualny i historyczne uwarunkowania obecnego rozmieszczenia mas skalnych w Górach Stołowych, z drugiej mają ogromne znaczenie predykcyjne, a nawet prognostyczne. Ich wyniki pozwalają bowiem przewidzieć zagrożenia wynikających z gwałtownych zmian konfiguracji mas skalnych. Wieloletnie badania pracowników Katedry Geodezji i studentów uczestniczących w obozach organizowanych przez Koło Naukowe Geodetów Akademii Rolniczej we Wrocławiu przedstawione są w dwóch pracach - jednej, autorstwa Stefana Caconia, dotyczącej współczesnej deformacji górnej warstwy litosfery Gór Stołowych, drugiej, autorstwa Bernarda Kontnego i Krzysztofa Mąkolskiego o satelitarnej osnowie geodezyjnej Parku Narodowego Gór Stołowych. Dodatkowym walorem tych prac jest próba stworzenia nowoczesnego systemu monitoringu, co wiąże się bezpośrednio z ochroną przyrody parku.

Skąły erodują. Z jednej strony odbija się to na ich kształtach, z drugiej wyraża się w strukturze i kształcie produktów erozji. Sedymentologia pozwala na określenie, m.in. na podstawie analizy stopnia otoczenia, warunków klimatycznych towarzyszących depozycji osadów. Badania takie, prowadzone w namuliskach jaskiń sudeckich, głównie w Jaskini Niedźwiedziej, rzuciły sporo światła na paleoekologiczne i paloklimatologiczne czynniki, oddziałujące w okolicach jaskini w czwartorzędzie. Rozbudowany system jaskiń, związanych z pseudokrasem Gór Stołowych doczeka się, miejmy nadzieję również tego typu badań. Opracowaniem charakteryzującym zróżnicowanie geomorfologiczne Obszary Chronionego Krajobrazu (CHKO) Broumovsko w szerokim aspekcie geologicznym, geomorfologicznym, paleontologicznym jest artykuł Jiří'ego Kopeckého.

Z erozją skał związany jest proces tworzenia gleb. Jeśli substratem wietrzenia są skały piaskowcowe, to podstawowym typem gleb będą gleby piaszczyste. Niezwykle jałowe, z trudem wytwarzające próchnicę i ogromnie podatne na erozję. Charakterystyka gleb Parku Narodowego Gór Stołowych jest przedmiotem pięciu opracowań: Produkty wietrzenia ważniejszych skał macierzystych parku opisują Tadeusz Chodak, Cezary Kabala i Bernard

Galka z Katedry Gleboznawstwa Akademii Rolniczej We Wrocławiu. Leszek Szerszeń, i Cezary Kabała z Katedry Gleboznawstwa Akademii Rolniczej We Wrocławiu oraz Bogumił Wicik z Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego przedstawiają ogólną charakterystykę gleb Parku. Cezary Kabała, Anna Karczewska i Leszek Szerszeń przedstawiają też wyniki analizy występowania pierwiastków śladowych w glebach Gór Stołowych. Wyniki tych badań są optymistyczne - autorzy nie stwierdzają oznak degradacji środowiska, której wskaźnikiem jest akumulacja w glebie metali ciężkich. Jan Borkowski, Cezary Kabała i Anna Karczewska opisują gleby brunatne wytworzone z granitoidów, obserwowane w okolicach Kudowy. Jarosław Kaszubkiewicz, Adam Bogacz i Bernard Galka (AR Wrocław) przedstawiają charakterystykę gleb organicznych, występujących na małym obszarze Gór Stołowych. Z przyjemnością chcemy w tym miejscu oznajmić, że jedną z prac odnośnie gleb Gór Stołowych po czeskiej stronie ich masywu przedstawił koledzy Stanislaw Vacek i Vilém Podrázský, od lat związani z CHKO Broumovsko. Wyniki przedstawione w ich pracy nie nastroją z kolei optymistycznie. Zdolności piaszczystych gleb do kompensowania zmian związanych z zanieczyszczeniami środowiska, głównie atmosfery są, jak wynika z opracowania, ograniczone. Ich zdolność do samodzielnego zneutralizowania zakwaszenia, wynikającego z opadów brzemiennych kwasem siarkowym praktycznie nie jest obserwowana.

Powiązanie gleb z biocenozą ma charakter dwojaki. Z jednej strony gleby określają typ rosnącej na nich fitocenozy, z drugiej szata roślinna, jej system korzeniowy, biomasa roślinna uczestniczy w procesie glebotworzenia. Na to nakładają się warunki wodne, również w znacznej mierze uwarunkowane i modyfikowane parametrami glebowymi i fitosocjologicznymi. Ten wzajemnie powiązany system tworzył się dziesiątki tysięcy lat. Najpierw bez uczestnictwa człowieka, potem, szczególnie w kilku ostatnich stuleciach, w oparciu o intencjonalną gospodarkę rolniczą i leśną. W naturalnych systemach leśnych obserwuje się naturalne następstwo kolejnych generacji roślin. W lasach iglastych dalekiej północy tajga „jasna” występuje przemiennie z tajgą „ciemną”. Każda stara generacja przygotowuje środowisko pod nową odmienną generację drzew. Dwie prace: Krystyny Pender z Instytutu Botaniki i Krzysztofa Świerkosza z Muzeum Przyrodniczego Uniwersytetu Wrocławskiego charakteryzują świat roślinny Gór Stołowych w aspekcie ekologicznym, z uwzględnieniem czynników antropopresji. Prace florystyczne pracowników Parku Narodowego Gór Stołowych, Zbigniewa Gołębia i Sylwii Szefer opisują 4 obiekty przyrodnicze wraz z charakterystycznymi dla nich zespołami roślinnymi, zawierającymi gatunki rzadkie i chronione.

Lasy Gór Stołowych, ich charakterystyka ekologiczna i zniekształcenia wynikające z wieloletniej, nie zawsze racjonalnej z przyrodniczego punktu widzenia gospodarki opisane zostały w pracach Adama Boratyńskiego z Instytutu Dendrologii PAN i Lidii Malek, z Parku Narodowego Gór Stołowych (autorki jednej i współautorki drugiej pracy o ekosystemach leśnych). Stopień uszkodzenia ekosystemów leśnych w Parku Narodowym Gór Stołowych, na tle innych Parków Narodowych w Polsce analizują w swojej pracy Tomasz Borecki i Tadeusz Wójcik z Zakładu Urządzania Lasu SGGW w Warszawie. Dynamikę uszkodzeń reliktowych borów w obszarze CHKO Broumovsko opisują w dwóch pracach Stanislaw Vacek i Vilém Podrázský. Z ich analiz wynika, że po katastrofalnym dla lasów okresie lat 1992 - 1993 nastąpiło wyhamowanie dynamiki destrukcji i zaczyna się powolna regeneracja lasów w czeskiej części Gór Stołowych. Na uwagę zasługuje też praca tychże autorów dotycząca analizy słoików przyrostu pni drzew rosnących w czeskich Sudetach.

Zapis historii w strukturze, wspominany w pierwszej części wprowadzenia jest tu ewidentny. Również ewidentny jest zapis historii w strukturze genetycznej sosny zwyczajnej. Analizę porównawczą genetycznego zróżnicowania sosny w Polsce i nawiązanie do niego populacji z Piekielnej Góry, przeprowadzona przez Marię Krzakową i Danutę Lisowską z Zakładu Genetyki Uniwersytetu Poznańskiego, jest przykładem zastosowania metodyki z zakresu biologii molekularnej do ustalania pokrewieństw między różnymi populacjami jednego gatunku.

Świat zwierzęcy Gór Stołowych ma również swoją historię. Bezkręgowce związane z ostańcami piaskowcowymi tworzą tzw. „faunę szczelin”, zawierającą gatunki reliktowe, borealno górskie. Gatunki te, związane z okresem lodowcowym, po ociepleniu klimatu znalazły ukrycie w specyficznych warunkach chłodu, wysokiej wilgotności i długiego zalegania śniegu w szczelinach Błędnych Skał i Szczelińca Wielkiego. Należą do tego zespołu pajęczaki, opisane przez Marka Woźnego z Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego i Krzysztofa Baldego z Parku Narodowego Gór Stołowych. Roztocze PNGS opisane są w pracy Macieja Skorupskiego i Piotra Golojucha z Katedry Ochrony Lasu AR w Poznaniu. Fauna korników, opisana została przez Jacka Michalskiego z Katedry Entomologii Leśnej AR w Poznaniu. Autor charakteryzuje w swej pracy stopień zagrożenia lasów w Górach Stołowych gradacjami tych szkodników.

Fauna bezkręgowców Gór Stołowych, poza jej inwentaryzacją i opisem, może stanowić „substrat” do badań podstawowych, związanych z gametogenezą, embriologią czy filogenetyką. W badaniach tego typu od lat uczestniczą naukowcy z Uniwersytetu Jagiellońskiego, Wrocławskiego, oraz uczeni z Czech i Niemiec. W niniejszym zeszycie przedstawiamy pracę Szczepana Bilińskiego (UJ) i Jürgena Büninga (Uniwersytet w Erlangen, RFN), opisującą badania oogenezy pośnieżka (*Boreus nivalis*) na poziomie molekularnym. Badany gatunek należy do fauny naśnieżnej i jest wskaźnikiem czystości pokrywy śnieżnej. Badania oogenezy innych gatunków, pozyskiwanych w Parku Narodowym Gór Stołowych - wojsilek (Bożena Simiczyjew - Uniwersytet Wrocławski), błonkówek (Anna Jabłońska - UJ) i pluskwiaków równoskrzydłych (Teresa Szklarzewicz - UJ), odpowiadają z jednej strony na problemy związane z filogenetyką, z drugiej mieszczą się w szerokim temacie dotyczącym strategii rozmnażania bezkręgowców w różnych warunkach klimatycznych.

Ptaki w Górach Stołowych były badane od wielu lat. W tym zbiorze znajdują się dwie prace ornitologiczne. Andrzeja Dyrca z Instytutu Zoologicznego Uniwersytetu Wrocławskiego i Romana Mikuska, pracownika PNGS. W pierwszej zawarta jest ogólna charakterystyka ornitofauny, w aspekcie historycznym i ochroniarskim. W drugiej, autorstwa Romana Mikuska opisany jest stan sów w Górach Stołowych. Obie prace, poza informacją ornitologiczną zawierają również propozycje związane z ochroną ornitofauny.

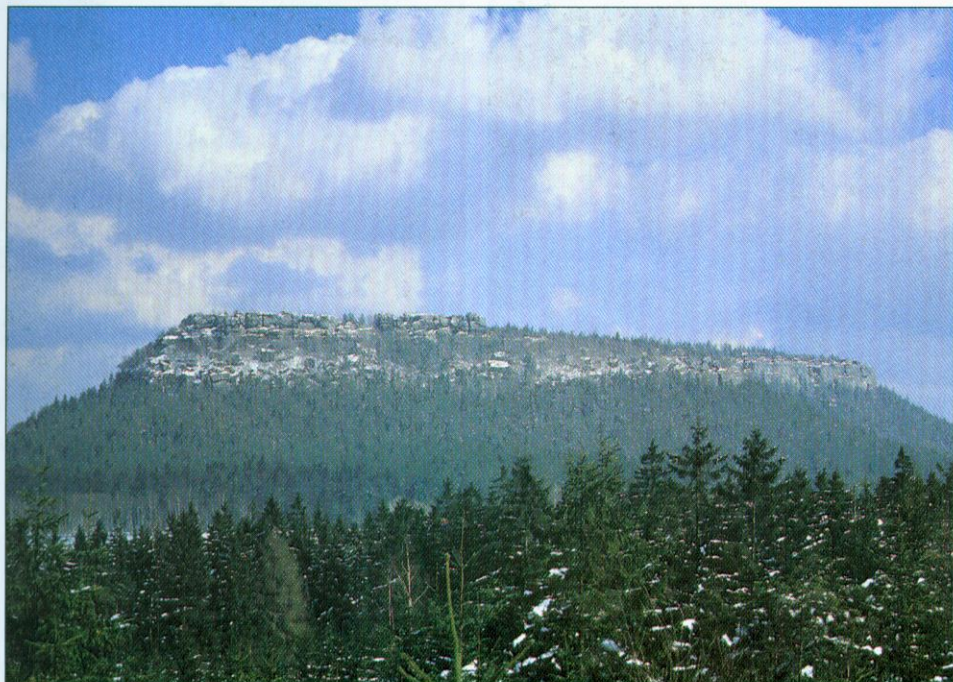
Osobnym problemem jest zwierzyna łowna PNGS. Liczebność populacji jelenia europejskiego analizuje w swoim opracowaniu Janusz Korybo, dyrektor parku. Wpływ zwierzyny łownej na stan drzewostanów Parku, wzajemne relacje między władzami Parku a Kółkami Łowieckimi rozmieszczonymi na jego obrzeżu, wreszcie „umiędzynarodowienie” tego problemu, bo zwierzyna łowna nie zwraca uwagi na granice państwowe, wszystko to wskazuje na złożoność zagadnienia regulacji liczebności jelenia w Górach Stołowych. Dodatkowym czynnikiem modyfikującym sytuację jest reakcja na „problem” jeleni w PNGS środków masowego przekazu i reakcja organizacji proekologicznych.

Kilka artykułów w niniejszej książce traktuje o relacjach między środowiskiem

przyrodniczym a środowiskiem kulturowym w Górach Stołowych. Ziemia Kłodzka ma swój charakterystyczny urok, wynikający nie tylko z jej walorów przyrodniczych, ale także ze sposobu jej kulturowego zagospodarowania. Harmonia między krajobrazem a elementami architektonicznym postulowana jest w pracy Wojciecha Kosińskiego z Instytutu Architektury Krajobrazu Politechniki Krakowskiej. Krzysztof Mazurski z Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu (Filia w Jeleniej Górze) przedstawia historyczny rys dziejów Gór Stołowych przed powstaniem Parku Narodowego. Wreszcie Zbyszko Pisarski z Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie opisuje zależność między przyrodą a ruchem turystycznym, w oczach ludzi badanych w tej sprawie systemem ankietowym.

Mamy nadzieję, że przedstawiony zbiór artykułów przeglądowych i prac naukowych będzie dla Was ciekawą lekturą. Chcielibyśmy, aby informacja, przedstawiona przez grono kompetentnych osób, w większości od dziesięcioleci związanych swoimi badaniami z terenem Parku Narodowego Gór Stołowych, posłużyła jako podstawa do decyzji administracyjnych związanych z ochroną przyrody tego urokliwego zakątka naszej Ojczyzny. Dyrekcja i Rada Naukowa Parku Narodowego Gór Stołowych zamierza kontynuować wydawania prac naukowych dotyczących przyrody tego regionu. Apelujemy do osób, które mają coś do powiedzenia na tematy, przedstawione w tym opracowaniu, o nadsyłanie materiałów do drugiego i kolejnych tomów wydawnictwa SZCZELINIEC.

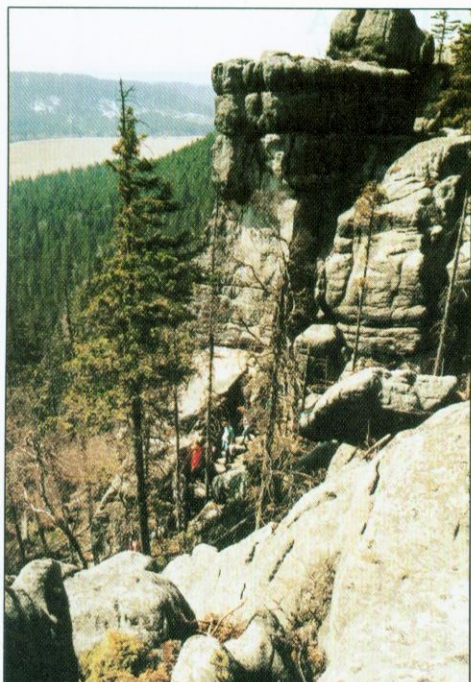
GEOMORFOLOGIA



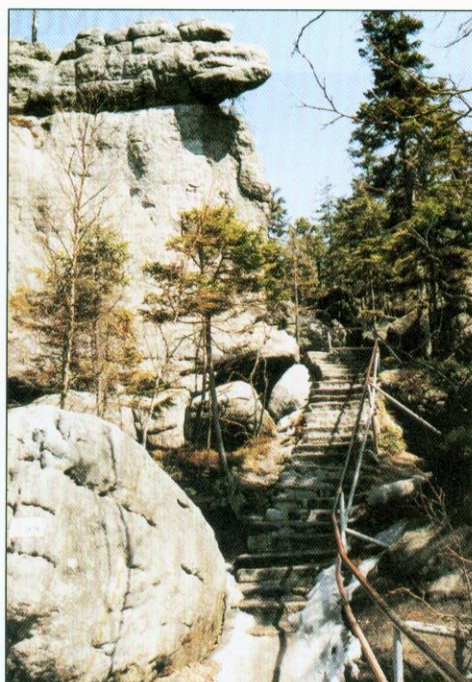
Szczeliniec Wielki (fot K Baldy)



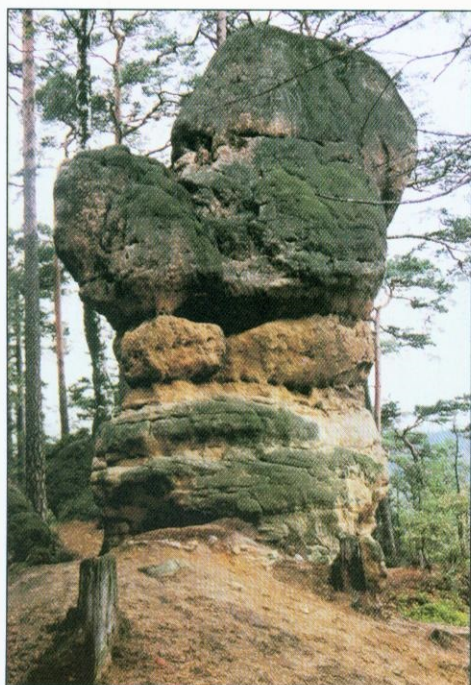
Szczeliniec Mały (fot K Baldy)



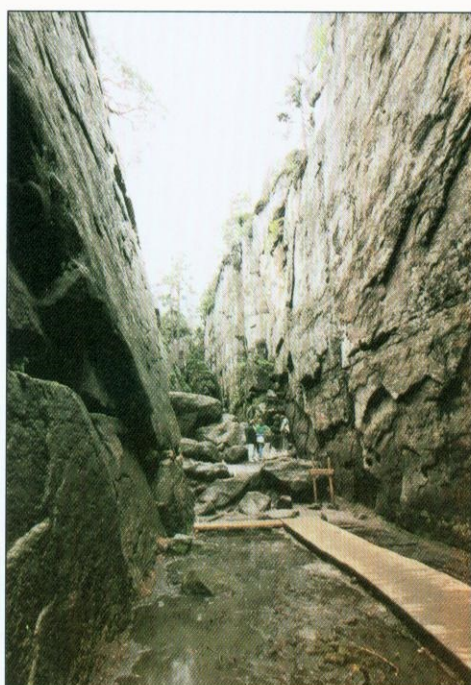
Szczeliniec Wielki – południowe ściany
(fot K Baldy)



Szczeliniec Wielki – droga do rezerwatu
(fot K Baldy)



Radkowskie Baszty (fot K Baldy)



„Piekielko” – największa rozpadlina
Szczelinca Wielkiego (fot K Baldy)

WIEK I STRUKTURA POŁUDNIOWEGO OBRZEŻENIA OBSZARU GÓR STOŁOWYCH

AGE AND STRUCTURE OF THE SOUTHERN MARGIN OF THE STOŁOWE MOUNTAINS AREA

JURAND WOJEWODA, STANISŁAW BURLIGA

*Instytut Geologii Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań*

Streszczenie. Sedymentacja płytkomorska w kredzie na obszarze Sudetów Środkowych trwała od górnego cenomanu po schyłek koniakku. Obszar zalany morzem był znacznie większy niż zasięg dzisiejszych wychodni górnej kredy. Na przełomie pliocenu i plejstocenu obszar Gór Stołowych został elewowany i podlegał intensywnej denudacji. Jednakże, obecny układ obniżeń i elewacji morfologicznych ukształtował się dopiero w starszym plejstocenie, głównie wskutek blokowych ruchów tektonicznych.

Abstract. In the Middle Sudetes the shallow marine deposition continued since late Cenomanian transgression up to the end of Coniacian. The sedimentary area was significantly more extensive than the area of the present-day sedimentary cover. On the turn of Pliocene and Pleistocene the Stołowe Mts area was elevated and intensely eroded. However, the present arrangement of morphological depressions and elevations formed during the early Pleistocene mostly due to tectonic activity.

ZASIĘG LINII BRZEGOWEJ MORZA KREDOWEGO W SUDETACH

Zespół facji osadowych stwierdzony w środkowych piaskowcach ciosowych północno-wschodniego obrzeżenia Gór Stołowych, w rejonie tzw. Progu Radkowa (12, 19 i 20) sugeruje, że zasięg morza w środkowym turonie (poziom *Inoceramus lamarcki*) był co najmniej o ok. 5 km większy ku północnemu wschodowi niż obecny zasięg występowania piaskowców. W górnym turonie natomiast (poziom *Inoceramus schloenbachi*), w czasie gdy na przybrzeżnej równinie pływowej osadzał się materiał górnych piaskowców ciosowych, granice morza na północnym wschodzie sięgały najprawdopodobniej aż po krańce niecki śródsudeckiej, tzn. aż po południowo-zachodnie zbocza dzisiejszych Gór Sowich i Bardzkich (8 i 12).

Pierwotny, południowo-zachodni zasięg osadów górnej kredy w Sudetach w nie został jeszcze ostatecznie rozpoznany, a poglądy przedstawione na ten temat są bardzo różne. Wg Radwańskiego (14 i 15) w czasie sedymentacji osadów w morzu górnokredowym obszar dzisiejszych Gór Orlickich i Bystrzyckich był lądem (tzw. "łąd południowy"), z którego materiał był dostarczany na północ, aż do granic dzisiejszego obszaru Gór Stołowych. Tym samym Radwański uznał, że południowo-zachodni zasięg obecnych

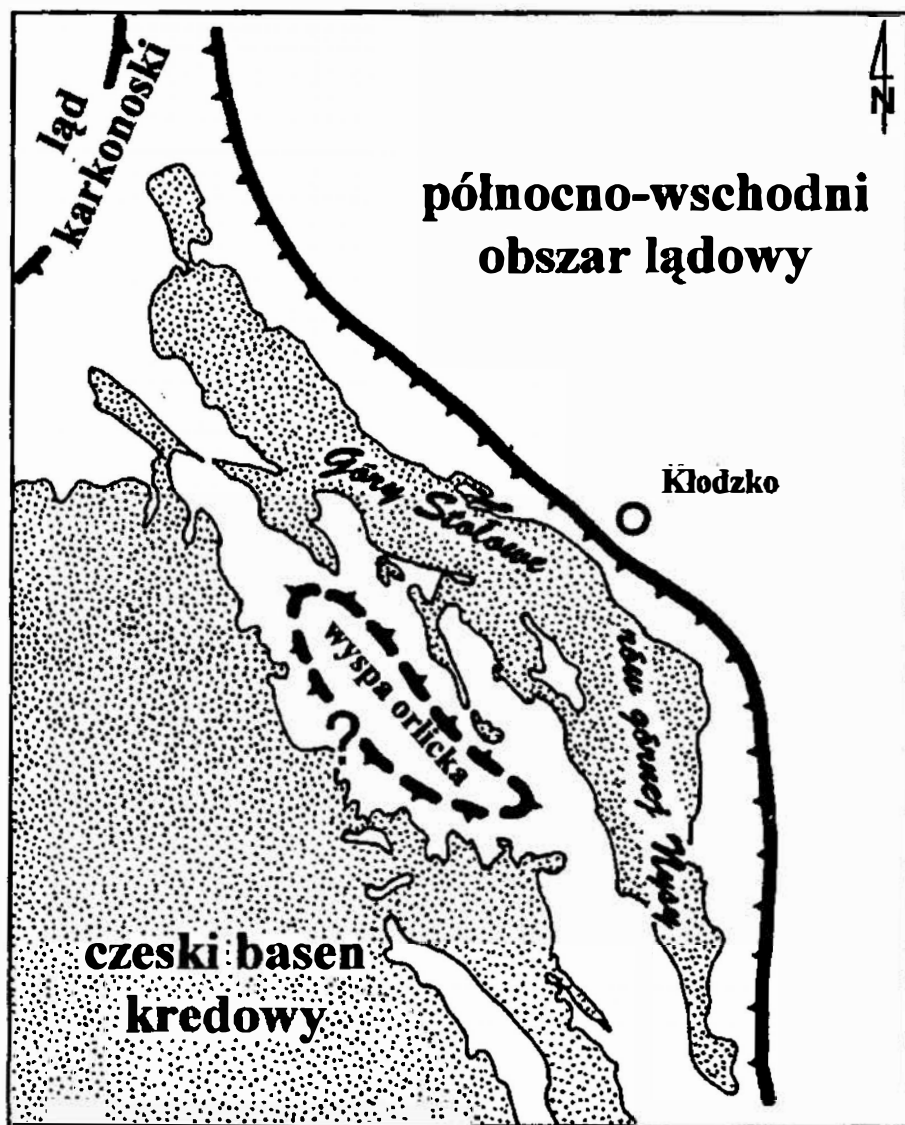
wychodni osadów kredy wyznacza zasięg basenu morskiego w tym kierunku. Zupełnie inny pogląd przedstawili w swoich pracach Jerzykiewicz (8 i 11) i Wojewoda (19 i 20), według których obszar sedymentacji morskiej w kredzie sięgał kierunku południowo-zachodnim aż po tzw. **czeski basen kredowy**, stanowiąc jego peryferyczną, północno-wschodnią część. Zgodnie z tym poglądem utwory kredy występujące zarówno w tzw. rowie Zieleńca, w rejonie Spalanej, jak i na innych obszarach Gór Orlickich i Bystrzyckich stanowią najprawdopodobniej relikty niegdyś ciągłej pokrywy osadowej. Przemawia za tym fakt, że we wszystkich wspomnianych miejscach udokumentowane granice osadów kredy ze skałami otoczenia mają wyraźnie tektoniczny charakter (1, 2 i 3). Nie wyklucza to możliwości, że lokalnie na tym obszarze sedymentacja odbywała się w powyżej podstawy falowania na elewacjach dna morskiego (5). Nie wyklucza to również możliwości, że sedymentacja w późnej kredzie na całym obszarze Sudetów Środkowych odbywała się w lokalnych zapadliskach tektonicznych takich, jak niecka Batorowa, zapadlisko Zieleńca, obniżenie Kudowy czy rów górnej Nisy (10, 12, 14, 19 i 20).

Na obszarze Gór Stołowych najwyższe ogniwo litologiczne stanowią tzw. **górne piaskowce ciosowe**, których materiał osadził się w płytkim, szelfowym morzu oraz na równi pływowej w górnym turonie. Dostawa materiału osadowego do miejsca sedymentacji odbywała się z północy. Nie dalej jednak niż 15 km ku południowemu wschodowi profil osadów górnej kredy kończą piaskowce i zlepieńce tzw. **górných warstw idzikowskich**, które osadzały się w środowisku plaży, przybrzeża i stożków deltowych, a których wiek został określony przez Jerzykiewicza (10) na koniak. Kierunki palaeotransportu w rowie górnej Nisy (Jerzykiewicz 10) nigdzie nie wskazują dostawy materiału z obszarów leżących na zachód od rowu. Bardzo wyraźnie natomiast zaznacza się wpływ masywu śnieżnickiego, obszaru dzisiejszych Gór Żelaznych i Gór Bardzkich (4), które w kredzie musiały tworzyć wyraźną skarpe morfologiczną (stromy brzeg, klif), wyznaczającą wschodni zasięg basenu sedymentacyjnego. Wynika z tego, że na wschodzie zasięg utworów górnej kredy w przybliżeniu pokrywa się ze wschodnim zasięgiem morza kredowego. Być może był on nieco większy w turonie i na przelomie turonu i koniak, gdy subsydencja w rowie górnej Nisy nie była jeszcze istotnie większa od subsydencji na pozostałym obszarze basenu. Może o tym świadczyć obecność intraklastów ilowcowych i mułowcowych turonu i koniak w najmłodszym ogniwie litologicznym rowu górnej Nisy - **zlepieńcach idzikowskich**. Ponadto, można przedstawić tezę, że środkowe piaskowce ciosowe na obszarze Gór Stołowych (piaskowce Szczelińca i Skalaniaka) nie są najmłodszym ogniwem litologicznym tego obszaru, lecz że były one przykryte jeszcze młodszymi osadami.

Podsumowując, obecne wychodnie górnej kredy w Sudetach Środkowych stanowią relikty znacznie większej pokrywy osadowej, której pierwotna miąższość na obszarach o największej subsydencji znacznie przekraczała 400 metrów, sięgając miejscami do ponad 900 metrów, jak ma to miejsce na obszarze rowu górnej Nisy (11). Tylko lokalnie granice wychodni odpowiadają granicom morza kredowego.

DENUDACJA OBSZARU WYCHODNI GÓRNEJ KREDY

Dzisiaj utwory osadowe górnej kredy tworzą wyraźną kulminację morfologiczną na obszarze Gór Stołowych i obniżenia w rejonie zapadliska Kudowy i rowu górnej Nisy. Dla wyjaśnienia tej sytuacji należy odpowiedzieć na trzy istotne pytania.



Rys. 1. Dzisiejsze wychodnie utworów górnokredowych na tle przypuszczalnego maksymalnego zasięgu obszaru sedymentacji morskiej w późnej kredzie

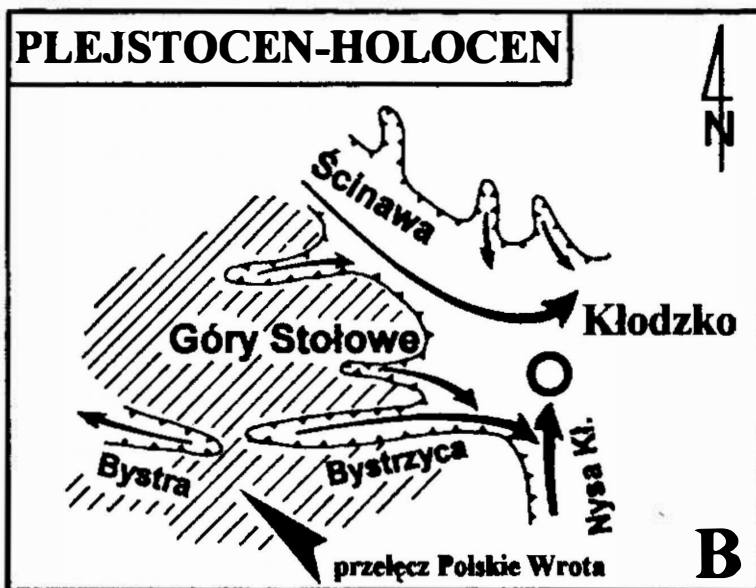
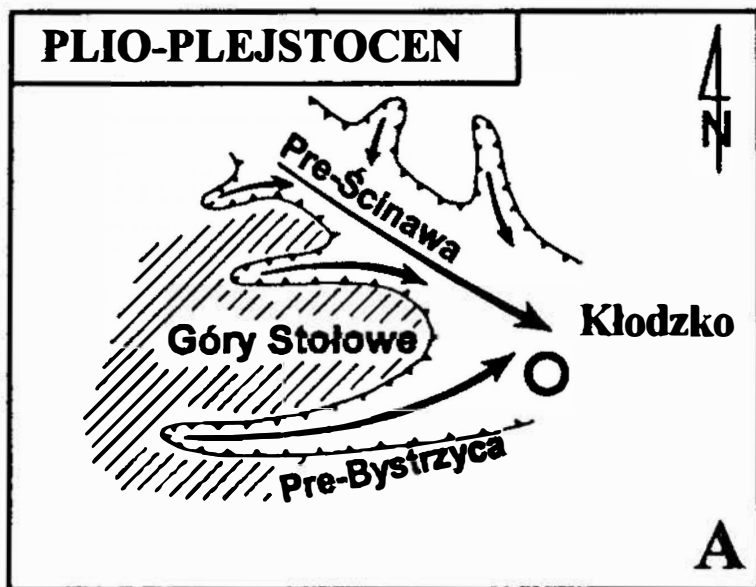
Kiedy rozpoczęła się denudacja obszaru Gór Stołowych? Na to pytanie nie można udzielić odpowiedzi jednoznacznej. Materiał kredowy z obszaru Gór Stołowych pojawia się masowo poraz pierwszy w tzw. "szarych żwirach", które występują na NW od Kłodzka. Ich pozycja stratygraficzna pomiędzy tzw. "białymi żwirami" zaliczanymi do pliocenu środkowego (7), czy nawet górnego (6, 17 i 18), a "żwirami czerwonymi", które są

niewątpliwie plejstocześnie (7) sugeruje, że **denudacja skał górnokredowych i ich transport ku dzisiejszej Kotlinie Kłodzkiej rozpoczął się nie później niż w pliocenie**. Jednocześnie trzeba podkreślić, że przypisywana szarym żwirom zawartość tzw. materiału skandynawskiego nie potwierdza się, a większość skał krystalicznych pochodzi z pogranicza masywu granitowego Kudowy i metamorfiku bystrzyckiego. Może to wskazywać, że zasadnicza denudacja miała miejsce na przełomie pliocenu i plejstocenu.

Kiedy uformowały się obszary zapadliskowe? W którym kierunku i kiedy odprowadzany był materiał z obszarów denudowanych? Odpowiedzi na te dwa pytania również są pośrednie i wynikają z przesłanek. Ponieważ zasięg litosomu środkowych piaskowców ciosowych wykracza daleko poza zasięg zapadliska Kudowy w rejonie Szczytnej i Dusznik, a pierwotny zasięg litosomu górnych piaskowców ciosowych był znacznie większy zarówno ku północnemu wschodowi, jak i ku południowemu zachodowi niż zasięg poprzedniego, można przypuszczać, że górne piaskowce ciosowe pierwotnie występowały również na obszarze zapadliska Kudowy. Jednocześnie, brak jest na obszarze samego zapadliska, na południe i na zachód od niego jakichkolwiek osadów starszych od współczesnych rumoszy dolinnych, które zawierają okruchy górnych piaskowców ciosowych. Można zatem przypuszczać, że materiał pochodzący z obszaru zapadliska Kudowy był pierwotnie odprowadzany w kierunku N, NE, E lub SE. Wskaźniki paleoprzepływu zmierzone w szarych żwirach na północny zachód od Kłodzka wskazują na transport materiału z zachodu, tzn. z kierunku gdzie obecnie znajduje się ujście doliny Bystrzycy Dusznickiej. Jest więc bardzo prawdopodobne, że obszar Kotliny Kłodzkiej stanowił fragment doliny rzecznej w czasie sedymentacji szarych żwirów, natomiast **obniżenie morfologiczne Kudowy powstało już po ich osadzeniu się w Kotlinie Kłodzkiej, czyli nie wcześniej niż w plejstocenie**. Powstanie obniżenia spowodowało kaptaż górnego biegu Bystrzycy Dusznickiej przez dorzecze Łaby (zlewnia Morza Północnego), powstanie wododziału (przełęcz Polskie Wrota) i uformowanie się doliny Bystrej.

STRUKTURALNE PRZESŁANKI WIEKU JEDNOSTEK TEKTONICZNYCH NA OBSZARZE WYCHODNI GÓRNEJ KREDY

Pośrednim argumentem młodego wieku lokalnych jednostek tektonicznych jest reorientacja powierzchni uławicenia i ciosu w strefach brzeżnych tych jednostek. Na większej części obszaru Gór Stołowych, zarówno uławicenie, jak i cios wykazują stałą orientację. Uławicenie zapada pod niewielkimi kątami generalnie ku południowemu zachodowi, natomiast dominujące powierzchnie ciosu są pionowe, wzajemnie prostopadłe, o biegu ok. 130° i 220° (9 i 13). Spękania o biegu 130° są bardzo charakterystyczne, gdyż w wyniku ich intersekcji z powierzchniami warstwowania w drobnoklastycznych osadach powstały struktury olówkowe. Wszelkie odstępstwa od tych prawidłowości obserwowane są jedynie w strefach uskokowych, zwłaszcza przy kontaktach tektonicznych utworów górnej kredy i skał krystalicznych. Na przykład w rejonie Czermej, w pobliżu kontaktu osadów środkowego turonu z granitem kudowskim, ławice drobnodziarnistych piaskowców i mułowców zapadają pod kątem przekraczającym 40° , a główne powierzchnie ciosu pod kątem 50° - 60° . Wzajemna orientacja i nachylenie powierzchni ciosu staje się identyczne, jak na całym obszarze Gór Stołowych po rotacji warstw do ich pierwotnego położenia.



Rys. 2. Schemat denudacji maszywów zbudowanych z utworów górnokredowych na przełomie plio-plejstocenu (A) i od plejstocenu do dzisiaj (B)

Oś rotacji pokrywa się z biegiem kontaktu utworów górnej kredy z granitem. Ponieważ cios powstał nie wcześniej niż w najmłodszej kredzie (jest penetratywny dla całej pokrywy kredowej), a za jego powstanie odpowiada wszędzie ten sam czynnik (stała na całym obszarze wychodni orientacja ciosu), można wnioskować, że jego reorientacja związana jest ze względnym przemieszczeniem się granitu ku górze. Wydarzenie takie mogło mieć miejsce w trakcie powstawania Sudetów, jako jednostki orograficznej, a zatem na przełomie trzeciorzędu i plejstocenu (16 i 21).

WNIOSKI

1. Wychodnie górnej kredy w Sudetach stanowią relikwyt pierwotnie ciągłej pokrywy osadowej o znacznie większym zasięgu regionalnym.
2. Wypiętrzenie i denudacja górnokredowej pokrywy osadowej na obszarze południowego obrzeżenia Gór Stołowych rozpoczęła się nie później niż w pliocenie.
3. Zróżnicowanie morfologiczne obszaru Gór Stołowych na obniżenia i elewacje nastąpiło nie wcześniej niż plejstocenie.

LITERATURA

1. CYMERMAN Z., 1990: Młodoalpejskie nasunięcie Zieleńca w Górach Orlickich (Sudety). *Przegląd Geologiczny*, nr 450; 422-428.
2. CYMERMAN Z., 1992: Duszniki Zdrój - Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów (ark.). Państwowy Instytut Geologiczny.
3. CYMERMAN Z., 1995: Lewin Kłodzki - Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów (ark.). Państwowy Instytut Geologiczny.
4. DON J., 1969: Rów Górnej Nisy. W: "Przewodnik Geologiczny Po Sudetach". Wydawnictwa Geologiczne Warszawa, str. 392-400.
5. DUMICZ M., 1969: Góry Bystrzyckie. W: "Przewodnik Geologiczny Po Sudetach". Wydawnictwa Geologiczne Warszawa, str. 342-363.
6. DYJOR S., DENDEWICZ A., GRODZICKI A., SADOWSKA A., 1977: Neogeńska i staroplejstocenska sedymentacja w obrębie stref zapadliskowych rowów Paczkowa i Kędzierzyna. *Geol. Sudetica*, vol. 13; 31-64.
7. JAHN A., 1985: Profil geologiczny zwirowni kłodzkiej. W: "Pliocenska i eoplejstocenska sieć rzeczna i związane z nią kompleksy osadów gruboklastycznych w Polsce". Materiały do konferencji naukowej, str. 48-59.
8. JERZYKIEWICZ T., 1968a: Sedymentacja górnych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej górna kreda). *Geol. Sudetica*, vol. 4; 409-462.
9. JERZYKIEWICZ T., 1968b: Uwagi o genezie i orientacji ciosu w skałach górnokredowych niecki śródsudeckiej. *Geol. Sudetica*, vol. 4; 465-478.
10. JERZYKIEWICZ T., 1971: A flysch-littoral succession in the Sudetic Upper Cretaceous. *Acta Geol. Pol.*, t. 21; 165-200.
11. JERZYKIEWICZ T., 1975: Pozycja geologiczna osadów górnokredowych depresji śródsudeckiej i rowu Nisy Kłodzkiej. *Przewodnik XLVII Zjazdu P.T.G., Świdnica 22-24 czerwca 1975 r.*, str. 227-252.

12. JERZYKIEWICZ T., WOJEWODA J., 1986: The Radków and Szczeliniec sandstones: An example of giant foresets on a tectonically controlled shelf of the Bohemian Cretaceous Basin (Central Europe). In: Knight R.J., McLean J.R., (eds.) - Shelf Sands and Sandstones. Can. Soc. Petr. Geol., Mem. 11; 1-35.
13. PULNOWA M., 1989: Rzeźba Gór Stołowych. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, nr 1008; 218 str.
14. RADWAŃSKI S., 1968: Górnokredowe osady w Sudetach i wpływ tektoniki na ich sedymentację. Kwart. Geol., t. 12; 607-617.
15. RADWAŃSKI S., 1975: Kreda Sudetów Środkowych w świetle wyników nowych otworów wiertniczych. Biuletyn I.G., t. 287; 2-56.
16. ROTNICKA J., Wojewoda, J., 1996: Rekonstrukcje kenozoicznych sieci rzecznych Dolnego Śląska. W: "Analiza Basenów Sedymentacyjnych a Nowoczesna Sedymentologia", (abstrakt). Materiały do V Krajowego Spotkania Sedymentologów, 17-21 czerwca 1996, str. 40-RP.
17. SADOWSKA A., 1985: Pliocenińska flora z Kłodzka. W: "Pliocenińska i eoplejstocenińska sieć rzeczna i związane z nią kompleksy osadów gruboklastycznych w Polsce". Materiały do konferencji naukowej, str. 59- 64.
18. SADOWSKA A., 1987: Pliocenijskie flory południowo-zachodniej Polski. W: "Problemy młodszego neogenu i eoplejstocenu w Polsce". Ossolineum. Str. 43-52.
19. WOJEWODA J., 1986: Fault scarp induced shelf sand bodies in Upper Cretaceous of Intrasudetic Basin. 7th IAS Regional Meeting, Excursion Guidebook, Excursion A-1, str. 31-52.
20. WOJEWODA J., 1989: Środowiska i procesy sedymentacji środkowych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej na podstawie ich cech strukturalnych, teksturalnych i składu. Nieopublikowana Praca Doktorska, Archiwum ING UW, 112 str.,
21. WOJEWODA J., KRZYSZKOWSKI D., MIGOŃ P., 1995: Rozwój rzeźby i środowisk sedymentacji w młodszym trzeciorzędzie i starszym plejstocenie na obszarze środkowej części bloku przedsudeckiego: wybrane aspekty. Przewodnik LXVI Zjazdu PTG (21-23 IX, Wrocław), str. 315-331.

WIEK I LITOLOGIA TZW. MARGLI PLENERSKICH

STRATYGRAPHY AND LITHOLOGY OF THE SO-CALLED PLÄNERMERGEL

JOANNA ROTNICKA

*Instytut Geologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,
ul. Maków Polnych 16, 61-606 Poznań*

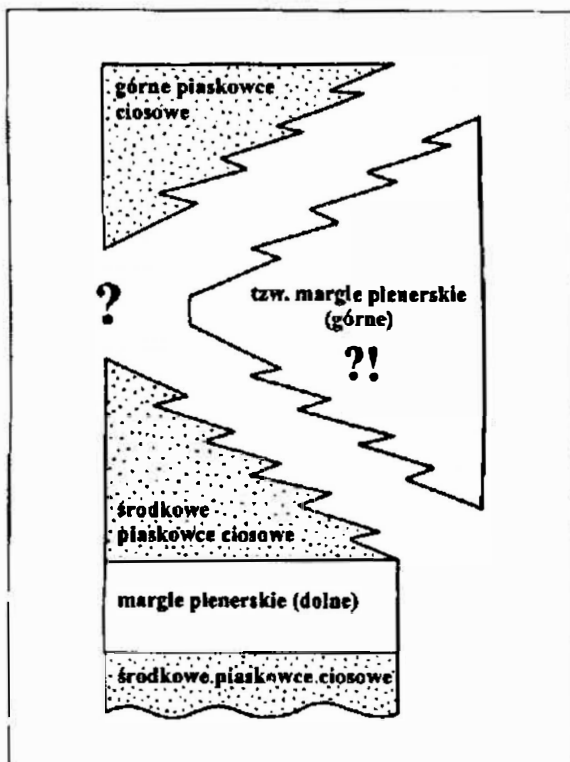
Streszczenie. W kompleksie osadów górnej kredy Gór Stołowych zaznaczają się dwa wyraźnie odmienne systemy depozycyjne: system przyrostu pionowego na południu (agradacyjny), do którego można zaliczyć tzw. margle plenerskie, oraz system przyrostu czołowego na północy (progradacyjny), do którego zalicza się tzw. piaskowce ciosowe. Nazwa "margle plenerskie" używana jest w odniesieniu do wszystkich osadów drobnoziarnistych (mulowce, łożowce, margle, a nawet bardzo drobnoziarniste piaskowce) i nie należy jej rozumieć, jako określającej typ litologiczny danych osadów. W części NE Gór Stołowych występują dwa poziomy margli plenerskich: dolny i górny, które w części SW, wskutek wyklinowywania się poziomów piaskowców w tym kierunku, łączą się tworząc jeden mięszszy kompleks margli plenerskich. W związku z tym rozdzielenie tego kompleksu na dolno-, środkowo- i górnoturoniński tylko w oparciu o faunę, która na tym obszarze jest słabo zróżnicowana, wydaje się niemożliwe.

Abstract. Two lithological categories can be distinguished in the upper Cretaceous rocks of the Stołowe Mts. The first, fine-grained, comprises mudstones, marlstones, claystones, limestones and very fine grained sandstones (so called *Plänermergel*) and is regarded as an open marine facies association, which suggests predominantly aggradational way of accumulation. In contrast, the second category including mainly coarse grained sandstones (so called *Quadersandstein*) represents typically progradational environmental setting. They dominate in the northern and southern parts of the Stołowe Mts, respectively. In the north-eastern part of the area two horizons of the *Plänermergel* are distinguished: lower and upper, and at least three horizons of *Quadersandstein*: lower, middle and upper of Cenomanian, middle Turonian and upper Turonian age, respectively. Because the middle *Quadersandstein* which separates *Plänermergel* successively declines towards south-west, these marlstones amalgamate and in south-western part of the Stołowe Mts they form one undivided complex.

WSTĘP

Masyw Gór Stołowych rozciągający się w obrębie niecki śródsudeckiej zbudowany jest wyłącznie ze skał górnokredowych wykształconych w dwóch podstawowych odmianach litologicznych, a mianowicie w postaci piaskowców nazywanych piaskowcami ciosowymi oraz rozdzielających je utworów drobnoziarnistych ujmowanych łącznie pod nazwą margli plenerskich (fig. 1). O ile kompleksy piaskowców są w miarę dobrze rozpoznane, głównie dzięki pracom Radwańskiego (1955, 1957, 1959, 1964, 1975), Jerzykiewicza (1966, 1968a,

1968b, 1969, 1971), Jerzykiewicza i Wojewody (1986) oraz Wojewody (1987, 1989), o tyle kompleksy margli pozostają nadal słabo zbadane.



Ryc. 1. Schematyczna pozycja tzw. margli plenerskich w kompleksie utworów górnej kredy Gór Stołowych

Margle plenerskie określano różnymi nazwami: niższy poziom nazywano najczęściej dolnymi marglami plenerskimi, natomiast wyższy – górnymi marglami plenerskimi, marglami Plateau Karłowa, bądź też plenerem z Karłowa. Ponadto przypisywano im różną pozycję stratygraficzną, od cenomanu po turon górny. Jednocześnie poza Radwańskim (1955, 1964, 1975) nikt nie podejmował bardziej szczegółowych badań teksturalnych i strukturalnych margli plenerskich. Stąd też stosunkowo niewiele wiemy o ich wykształceniu facjalnym oraz środowisku sedymentacji.

WIEK MARGLI PLEERSKICH

Wiek margli plenerskich, jak i stratygrafia całego profilu osadów górnej kredy Gór Stołowych, były przedmiotem długotrwałej dyskusji. Początkowo cały profil zaliczany był, bez bliższego uzasadnienia, do cenomanu (Geinitz 1843, Beyrich 1849, Leppla 1900). Później, na podstawie skamieniałości *Inoceramus labiatus*, dolne margle plenerskie zostały

określone jako dolnoturońskie (Flegel 1905, Petrascheck 1934, Scupin 1935, Petrascheck Jr. 1944) i taki też wiek przypisuje się im obecnie (Radwański 1975, Jerzykiewicz & Wojewoda 1986). Natomiast górnym marglom plenerskim przypisywano wiek środkowo- lub górnoturoni. Powodem tej rozbieżności był, i nadal jest, fakt, że zespoły makro- i mikrofauny środkowego i górnego turonu niecki śródsudeckiej są bardzo słabo zróżnicowane, prawie bez form przewodnich, a ponadto źle zachowane. W najnowszym podziale stratygraficznym zaproponowanym przez Jerzykiewicza i Wojewodę (1986) górne margle plenerskie traktowane są częściowo jako środkowe, a częściowo jako górnoturoni; skamieniałościami przewodnimi są odpowiednio *Inoceramus lamarcki* i *Inoceramus schloenbachi*. Zatem w tym ujęciu uproszczony profil litostratygraficzny osadów górnej kredy NE części Gór Stołowych przedstawiałby się następująco:

- kompleks stropowy – górne piaskowce ciosowe – górny turon
- górne margle plenerskie – środkowy/górny turon
- środkowe piaskowce ciosowe – środkowy turon
- dolne margle plenerskie – dolny turon
- kompleks spągowy – dolne piaskowce ciosowe – cenoman

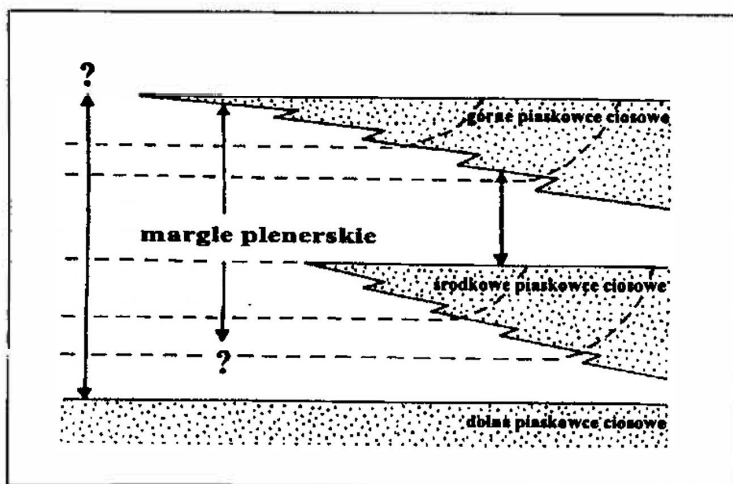
Pierwszym modelem, jaki zaproponowano w celu wyjaśnienia budowy Gór Stołowych był tzw. model izochroniczny (Geinitz 1843, Beyrich 1848). Zakładał on, że w danym okresie na obszarze całego basenu morskiego deponowany był ten sam typ osadu, czego skutkiem było charakterystyczne poziome i naprzemienne ułożenie kompleksów margli i piaskowców. W takim systemie depozycyjnym pozycja margli plenerskich była ściśle określona: dolne margle plenerskie były ograniczone w spągu przez dolne piaskowce ciosowe, a w stropie przez środkowe piaskowce ciosowe, natomiast górne margle plenerskie odpowiednio przez środkowe i górne piaskowce ciosowe. Ponadto w takim systemie układ izochron jest poziomy zarówno w kompleksach piaskowców jak i margli. Późniejsze badania wykazały, że model ten posiada dwie zasadnicze sprzeczności:

1. Sprzeczność z obrazem kartograficznym – zauważona po raz pierwszy przez Petrascheck'a (1903), który stwierdził, że w SW części Gór Stołowych nie ma środkowych piaskowców ciosowych, gdyż generalnie wszystkie poziomy piaskowców wyklinowują się w kierunku SW, natomiast występuje tu bardzo mięzszy kompleks margli plenerskich. Profil utworów górnej kredy w SW części Gór Stołowych przedstawiałby się zatem następująco:

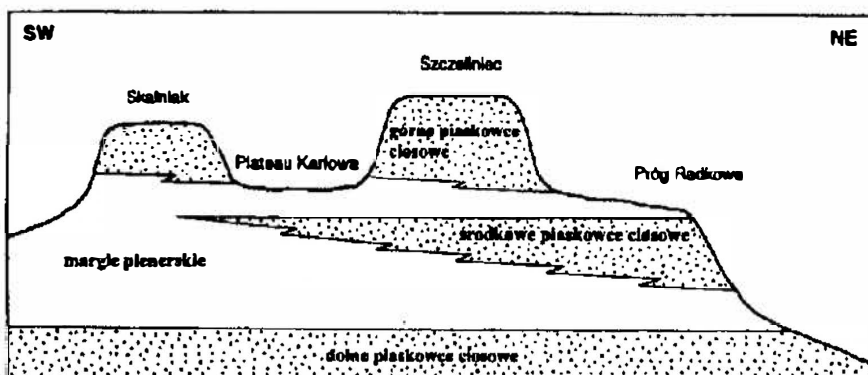
- kompleks stropowy – górne piaskowce ciosowe – górny turon
- margle plenerskie – turon (?)
- kompleks spągowy – dolne piaskowce ciosowe – cenoman

2. Sprzeczność wewnętrzna modelu – badania struktur sedymentacyjnych (Jerzykiewicz 1966, Jerzykiewicz 1968a, Jerzykiewicz, Wojewoda 1986) dowiodły, że układ izochron w kompleksie margli plenerskich, jako osadów systemu przyrostu pionowego (agradacyjnego), jest faktycznie poziomy, natomiast w kompleksach piaskowców, jako osadów systemu przyrostu czołowego (progradacyjnego), skośny.

Alternatywnym modelem jest tzw. **model diachroniczny** (Jerzykiewicz, Wojewoda 1986), który zakłada, że w danym okresie w różnych punktach basenu deponowane są różne typy osadów, a więc np. osadom piaszczystym części przybrzeżnej basenu (system progradacyjny) odpowiadają osady margliste głębszych partii basenu (system agradacyjny). Model ten ani nie jest sprzeczny wewnętrznie (patrz układ izochron – fig. 2), ani też nie jest sprzeczny z obrazem kartograficznym (fig. 3). Jednak w tym modelu margle plenerskie mogą przyjmować względem kompleksów piaskowców bardzo różne pozycje (fig. 2).



Ryc. 2. Pozycja tzw. margli plenerskich w modelu diachronicznym (linią przerywaną zaznaczono układ izochron)



Ryc. 3. Implikacja regionalna modelu diachronicznego

W związku z tym o ile w części NE Gór Stołowych podział margli plenerskich na dolne i górne oraz przypisanie im wieku dolno- i środkowoturońskiego jest jeszcze w miarę uzasadnione, o tyle w części SW możemy tylko przypuszczać, że granice dolny/środkowy i środkowy/górny turon przebiegają gdzieś w obrębie kompleksu margli plenerskich, ale nie znamy ich rzeczywistych pozycji. W takim ujęciu wszystkie dotychczasowe wydzielenia poziomów dolno-, środkowo- i górnoturńskiego w kompleksie margli SW części Gór Stołowych, przy słabo zróżnicowanej faunie, wydawałyby się mało uzasadnione.

LITOLOGIA

We wstępie zaznaczono już, że nazwa "margle plenerskie" stosowana jest w odniesieniu do wszystkich osadów drobnoziarnistych występujących poza kompleksami piaskowców i nie odzwierciedla rzeczywistej litologii tych utworów. Oczywiście, w grupie tych osadów występują margle *sensu stricto*, ale dominującymi skałami są mułowce (wapniste, piaszczyste, krzemionkowe) i bardzo drobnoziarniste piaskowce. Podrządnie spotykane są spongiolity, gezy, iłowce i wapienie. Utwory te miejscami wzbogacone są w substancję organiczną, dosyć powszechne są również konkracje żelaziste.

PODSUMOWANIE

Model izochroniczny, jako wyjaśniający sposób powstania charakterystycznej budowy Gór Stołowych, z pewnymi modyfikacjami, funkcjonował w literaturze bardzo długo. Dopiero badania Jerzykiewicza i Wojewody (1986) oraz Wojewody (1987, 1989) w pełni udowodniły progradacyjny charakter kompleksów piaskowców. Tym samym wykluczają one model izochroniczny z dalszych rozważań na temat sposobu sedymentacji, wieku oraz pozycji osadów górnej kredy tego obszaru. Przyjmując zatem model diachroniczny należy być świadomym, że w świetle dotychczasowego stanu wiedzy o marglach plenerskich, nie jesteśmy w stanie rozdzielić ich na dolno-, środkowo- i górnoturńskie. Należy również pamiętać, że nazwa "margle plenerskie" stosowana jest do określania wszystkich osadów nie należących do kompleksów piaskowców, a nie określa ich litologii.

LITERATURA

- BEYRICH H., 1849: Untersuchungen des Quadersandsteingebirges in Schlesien. Z. Dtsch. Geol. Gesell. Bd. 1. 389–393.
- FLEGEL K., 1905: Heuscheuer und Adersbach-Weckelsdorf. Eine Studie über die oberere Kreide im böhmisch-schlesischen Gebirge. Festschr. Tagung Dtsch. Geol. Gesell. in Breslau. 123–158.
- GEINITZ H. B., 1843: Die Versteinerungen von Kieslingwalde und Nachtrag zur Charakteristik des sächsisch-böhmischen Kreidegebirgen. Dresden-Leipzig. 1–4.
- JERZYKIEWICZ T., 1966: Środowisko sedymentacyjne piaskowców Szczelińca. Acta Geol. Pol. 16. 4. 413–444.
- JERZYKIEWICZ T., 1968a: Sedymentacja górnych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej (górna kreda). Geol. Sudetica. 4. 409–462.
- JERZYKIEWICZ T., 1968b: Uwagi o genezie i orientacji ciosu w skałach górnokredowych niecki śródsudeckiej. Geol. Sudetica. 4. 465–478.

- JERZYKIEWICZ T., 1969: Old palaeontological evidence of the stratigraphic position of the youngest Cretaceous sandstones (Góry Stołowe, Middle Sudetes). *Bull. Acad. Pol. Sci.* 17; 173–176.
- JERZYKIEWICZ T., 1971: A flysch-litoral succession in the Sudetic Upper Cretaceous. *Acta Geol. Pol.* 21; 165–200.
- JERZYKIEWICZ T., WOJEWODA J., 1986: The Radków and Szczeliniec sandstones: an example of giant foresets on a tectonically controlled shelf of the Bohemian Cretaceous Basin (Central Europe). In: R. J. Knight, J. R. McLean, (eds.) – Shelf Sand and Sandstones. *Can. Soc. Petr. Geol. Mem.* 11; 1 – 35.
- LEPPLA A., 1900: Geologisch-hydrographische Beschreibung des Niederschlaggebietes der Glatzer Neisse. *Abh. Pr. Geol. Landesanst. N. F.* 32. Berlin.
- MEISTER E., FINCKH L., FISCHER G., BEDERKE E., 1942: Erläuterungen zu den Blättern Glatz, Königshain, Reichenstein und Landeck. *Reichsamt f. Bodenfor.* Berlin.
- PETRASCHECK W., 1903: Zur Geologie des Heuscheuergebirges. *Verh. Geol. R.– A.* 53. Wien.
- PETRASCHECK W., 1934: Der böhmische Anteil der Mittelsudeten und sein Vorland. *Mitt. Geol. Gesell.* 26; 1–134.
- PETRASCHECK Jr. W., 1944: Die Sudetenländer. *Handbuch der Regionalen Geologie.* 1. 5. Heidelberg.
- RADWAŃSKI S., 1955: Wstępne wiadomości o budowie geologicznej kredowego obszaru między Radkowem a Dusznikami i Polanicą. *Biul. IG.* 95. 1; 89–125.;
- RADWAŃSKI S., 1957: Zagadnienie kredy na obszarze Ziemi Kłodzkiej. *Przewodnik XXX Zjazdu PTG w Ziemi Kłodzkiej.* Wrocław. 136–146.
- RADWAŃSKI S., 1959: Budowa geologiczna Obniżenia Dusznickiego i wschodniej części Gór Stołowych. *Biul. IG.* 7; 5–56.
- RADWAŃSKI S., 1964: Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Sudetów. *Arkusz Wambierzyce.* Warszawa.
- RADWAŃSKI S., 1966: Facje osadowe i charakterystyka faunistyczna górnej kredy Środkowych Sudetów. *Rocz. PTG.* 36. 2; 99–119.
- RADWAŃSKI S., 1975: Kreda Sudetów Środkowych w świetle wyników nowych otworów wiertniczych. *Biul. IG.* 287. 24. 2–56.
- WOJEWODA J., 1896: Fault scarp induced shelf sand bodies in Upper Cretaceous of Intrasudetic Basin. In: A. K. Teisseyre, (ed.), 7th IAS European Meeting Excursion Guidebook. *Exc. A-1.* 1–30.
- WOJEWODA J., 1987: Sejsmotektoniczne osady i struktury w kredowych piaskowcach niecki śródsudeckiej. *Prz. Geol.* 4; 169–175.
- WOJEWODA J., 1989: Środowisko i procesy sedymentacji środkowych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej na podstawie cech strukturalnych, teksturalnych i składu. Niepublikowane. *Archiwum Instytutu Nauk Geologicznych Uniwersytetu Wrocławskiego.*

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

Kudowa Zdrój 11-13 października 1996

OSADY KRZEMIONKOWE GÓRNEJ KREDY W GÓRACH STOŁOWYCH: PETROGRAFIA, WARUNKI SEDYMENTACJI I DIAGENEZY

UPPER CRETACEOUS SILICATES SEDIMENTS IN STOŁOWE MOUNTAINS: PETROGRAPHY, SEDIMENTATION AND DIAGENESIS

MAŁGORZATA ZIÓŁKOWSKA - KOZDRÓJ

*Institut Nauk Geologicznych, Uniwersytetu Wrocławskiego,
ul M. Borna 38, 50-204 Wrocław*

Streszczenie: Do osadów krzemionkowych górnej kredy Gór Stołowych zalicza się: gezy bezwapniste poziomu *Inoceramus labiatus* (turon dolny) oraz gezy słabo i silnie wapniste poziomu *Inoceramus lamarcki* (turon środkowy). Wykształcenie litologiczne tych osadów jest monotonne co wskazuje na zbliżone warunki ich sedymentacji. Osady krzemionkowe tworzyły się w płytkim, epikontynentalnym morzu w warunkach spokojnej sedymentacji przy nieznacznym dopływie materiału detrytycznego i przy zmieniających się okresowo warunkach redox i pH środowiska. Procesy diagenetyczne przebiegały podobnie, ale kończyły się na różnych etapach, co związane było z głębokością pogrzebania osadów, która wzrastała w kierunku południowym. Środowisko diagenetyczne zasobne było w wolną krzemionkę dostarczaną roztworami z otaczających lądów. Pochodziła ona z wietrzenia chemicznego odbywającego się na lądach otaczających basen sedymentacyjny.

Abstract: Abstract. Upper Cretaceous silicate sediments consist of: calcium-less gazes (horizon *Inoceramus labiatus* - Lower Turonian age) and locally strongly calcareous gazes (horizon *Inoceramus lamarcki* - Middle Turonian age). Lithologically, these rocks are monotonous suggesting a similar regime of sedimentation in a shallow epicontinental sea, with negligible inflow of detrital material and temporarily changing pH and redox conditions. In both horizons diagenetic processes proceeded similarly but ended at various stages due to the depth burying which increased to S. The diagenesis environment was rich in free SiO₂ provided by chemical erosion of surrounding lands.

WSTĘP I CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA

Do osadów krzemionkowych górnej kredy w Górach Stołowych zalicza się:

1. mułowce krzemionkowe (gezy bezwapniste) poziomu *Inoceramus labiatus* (turon dolny);
2. margle krzemionkowe (gezy słabo i silnie wapniste) poziomu *Inoceramus lamarcki* (turon środkowy).

Osady krzemionkowe poziomu *Inoceramus labiatus* leżą w spągu środkowych piaskowców ciosowych (turon środkowy). Natomiast osady poziomu *Inoceramus lamarcki* zająbiają się z wyżej wymienionymi piaskowcami oraz leżą w spągu górnych piaskowców ciosowych (górną turon), które budują główne masywy Gór Stołowych np. Masyw Skalniaka.

Mułowce krzemionkowe poziomu *Inoceramus labiatus* występują w północnej i centralnej części niecki Batorowa (Radwański S.1966, 1975). Są to skały drobnoziarniste, silnie skonsolidowane, na świeżych powierzchniach jasnoszare, silnie spękane pionowo i wykazujące oddzielność płytową. W składzie ich stwierdzono kwarc detrytyczny, fragmenty skał, skalenie, łyszczki, glaukonit, minerały ciężkie, szczątki organiczne (fragmenty igieł gąbek i skorupki otwornic) oraz krzemionkowo-ilastą masę wypełniającą - spajającą. Składniki detrytyczne występują średnio w ilości około 20% objętościowych (Ziółkowska M. 1996).

Margle krzemionkowe poziomu *Inoceramus lamarcki* są najlepiej odsłoniętym poziomem na omawianym terenie. Są to skały ciemnoszare, zwięzłe, nielaminowane, czasem silnie zaburzone przez bioturbacje. Wykazują silne spękania pionowe i oddzielność poziomą. Skład jakościowy materiału detrytycznego jest zbliżony do margli krzemionkowych poziomu *Inoceramus labiatus*. Natomiast różnica zaznacza się w składzie ilościowym. Składników detrytycznych jest tu znacznie mniej, średnio około 10% objętościowych. Różnica zaznacza się również w składzie masy wypełniająco - spajającej, która jest tu krzemionkowo - ilasto - węglanowa (Ziółkowska M. 1996)

W części stropowej obu horyzontów stwierdzono obecność "poziomów glaukonitowych". W poziomach tych zawartość glaukonitu wzrasta do około 20%, podczas gdy w pozostałych częściach obu horyzontów ilość jego waha się od około 0.5% do ok. 1.0% (Ziółkowska M. 1996)

WARUNKI SEDYMENTACJI

Wykształcenie litologiczne osadów krzemionkowych górnej kredy jest bardzo monotone zarówno w rozprzestrzenieniu lateralnym jak i rozwoju pionowym co wskazuje na zbliżone warunki ich sedymentacji. Tworzyły się one w płytkim, epikontynentalnym morzu, w warunkach spokojnej sedymentacji, przy nieznacznym dopływie materiału detrytycznego i przy zmieniających się okresowo warunkach redox oraz pH środowiska. Składniki allogeniczne pochodziły ze źródeł lokalnych, z otoczenia basenu sedymentacyjnego, z niszczenia starszych skał krystalicznych oraz starszych skał osadowych karbonu, permu, triasu. Materiał klastyczny był dostarczany z NE i E z tzw. wyspy wschodniosudeckiej (por. Jerzykiewicz T. 1968, 1971, 1975, 1986; Wojewoda J. 1986, 1987, 1989; Ziółkowska M. 1996).

W profilu osadów kredy górnej można wyróżnić co najmniej pięć cyklotemów : jeden transgresywny i cztery regresywne. Omawiane osady zalicza się do cyklotemów regresywnych. Poziom *Inoceramus labiatus* należy do cyklotemu dolnego turonu i występuje w jego centralnej części. Osady poziomu *Inoceramus lamarcki* natomiast zalicza się do dolnego cyklotemu środkowego turonu i występują one w jego stropowej części gdzie zająbiają się ze środkowymi piaskowcami ciosowymi (Wojewoda J. 1989).

Obecność "poziomów glaukonitowych" może być dobrym wskaźnikiem zmian warunków środowiska. "Poziomy glaukonitowy" mogą wskazywać m.in. na okresowe zwalnianie tempa sedymentacji materiału okruchowego co jest konieczne dla procesu glaukonityzacji oraz na zmianę warunków pH i Eh środowiska (najlepsze to Eh od 0 do -200mV oraz pH od 7 do 8) (McRae 1972, Ziółkowska M. 1990, 1996). Warunki te mogą wskazywać na wzrost produktywności organizmów lub mogą się wiązać z okresowym mieszaniami się wód ciepłych pochodzących z basenu czeskiego z zimnymi wodami dopływającymi prawdopodobnie z obszaru dzisiejszej niecki północnosudeckiej (np. Wojewoda J. 1989).

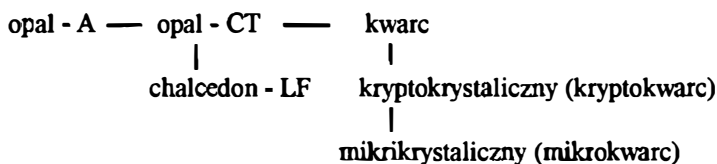
W skład zdeponowanego pierwotnie materiału wchodziły składniki szkieletu ziarnowego: kwarc detrytyczny, skalenie, fragmenty skał, łyszczyki, minerały ciężkie oraz część minerałów ilastych.

Środowisko sedymentacji zasobne było w wolną krzemionkę dostarczaną z otaczających basen obszarów na których zachodziło wietrzenie chemiczne. Znaczna ilość krzemionki sprzyjała rozwojowi takich organizmów jak krzemionkowe gąbki i radiolarie, które do budowy swoich szkieletów potrzebują znacznych ilości wolnej krzemionki.

WARUNKI DIAGENEZY

Procesy diagenetyczne przebiegały w obu poziomach podobnie, ale kończyły się na różnych etapach co związane było z głębokością pogrzebania osadów. Środowisko diagenetyczne zasobne było w wolną krzemionkę dostarczaną roztworami z otaczających łądów. Pochodziła ona z wietrzenia chemicznego odbywającego się na ładach otaczających basen sedymentacyjny.

Prawdopodobna kolejność przeobrażeń diagenetycznych przedstawia się następująco. W bardzo wczesnym etapie diagenety, tuż po osadzeniu doszło do utworzenia się kolofanu. Obecnie jest on widoczny w niewielkich ilościach jako wypełnienia kanalików igieł gąbek i skorupki otwornic. W dalszej kolejności utworzyły się autogeniczne minerały ilaste tj. głównie illit, podrzędnie kaolinit oraz śladowe ilości mieszanego - pakietowego illitu/smektytu. Następnie doszło do procesu glaukonityzacji, któremu uległy pellety illitu, ziarna kwarcu detrytycznego, skaleni oraz biotyty. Glaukonit wypełnił również wnętrza igieł gąbek oraz skorupki otwornic. W dalszym etapie diagenety wytrąciła się krzemionka. Jej głównym źródłem było rozpuszczanie krzemionkowych szkieletów organizmów tj. igieł gąbek i szkieletów radiolarii. Nadal część krzemionki była dostarczana z zewnątrz, z obszarów otaczających. Źródłem dla części krzemionki były także procesy wtórne jakim ulegały pierwotne składniki osadu, a więc procesy kaolinityzacji i illityzacji skaleni oraz muskowitu, a także procesy glaukonityzacji. Prawdopodobna kolejność przeobrażeń diagenetycznych krzemionki przedstawia się następująco:



Na tym etapie w osadach poziomu *Inoceramus labiatus* procesy diagenetyzacji zakończyły się. Natomiast w osadach poziomu *Inoceramus lamarcki* ze wzrostem głębokości pogrzebienia doszło do kalcytyzacji tj. wyparcia przez CaCO_3 części wszystkich dotychczasowych składników (Ziółkowska M. 1996). Charakterystycznym efektem tego procesu jest wzrost ilości CaCO_3 w kierunku południowym co potwierdza wysuwane przez innych badaczy wnioski, że głębokość basenu w turonie (kreda górna) wzrastała w tym kierunku.

LITERATURA

- JERZYKIEWICZ T.; 1968: Sedymentacja górnych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej. *Geologia Sudetica*, 4, s.409 -462.
- JERZYKIEWICZ T.; 1971: A flisch - littoral succession in the Upper Cretaceous. *Acta Geol. Pol.*,21, s.165 - 200.
- JERZYKIEWICZ T.; 1975: Pozycja geologiczna osadów górnokredowych depresji śródsudeckiej i rowu Nisy. *Przewodnik Zjazdu PTG - Świdnica*.
- JERZYKIEWICZ T., WOJEWODA J.; 1986: The Radków and Szczeliniec Sandstones: An example of giant foresets on tectonically controlled shelf of the Bohemian Cretaceous Basin (Central Europe). *Shelf and Sands Sandstones. Can. Soc. Petr. Geol. Mem.* 11 s.1-35.
- M CRAE S.G.; 1972: Glauconite. *Earth - Sci.Rev.* 8, s. 397 - 440.
- WOJEWODA J.; 1986: Fault scarp induced shelf sand bodies in Upper Cretaceous of Intrasudetic Basin. In: Teisseyre A.K., (ed) - 7th IAS European Meeting Excursion Guidebook, Exc. A-1, s.1 - 30.
- WOJEWODA J.; 1987: Sejsmotektoniczne osady i struktury w kredowych piaskowcach niecki śródsudeckiej. *Przeg. Geol.* 4 s. 169-175.
- WOJEWODA J. 1989: Środowiska i procesy sedymentacji środkowych piaskowców ciosowych niecki śródsudeckiej na podstawie ich cech strukturalnych, teksturalnych i składu. Praca doktorska, niepublikowana.
- ZIÓLKOWSKA M., 1990: Glaukonit z osadów górnej kredy niecki śródsudeckiej. *Przeg. Geol.* 10.
- ZIÓLKOWSKA M., 1996: Osady krzemionkowe górnej kredy niecki śródsudeckiej (studium petrologiczne). *Geologia Sudetica* (w druku).

WSPÓLCZESNE DEFORMACJE GÓRNEJ WARSTWY LITOSFERY GÓR STOŁOWYCH

RECENT DEFORMATIONS IN THE UPPER LITHOSPHERE LAYER OF THE STOŁOWE MOUNTAINS

STEFAN CACON

*Katedra Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczej we Wrocławiu,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

Streszczenie. Dzisiejszy obraz orograficzny Gór Stołowych ukształtowany został w wyniku procesów geologiczno-tektonicznych, zmian klimatycznych i atmosferycznych oraz zdarzeń sejsmicznych. Procesy te zapoczątkowane zostały w okresie górnej kredy. Jak wykazują współczesne, powtarzane pomiary geodezyjne, satelitarne i grawimetryczne zmiany w górnej warstwie litosfery trwają nadal. Efektem tych zmian są m.in. trzęsienia ziemi w otoczeniu Gór Stołowych, które zarejestrowano w ostatnim wieku. W opracowaniu podano niektóre rezultaty badań geodezyjnych, satelitarnych i grawimetrycznych.

Abstract. The present orographic picture of the Stołowe Mts. is a result of geological-tectonic processes, climatic changes, weather conditions and seismic events, the processes which had begun in the Cretaceous period. Contemporary studies, geodetic, satellite and gravimetric measurements indicate that the changes in the upper lithosphere layer still occur, and as a result, earthquakes have been recorded in the present century. The paper presents some results of geodetic, satellite and gravimetric measurements.

WSTĘP

Góry Stołowe, jako jedno z pasm Sudetów, należą do północno-wschodniej części Masywu Czeskiego. Współczesna aktywność tektoniczna tego obszaru objawia się m.in. licznymi trzęsieniami ziemi w otoczeniu czeskiej części Gór Stołowych. Prowadzone przez autora i zespół od 1972 roku obserwacje deformacji bloków skalnych Szczelińca oraz rozszerzone w 1993 roku badania na czeską część Gór Stołowych potwierdzają mobilność górnej warstwy tego obszaru. Badania geofizyków wskazują na możliwość wystąpienia w tym regionie trzęsienia ziemi. Wyniki badań geodezyjnych, satelitarnych i grawimetrycznych, przytoczone w niniejszym opracowaniu, potwierdzają tą możliwość.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA ZJAWISK GEODYNAMICZNYCH W OTOCZENIU GÓR STOŁOWYCH

W okresie historycznym, od X wieku na obszarze Sudetów i terenach przyległych zarejestrowano ponad 100 trzęsień ziemi (Pagaczewski, 1972). Na Szczelińcu Wielkim istnieją dowody trzęsień ziemi. Jednym z przykładów jest przemieszczony blok w górnym piętrze piaskowca ciosowego (fot. 1). W opinii paleosejsmologa (prof. A. Nikonowa



Fot. 1 Blok skalny (górny) przemieszczony w wyniku trzęsienia ziemi



Fot. 2 Widok bloków skalnych (od strony Pasterki), na których zlokalizowano plateau przed schroniskiem PTTK "Szczeliniec Wielki"

z Instytutu Fizyki Ziemi A.N. Rosji w Moskwie) żadne inne siły jak tylko powstałe w wyniku trzęsienia ziemi nie byłyby w stanie przemieścić tego bloku skalnego.

Prace Karnika et. al. (1984) wykazują, że w rejonie Gór Stołowych [N (50°08'-50°42'), E (15°04'-16°58')] w okresie 1883-1979 miało miejsce 10 trzęsień ziemi o intensywności w granicach 4-7° MSK-64. Ostatnie trzęsienie (N - 50°30', E - 16°00') zarejestrowano 21.11.1979 r. o sile 5° MSK. Według Schenka et. al. (1989) zjawiska te wiążą się głównie z współczesną aktywnością systemu uskoków Hronov-Pofiči. Nie wykluczona jest również możliwość uaktywiania uskoku Polic (Stemberk et al., 1994) zlokalizowanego w centralnej części czeskich Gór Stołowych.

Badania wielkopowierzchniowych ruchów pionowych powierzchni skorupy ziemskiej Europy Środkowej, prowadzone w ostatnim stuleciu, na podstawie powtarzanych pomiarów w ciągach państwowej niwelacji precyzyjnej dowodzą, że rejon Gór Stołowych wykazuje tendencje do obniżania się w tempie około -2 mm/rok (Wyrzykowski, 1985).

W oparciu o komputerowy system ekspertowy oraz dane geologiczno-tektoniczne i inne Schenk et. al. (1991) opracowali prognozę trzęsień ziemi dla Europy Środkowej. Z prognozy tej wynika, że na obszarze Gór Stołowych i w ich otoczeniu możliwe jest trzęsienie ziemi o sile 6,5° MSK.

Powyższe fakty uzasadniają potrzebę prowadzenia badań deformacji górnej warstwy litosfery Gór Stołowych, które mają ścisły związek z ochroną unikalnej przyrody nieożywionej tego obiektu.

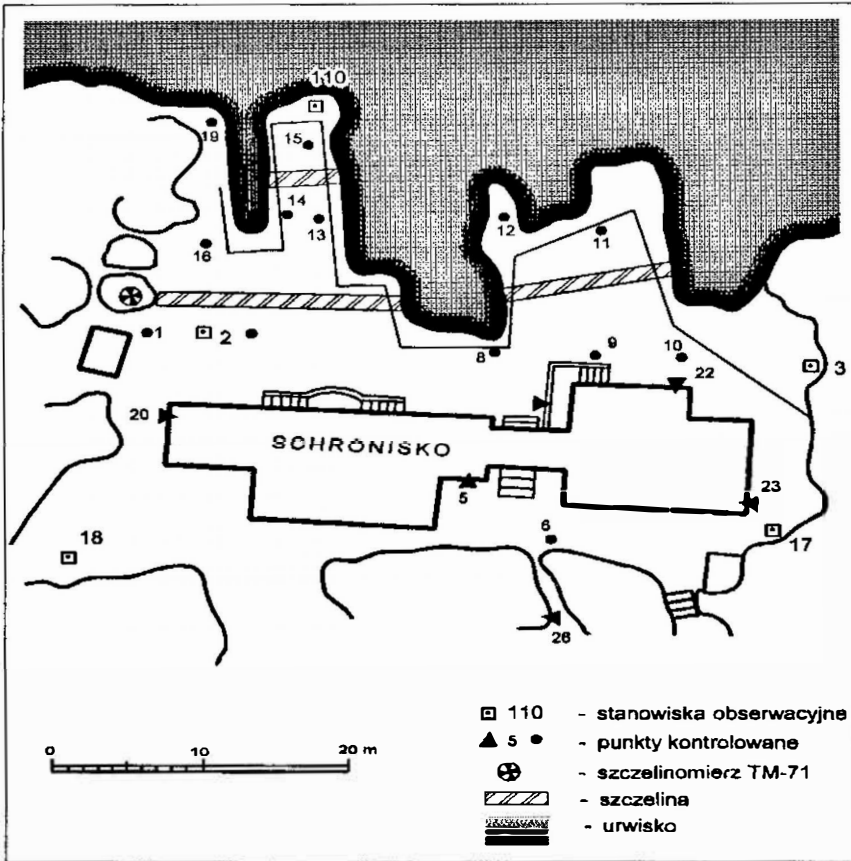
BADANIA DEFORMACJI GÓRNEJ WARSTWY LITOSFERY GÓR STOŁOWYCH

Obserwacje przemieszczeń bloków skalnych Szczelińca

Przedmiotowe badania rozpoczęto w 1972 roku na plateau przed schroniskiem PTTK Szczeliniec Wielki. Założono wówczas lokalną sieć geodezyjną (rys. 1) z punktami usytuowanymi na poszczególnych blokach skalnych oddzielonych od siebie szczelinami (fot. 2).

Powtarzane corocznie obserwacje wzbogacano w 1974 roku względnymi pomiarami deformacji bloków skalnych przy użyciu szczelinomierza TM-71 konstrukcji B. Košťáka. Pierwsze wyniki tych badań prezentowano w pracach Caconia i Košťáka (1976) i Caconia (1980). Stwierdzono przemieszczenia 2-5 mm i oscylacyjny charakter ruchów skał zależny od zmian temperatury, intensywności opadów atmosferycznych oraz agresywności ścieków zrzucanych ze schroniska.

W 1979 roku podobne obserwacje zorganizowano w rejonie "Piekielka" (największa rozpadlina Szczelińca Wielkiego). Obok pomiarów geodezyjnych w sieci punktów badawczych (rys. 2), obserwacje szczelinomierzem TM-71 (odczyty comiesięczne) pozwoliły na uchwycenie przestrzennego ruchu postępowego skał w tempie około 0,5 mm/rok. Należy zaznaczyć, że przemieszczeniom postępowym towarzyszą zmiany o charakterze oscylacyjnym, co uwidaczniają grafy zmian w kierunkach x, y, z (rys. 3). Wcześniejsze rezultaty tych obserwacji oraz ich interpretację prezentowano w pracy Košťáka i Caconia (1988).

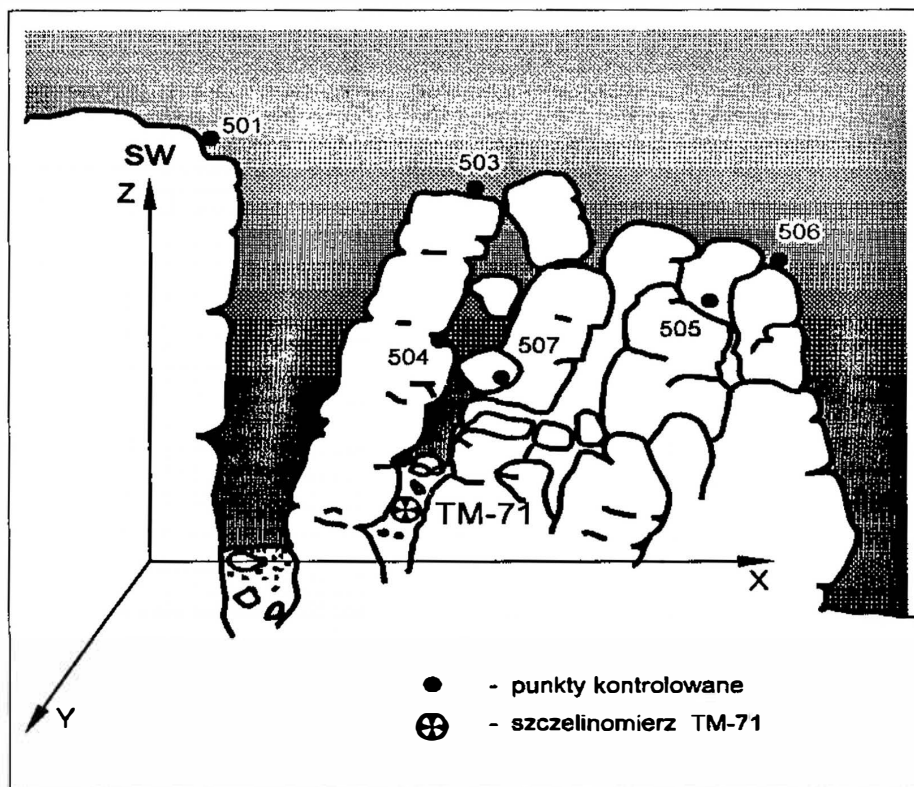


Rys. 1. Lokalizacja punktów geodezyjnej sieci na plateau przed schroniskiem PTTK "Szczeliniec Wielki".

Observacje przemieszczeń skał w rejonie schroniska i "Piekielka", wzajemnie niemożliwe do powiązania z powodu braku widoczności, połączone zostały pośrednio za pomocą lokalnej sieci przestrzennej (rys. 4). Punkty tej sieci w ilości 14 zlokalizowano na tarasach widokowych Szczelińca Wielkiego (4) Szczelińcu Małym (2) oraz u podnóża masywu (8). Prowadzone od 1975 roku klasyczne obserwacje geodezyjne nie wykazały istotnych, postępowych przemieszczeń punktów badawczych. Należy jednak podkreślić fakt, iż prawdopodobne przemieszczenia mogły mieścić się w granicach dokładności pomiarów [(3-5) mm]. Podniesienie tej dokładności stało się możliwe dzięki zastosowaniu precyzyjnej techniki satelitarnej GPS oraz rozbudowaniu sieci na czeską część Gór Stołowych.

Observacje przemieszczeń bloków skalnych zorganizowano również, z zachowaniem tych samych zasad, technik i technologii na obiekcie Ostaš w Czechach w 1989 roku.

Podsumowanie ponad 20-letnich obserwacji przemieszczeń bloków skalnych w masywie Szczelińca oraz 5-letnich na Ostašu przedstawiono w pracy Caciona et. al. (1994).

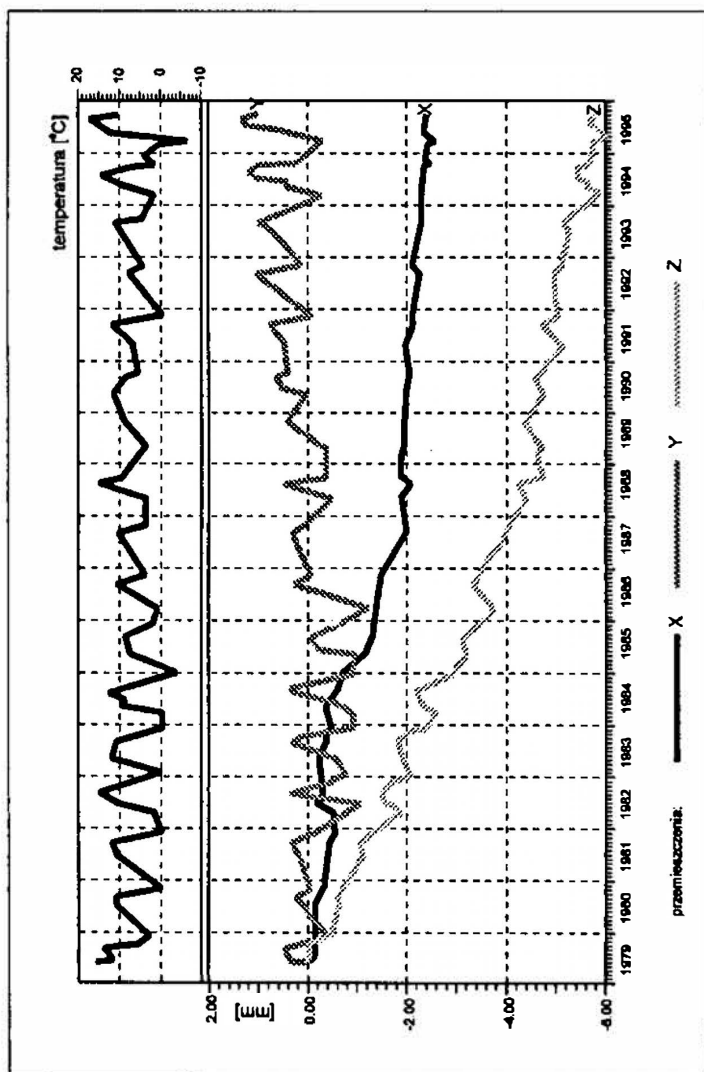


Rys. 2. Lokalizacja punktów geodezyjnej sieci badawczej i szczelinomierza TM-71 w rejonie "Piekielka".

Obserwacje deformacji górnej warstwy litosfery w sieci satelitarno-grawimetrycznej Gór Stołowych

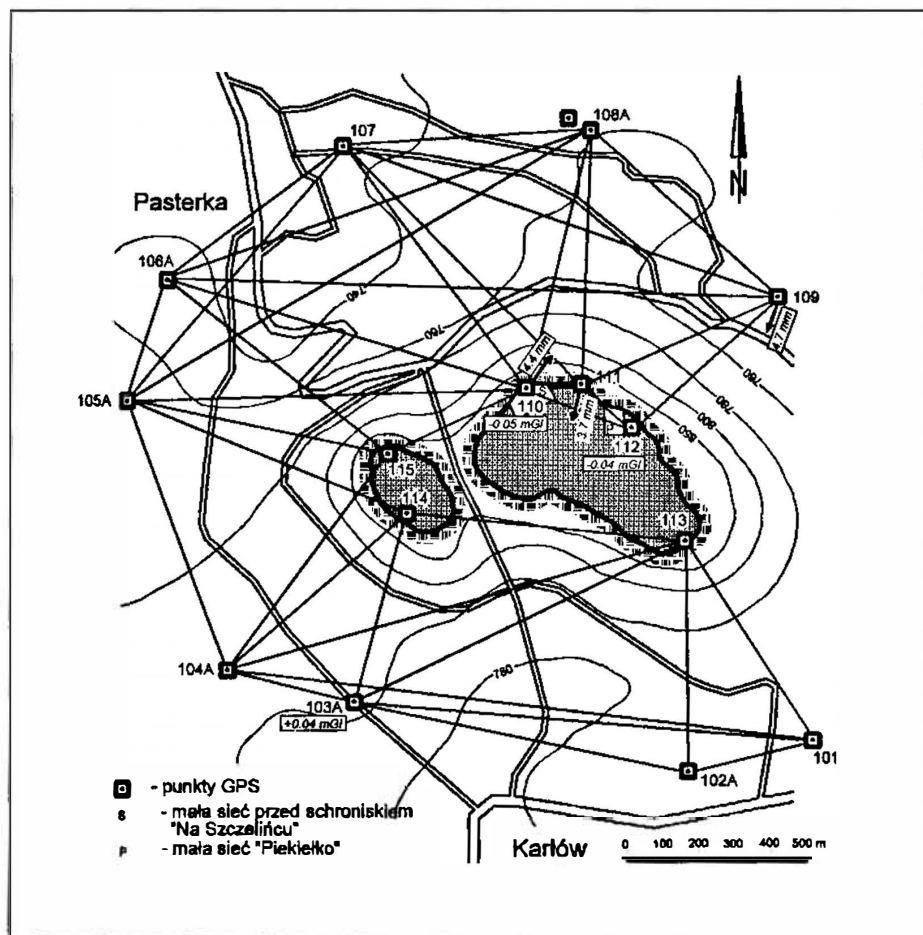
Wieloletnie pomiary deformacji bloków skalnych w Górach Stołowych, przy zastosowaniu klasycznych technik pomiarowych z konieczności ograniczono do niewielkich obszarów. Dzięki technice satelitarnej GPS połączono obserwacje na Szczelińcu i Ostażu oraz stworzono 22-punktową sieć badawczą (rys. 5). Obejmuje ona 8 nowych punktów na terenie czeskiej części Gór Stołowych i 14 punktów istniejącej sieci wokół masywu Szczelińca (rys. 4). Lokalizację nowych punktów tej sieci skorelowano z budową geologiczno-tektoniczną, a przede wszystkim uskokiem Polic.

Pierwsze satelitarne pomiary sieci badawczej wykonano we wrześniu 1993 roku zestawem 5-ciu odbiorników Ashtech MD XII metodą statyczną, według programu dostosowanego do uzyskania dokładności określenia wektorów w granicach (1-3) mm. Pomiary te powtórzono we wrześniu 1994 roku. Porównanie wyników pozwoliło na obliczenie przemieszczeń poziomych punktów. Zmiany istotne (ponad dwukrotna wartość przemieszczenia w stosunku do dokładności jego określenia) w granicach 3,7-12,2 mm zarejestrowano na punktach: 109 (4,6 mm), 110 (4,4 mm), 111 (3,7 mm), 203 (12,2 mm). Wektory przemieszczeń tych punktów oraz ich kierunki przedstawiono na rys. 4 i 5.

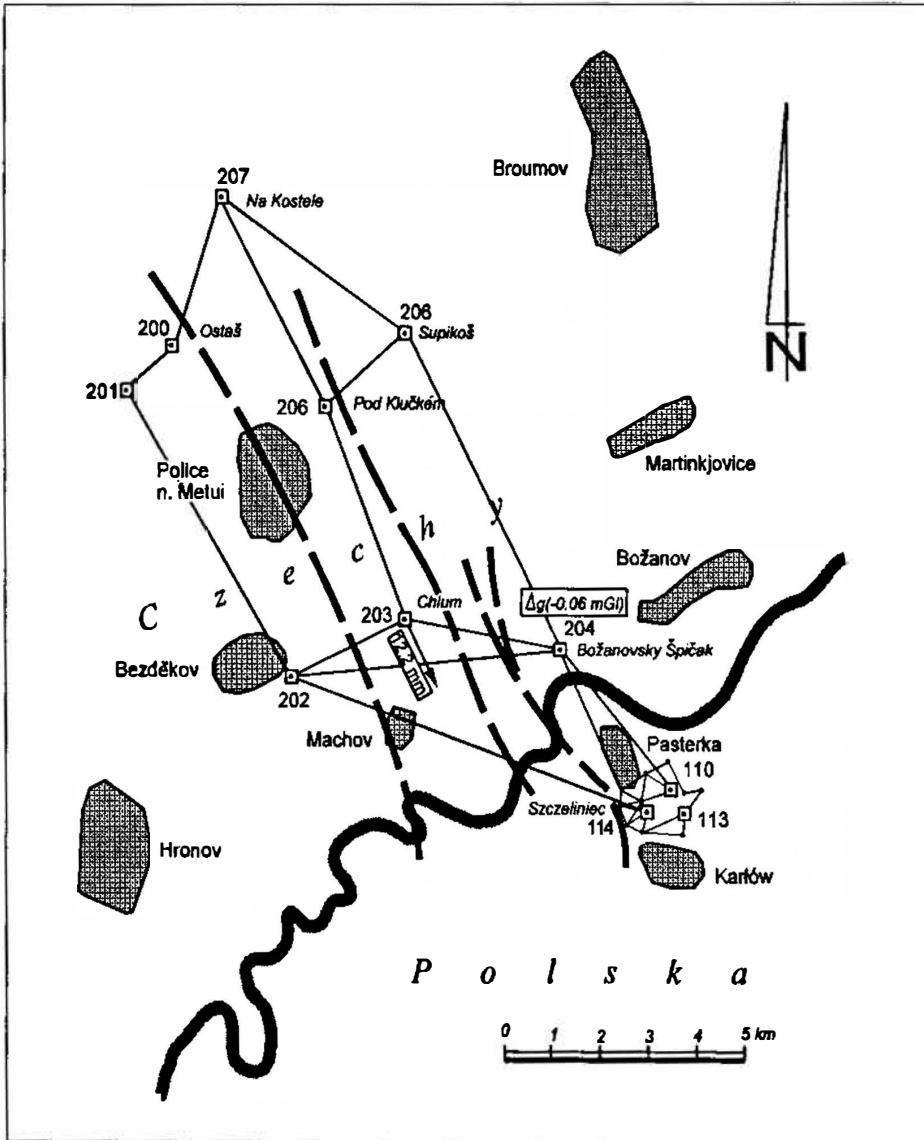


Rys. 3. Przemieszczenia względne skal w rejonie "Piekielka" rejestrowane szczelinomierzem TM-71.

Równocześnie z pomiarami satelitarnymi GPS wykonywano precyzyjne pomiary grawimetryczne instrumentem La Coste & Romberg. Zarejestrowane istotne zmiany przyspieszenia siły ciężkości wahają się w granicach od $-0,06$ do $+0,04$ mGł przy średnim błędzie ich określenia $0,02$ mGł. Dotyczą one punktów 103A ($+0,04$ mGł), 110 ($-0,05$ mGł), 112 ($-0,04$ mGł), 204 ($-0,06$ mGł). Należy podkreślić, że zmiany grawimetryczne korespondują z prawdopodobnymi przemieszczeniami pionowymi tych punktów, których nie zarejestrowano przy zastosowaniu techniki satelitarnej GPS.



Rys. 4. Sieć przestrzenna w masywie Szczelińca. Przemieszczenia punktów i zmiany grawimetrii w okresie 1993-1994.



Rys. 5. Satelitarno-grawimetryczna sieć badawcza Gór Stołowych. Przemieszczenia punktów i zmiany grawimetrii w okresie 1993-1994.

Wyniki dwóch pomiarów satelitarnych i grawimetrycznych, obejmujące okres 1993-1994 nie dają podstaw od wyciągania daleko idących wniosków, tym niemniej potwierdzają mobilność górnej warstwy litosfery Gór Stołowych.

Przedmiotowe badania będą kontynuowane.

PODSUMOWANIE

Wyniki ponad 20-letnich badań deformacji górnej warstwy litosfery Gór Stołowych wskazują na współczesną mobilność środowiska przyrody nieożywionej. Zmiany zachodzące w tym środowisku od okresu górnej kredy po współczesność mają zarówno podłoże endo- jak również egzogeniczne. Jak wskazują prace geofizyków niepokój sejsmiczny w okresie ostatniego wieku trwa i możliwe jest wystąpienie kolejnego trzęsienia ziemi w Górach Stołowych lub ich otoczeniu. Uzasadnione jest więc kontynuowanie i rozszerzanie przedmiotowych badań. Jako celowe należy uznać pilne zorganizowanie interdyscyplinarnej stacji badawczej na Szczelińcu Wielkim, która pełniłaby rolę geolaboratorium. Unikalny charakter przyrody nieożywionej Parku Narodowego Gór Stołowych w pełni rekomenduje to zamierzenie.

LITERATURA

- CACOŃ S., 1980: Wybrane zagadnienia dotyczące sieci geodezyjnych do badania ruchów skorupy ziemskiej. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rozprawy 25, str. 74.
- CACOŃ S., KOŚTAK B., 1976. Displacement registration of sandstone blocks in the Stolowe Gory Mountains, Poland. Bulletin IAEG, 13, pp. 117-122.
- CACOŃ S., KACZAŁEK M., KONTNY B., KOPECKÝ J., KOŚTAK B., MAKOLSKI K., 1994. Monitorowanie deformacji górnej warstwy litosfery na obiektach przyrody nieożywionej w Gór Stołowych. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Geod. i Urząd. Rolne XII, 251, str. 99-111.
- KARNIK V., PROCHÁZKOVÁ D., BROUČEK I., 1984. Catalogue of earthquakes for the territory of Czechoslovakia for the period 1880-1980. Travaux Geophysiques 555, Praha.
- KOŚTAK B., CACOŃ S., 1988. Monitoring and interpretation of sandstone block movements on a table hill margin. Proceed. 5 Int. Symp. on Landslides, Loussanne, A.A. Balkema, Rotterdam/Brookfield, pp. 439-442.
- PAGACZEWSKI J., 1972. Catalogue of earthquakes in Poland in 1000-1970 years. Publ. Inst. Geoph. Pol. Ac. Sci., Warszawa.
- SCHENK V., GITIS V.G., SCHENKOVÁ Z., MANTLIK F., KOTTNAUER P., YURKOV E.F., SHEHUKIN YU. K., 1991. Maximum earthquake prediction in Central Europe given by the GEO-1,2 Expert System. Proceed. 6 Int. Conference on Seismic Zonation, Stanford, pp. 83-91.
- SCHENK V., SCHENKOVÁ Z., POSPIŠIL L., 1989. Fault system dynamics and seismic activity - Example from the Bohemian Massif and the Western Carpathians. Geophys. Transactions, vol. 35, pp. 101-116.
- STEMBERK J., KOŚTAK B., KOPECKÝ J., 1994. Deformations in sandstones due to table hill desintegration. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Konferencje VII, 225, str. 187-193.
- WYRZYKOWSKI T., 1985. Mapa współczesnych bezwzględnych prędkości pionowych ruchów skorupy ziemskiej na obszarze Polski w skali 1:2500000. IGiK Warszawa.

SATELITARNA OSNOWA GEODEZYJNA PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH I JEJ ZNACZENIE W MONITORINGU ŚRODOWISKA

SATELLITE NETWORK AND ITS APPLICATION IN ENVIRONMENTAL MONITORING OF A NATIONAL PARK

BERNARD KONTNY, KRZYSZTOF MAKOLSKI

*Katedra Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczej we Wrocławiu,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

Streszczenie: W referacie przedstawiono, na przykładzie Parku Narodowego Gór Stołowych, zasady zastosowania pomiarowej techniki satelitarnej GPS do realizacji systemu odniesień przestrzennych dla monitoringu przestrzennego. Technika ta umożliwia zarówno założenie odpowiednio rozmieszczonej, trójwymiarowej osnowy geodezyjnej jak i wyniesienie w teren punktów regularnej lub nieregularnej siatki powierzchni badawczych. Przedstawiono również sposoby określenia przestrzennego położenia rejestrowanych zjawisk przyrodniczych w terenie.

Abstract: The principles of applying satellite surveying technique GPS to realization of spatial reference system for natural monitoring, using the example of National Park of "Góry Stołowe", are presented in the paper. This technique makes it possible to create appropriately distributed, 3-dimensional geodetic frame and dislocation of points of regular or irregular network of investigation areas. Methods of determining spatial location of recorded natural phenomena in the field are also presented.

WPROWADZENIE

Rejestracja stanu i zmian (monitoring) środowiska przyrodniczego parku narodowego wymaga zastosowania określonego systemu odniesień przestrzennych, pozwalającego na jednoznaczne określenie położenia dowolnego punktu na obszarze parku. Podstawą krajowego systemu odniesień przestrzennych jest sieć punktów trwale zastabilizowanych w terenie tworzących osnowę geodezyjną - poziomą i wysokościową. Charakterystyka dotycząca struktury tych sieci - osnowy (podstawowej i szczegółowej) oraz dokładności położenia punktów podana jest w instrukcjach technicznych GUGiK. Ogólne dane na ten temat zawiera instrukcja O-1 (1980).

Najbardziej nowoczesną z obecnie stosowanych metod określania współrzędnych przestrzennych punktów jest technika satelitarna GPS (Global Positioning System). Wyznaczenie pozycji punktu naziemnego polega najogólniej na odbiorze i rejestracji na tym punkcie sygnałów pomiarowych emitowanych przez satelity krążące na orbitach kosmicznych. Umożliwia to wyznaczenie odległości od wyznaczanego punktu naziemnego do satelitów (których orbity są dokładnie znane) i obliczenie pozycji (współrzędnych) tego

punktu na drodze przestrzennego wcięcia liniowego. Zapewnienie właściwej dla celów geodezyjnych dokładności wyznaczenia położenia punktu (rzędu kilku centymetrów) wymaga zastosowania odpowiedniego sprzętu pomiarowego (odbiorniki i anteny geodezyjne) oraz jednoczesnych obserwacji na co najmniej dwóch punktach (pomiar różnicowy).

Zalety technologiczne i dokładnościowe techniki GPS w stosunku do tradycyjnych geodezyjnych technik pomiarowych sprawiły, że jest ona zalecana przez państwową służbę geodezyjną do pomiaru osnów podstawowych i szczegółowych. Za zastosowaniem tej techniki do pomiaru osnowy geodezyjnej parku narodowego przemawiają ponadto następujące przesłanki:

- technika GPS pozwala na odpowiednie rozmieszczenie punktów pomiarowych bez ograniczeń wynikających z wzajemnej widoczności punktów, koniecznej dla technik klasycznych. Jedynym ograniczeniem jest wymóg “odkrytego nieba” nad punktem pomiarowym,
- technika ta umożliwia wyznaczenie współrzędnych przestrzennych (trójwymiarowych) w układzie geocentrycznym - prostokątnym (X, Y, Z) lub geograficznym (φ, λ) z wysokościami elipsoidalnymi WGS 84 (H_p). Przejście do międzynarodowego układu - UTM lub obowiązującego jeszcze w Polsce poziomego układu “65” możliwe jest na drodze transformacji współrzędnych. Wysokości punktów można określić w systemie wysokości normalnych odniesionych do mareografu w Kronsztadzie lub w systemie ortometrycznym (będzie obowiązywał w kraju po przyjęciu Polski do EWG).

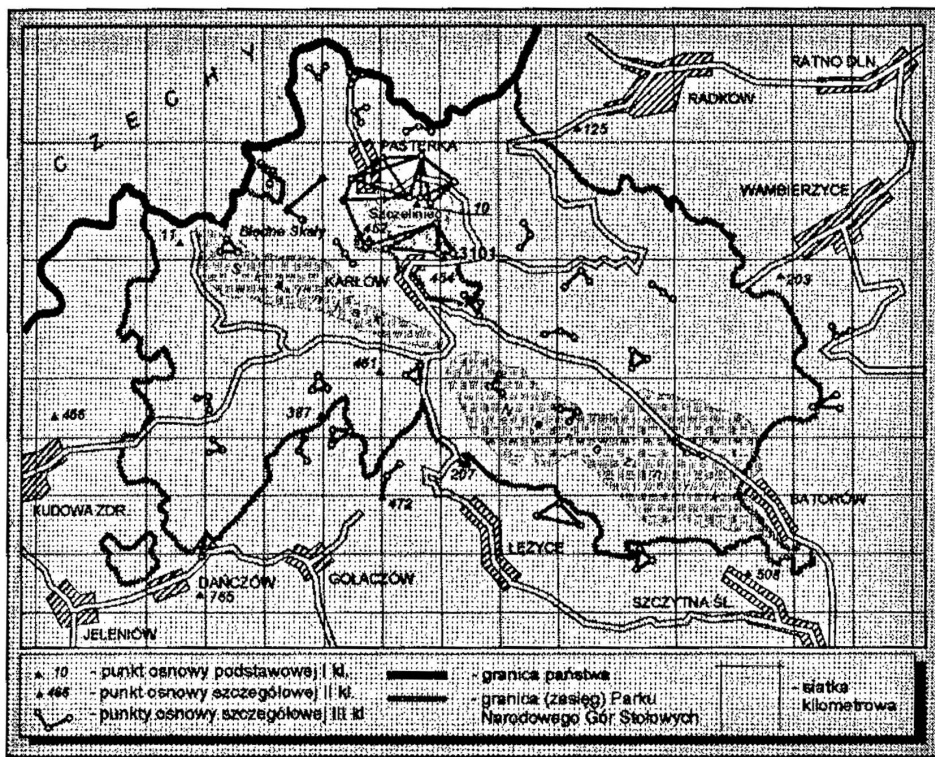
Poza pomiarem osnowy geodezyjnej, technika satelitarna GPS może być również użyta do bezpośredniego wyznaczania pozycji dowolnego “odkrytego” punktu pomiarowego (np. dla wyznaczania lokalizacji określonego zjawiska przyrodniczego). Możliwe jest to zarówno na drodze kameralnych obliczeń danych zarejestrowanych w terenie (post-processing) jak i bezpośrednio w terenie (real-time). Dokładność tych pomiarów, w zakresie od kilku centymetrów do kilku metrów, zależy od klasy użytego sprzętu pomiarowego i metody pomiarów (Hoffmann-Wallenhof et. al., 1992).

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SIECI SATELITARNEJ GPS NA TERENIE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

Zasady lokalizacji i stabilizacji punktów

Lokalizacja punktów nowej osnowy szczegółowej III klasy, zrealizowanej we wrześniu 1995 roku została przedstawiona na rys. 1. W projekcie nowej sieci uwzględniono zarówno wymagania satelitarnej techniki pomiarowej jak również wielofunkcyjnej osnowy geodezyjnej. Sieć III klasy na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych składa się z 106 punktów rozmieszczonych równomiernie w grupach po 3 punkty z wzajemną widocznością punktów w grupie. Zapewnia to możliwość nawiązywania pomiarów zagęszczających, realizowanych klasycznymi metodami geodezyjnymi nawet w przypadku zniszczenia jednego z punktów w grupie. Grupy punktów rozmieszczone są wzdłuż dróg i duktów leśnych w łatwo dostępnych miejscach. Punkty te zastabilizowane zostały dwupoziomowymi znakami z PCV typu “Vector”. Ponadto do sieci III klasy włączono 13 punktów specjalnej sieci kontrolno-pomiarowej do obserwacji deformacji bloków skalnych Szczelińca Wielkiego i Małego (Cacoń i in. 1994). Punkty te stabilizowane są słupa-

mi betonowymi wyposażonymi w głowice pomiarowe do wymuszonego centrowania instrumentów i sygnałów geodezyjnych.



Rys. 1. Szkic osnowy geodezyjnej dla Parku Narodowego Gór Stołowych

Zasady wykonywania obserwacji i obliczeń oraz charakterystyka rezultatów pomiarów

Na podstawie analizy kilku wariantów rozwiązania sieci III klasy metodą GPS przyjęto następujące zasady pomiarów:

- zastosowano statyczną metodę pomiarów GPS z użyciem 5-ciu odbiorników dwuczęstotliwościowych firmy Ashtech MD XII,
- pomiary wyznaczanych punktów III klasy poprzedzono obserwacjami na punktach nawiazania I i II klasy, w sesjach 80-cio minutowych,
- w czasie pomiarów na punktach wyznaczanych prowadzono obserwacje ciągle na punktach nawiazania,
- obserwacje na punktach wyznaczanych realizowano w sesjach 50-cio minutowych.

Pomiary terenowe wykonano we wrześniu 1995 roku w czasie 40 sesji obserwacyjnych. Pomierzono łącznie 364 wektory o długości od 0,1 km do 8,1 km.

Obliczenia wektorów oraz wyrównanie sieci GPS w globalnym układzie współrzędnych WGS 84 wykonane zostało za pomocą programu PRISM v.2.0 firmy Ashtech. Dokładność

sieci GPS charakteryzują błędy średnie wyrównanych współrzędnych, które wynoszą średnio ± 4 mm dla punktów nawiazania (sesje 80-cio minutowe) oraz ± 7 mm dla sieci punktów wyznaczanych (sesje 50-cio minutowe).

W celu zapewnienia wysokiej dokładności transformacji współrzędnych do układu państwowego "65" (ograniczenie obszaru z powodu zniekształceń odwzorowawczych) sieć GPS rozdzielono na dwie części: wschodnią (88 punktów wraz z punktami nawiazania I i II klasy) i zachodnią (32 punkty). Transformację współrzędnych przeprowadzono w oparciu o punkty dostosowania, którymi były punkty osnowy I i II klasy. Transformacja do układu "65" została wykonana dla obu części oddzielnie, z błędem średnim dostosowania odpowiednio: ± 41 mm i ± 36 mm. Ostatecznie punkty III klasy charakteryzują się błędami średnimi ich położenia (w układzie państwowym "65") nie przekraczającymi ± 4 cm w stosunku do punktów nawiazania przyjętych za bezbłędne. Błędy średnie wysokości punktów GPS, po transformacji do państwowego systemu wysokości Kronsztad '60, nie przekraczają ± 6 cm.

Pozycje wszystkich punktów osnowy satelitarnej parku można przedstawić w trzech różnych układach współrzędnych:

- WGS 84 (World Geodetic System '84) - współrzędne geograficzne (φ, λ) oraz wysokości elipsoidalne H_{el} .
- UTM (Universal Transverse Mercator) - współrzędne płaskie X, Y w odwzorowaniu walcowym poprzecznym Mercatora. Współrzędna wysokościowa H może być określona w Państwowym Systemie Wysokości odniesionym do mareografu Kronsztad (H_{kr}).
- "65" (Państwowy Układ Współrzędnych "1965") - współrzędne płaskie x, y określone są w odwzorowaniu zależnym od strefy układu (park leży w strefie "4"). Wysokości punktów odniesione są do mareografu w Kronsztadzie.

Dla celów porównawczych i oceny przydatności danego układu współrzędnych dla monitoringu środowiska parku w tabeli 1 podano współrzędne (w trzech układach) jednego punktu - nr 3101, leżącego u podnóża masywu Szczelińca (rys. 1).

Tabela 1. Położenie punktu 3101 w trzech układach współrzędnych

WGS 84	UTM strefa 33	"65" strefa 4
$\varphi = 50^{\circ} 28' 38,21''$	X = 5 592 586,470 m	x = 5 494 330,783 m
$\lambda = 16^{\circ} 20' 56,05''$	Y = 595 709,987 m	y = 3 680 177,191 m
$H_{el} = 830, 186\text{m}$	$H_{kr} = 765,990$ m	$H_{kr} = 765,990$ m

Najbardziej komunikatywnymi dla szerokiego grona przyrodników współrzędnymi punktów są współrzędne geograficzne φ, λ w systemie WGS 84. Z uwagi jednak na jednolitą metryczną jednostkę trzech współrzędnych (X, Y, H) oraz światowy zasięg, układ UTM jest najbardziej przydatny dla monitoringu środowiska przyrodniczego parku.

SIEĆ SATELITARNA PARKU JAKO PODSTAWA DO WYZNACZENIA SIATKI DO MONITOROWANIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO

Dla prowadzenia obserwacji środowiska przyrodniczego parku niezbędne jest stworzenie odpowiedniej siatki monitoringowej. Siatka ta może być zrealizowana według dwóch sposobów:

- jako regularna siatka kilometrowa wraz z zagęszczeniem do 100, 200 metrów, w zależności od potrzeb,
- jako nieregularna sieć punktów wyznaczonych w powiązaniu z potrzebami i specyfiką ochrony danych rejonów parku.

Pierwszy sposób, zalecany przez odpowiednie wytyczne, wymaga wyznaczenia na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych około 70 punktów. Ich lokalizację przedstawiono na rys. 1. Bazę do wyniesienia w terenie tych punktów stanowią punkty satelitarnej osnowy geodezyjnej III klasy. Duże zalesienie parku ogranicza możliwość dalszego wykorzystywania techniki satelitarnej do tego celu. Głównie te względy preferują techniki klasyczne z zastosowaniem pomiarów biegunowych i przestrzennych ciągów poligonowych.

Drugi sposób wydaje się być racjonalny i ekonomicznie uzasadniony. Wynika to m.in. z faktu lokalizacji w parku planowanych obiektów ochrony ścisłej (Szczeliniec Mały, Torfowisko Batorowskie, Rogowa Kopa, Zapusty Olchowe w pobliżu Batorowa) i częściowej (Lej Źródłiskowy Pośny, Szczeliniec Wielki, otoczenie Łężyckich Skalek, strefy u podnóża ścian skalnych) (Cacoń, 1995). Wokół tych obiektów należy skupić wyznaczenie siatki monitoringowej. Ponieważ warunki terenowe (duże różnice wysokości, zalesienie, bloki i blokowiska skalne) nie sprzyjają wyznaczeniu regularnej siatki kilometrowej z odpowiednim zagęszczeniem, proponowana siatka nieregularna jest bardziej zasadna. Podobnie jak przy pierwszym sposobie, technika klasycznych pomiarów do wyznaczenia punktów tej siatki jest uzasadniona.

Reasumując można stwierdzić, że zarówno pierwszy, jak również drugi sposób realizacji siatki do monitoringu środowiska parku ma swoje zalety i wady. Wydaje się, że przy podejmowaniu decyzji w tej sprawie uzasadnione będzie połączenie obu sposobów wyznaczenia przedmiotowej siatki.

PODSUMOWANIE

Satelitarna osnowa geodezyjna zrealizowana na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych stanowi podstawę do opracowania dokumentacji geodezyjno-kartograficznej (nowy pomiar sytuacyjno-wysokościowy) oraz wyznaczenia siatki do monitoringu środowiska przyrodniczego. Wybór charakteru tej siatki i sposobu jej wyznaczenia zależy od sformułowania potrzeb oraz określenia form ochrony środowiska przyrodniczego parku, a także poszczególnych jego obiektów.

LITERATURA

- CACOŃ S., (1995). Park Narodowy Gór Stołowych. Parki Narodowe 4; 18-20.
CACOŃ S., KACZAŁEK M., KONTNY B., KOPECKY J., KOŚTAK B. MAKOŁSKI K., (1994). Monitorowanie deformacji górnej warstwy litosfery na obiektach przyrody nieożywionej w Górach Stołowych. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, s. Geodezja i Urządzenia Rolne XII, nr 251, Wrocław, pp. 99-111.

HOFFMANN-WALLENHOF B., LICHTENEGER H., COLLINS J., (1992). Global Positioning System - Theory and Practice. Springer Verlag, Wien - New York.

Instrukcja techniczna, (1980). Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa.

Praca zbiorowa, (1995). Pomiar, obliczenie i wyrównanie współrzędnych punktów osnowy szczegółowej III klasy metodą GPS na obiekcie Park Narodowy Gór Stołowych, maszynopis. Katedra Geodezji i Fotogrametrii Akademii Rolniczej we Wrocławiu, pp. 1-80.

RZEŻBA GÓR STOŁOWYCH JAKO EFEKT RELACJI: STRUK- TURA GEOLOGICZNA - WODA

RELIEF OF THE STOŁOWE MOUNTAINS - EFEKT OF RE- LATION GEOLOGICAL STRUCTURE - WATER

MARIA Z. PULINOWA

*Wydział Nauk o Ziemi. Uniwersytet Śląski, Katedra Geomorfologii, Ul.
Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec*

Streszczenie Góry Stołowe są położone w centralnej depresji Sudetów. Jest to fragment płyty górnokredowej, wyniesionej w trzeciorzędzie (oligocen - miocen) około 200m ponad otoczenie. Jest to obszar nieznacznie wgiętej synkliny z uskokiem tektonicznym w osiowej partii. Ten masyw jest zbudowany z dwóch poziomów piaskowców, podścielonych przez miękkie skały pelityczne. Występują tam dwa horyzonty wodonośne. Autorka udowadnia tezę - najważniejszym czynnikiem rozwoju rzeźby Gór Stołowych jest denudacyjno - erozyjne oddziaływanie źródeł. Źródła te występują na stokach u podnóża ścian piaskowców jako efekt otwartych dwóch horyzontów wodonośnych. Autorka omawia kierunki procesów rzeźbotwórczych oraz powstałe formy.

Abstract. The Stołowe Mountains are located in the central depression of the Sudety Mts. It is a fragment of the Upper Cretaceous plate elevated in the Tertiary period (Oligocene - Miocene) about 200 m above the level of the surrounding area. This area is a slightly bent syncline with a tectonic fault in the axial part. The massif is built of two levels of sandstones with underlying soft pelitic rocks. Two water horizons occur there. The author substantiates the thesis that the most important factor in the development of relief in the Stołowe Mts are the denudation-destructive processes associated with the spring zones on the slopes of separated hills. The directions of geomorphological processes and the types of relief forms are discussed.

WPROWADZENIE

W latach 1970 - 1980 na terenie Gór Stołowych prowadzono pod kierunkiem prof. A. Jahna interdyscyplinarne badania nad dynamiką procesów rzeźbotwórczych. Obejmowały one wody podziemne i powierzchniowe, rzeźbę, pokrywy zwietrzelinowe i inne. Prace wspierała polsko - czeska grupa geologów inżynierskich oraz geodetów (S. Cacoń, B. Kośćak 1976), zakładając stanowiska geodezyjne do pomiarów dynamiki stref przykrawędziowych stoliw piaskowcowych.

Badania te miały na celu poznanie dynamiki współczesnych procesów rzeźbotwórczych

w ujęciu przestrzennym - trójwymiarowym w obrębie całego masywu gór; odtworzenie etapów rozwoju rzeźby oraz prognozę kierunków jej zmian w przyszłości.

Całościowe ujęcie wyników tych prac zostało zawarte w książce pt. „Rzeźba Gór Stołowych” (M.Z. Pulinowa, 1989). Autorka starała się w tej pracy udowodnić tezę, że decydującym czynnikiem w rozwoju gór typu płytowego jest denudacyjno - erozyjne oddziaływanie wód podziemnych, przy współudziale endogenicznych procesów podnoszących.

W niniejszym referacie opisana została rzeźba jako efekt oddziaływania wód powierzchniowych i podziemnych na tektonicznie spękaną skałę osadową w warunkach struktury płytowej Gór Stołowych.

GENEZA GÓR STOŁOWYCH

Góry typu płytowego są to obszary tektoniczne wyniesione ponad najbliższe otoczenie, o zwykle horyzontalnym ułożeniu serii skalnych. Nie przechodziły one fazy faldowań górotwórczych. Często jako bliskie sąsiedztwo pasów orogenicznych, te horyzontalne struktury pod wpływem poziomych i pionowych nacisków z podłoża, ulegały różnym deformacjom, jak bloki zrębowe, fleksury, zapadliska itp. Na powierzchni ziemi znamy je z krajobrazów Wielkiej Kotliny Colorado, Wyżyny Tybetańskiej, Transylwanii, wyżyn Australii i in.

Stare góry Sudety również posiadają na obrzeżu oraz w wewnętrznych kotlinach miękkie serie skalne o charakterze platformowym, tektonicznie zblokowane. Jeden z takich bloków stanowią Góry Stołowe, które występują w południowo - wschodniej depresji wewnątrzsudeckiej. Są one zbudowane z utworów górnokredowych (miąższość około 400 m).

W trzeciorzędzie, (górnym paleogen - oligocen), teren dzisiejszych Gór Stołowych - jako obszar peryferyczny orogenezy alpejskiej, został wyniesiony około 200 m ponad otoczenie, tworząc wklęsłą strukturę wydłużonej niecki o przebiegu NW - SE, nieznacznie pochyłoną w kierunku Kotliny Kłodzkiej (ryc.1).

Pod względem litostratygraficznym utwory Gór Stołowych należą do cenomanu i turonu (S. Radwański, 1975). Tworzą je naprzemianległe kompleksy skalne o zróżnicowanej odporności na procesy denudacyjne:

1. Serie marglisto-mułowcowe z wkładkami piaskowców (cenoman, turon dolny i środkowy);
2. Piaskowce ciosowe (turon górny).

Pierwszy typ serii skalnych odsłonięty jest w E i SE części Gór Stołowych. Jest to ich najstarsza część o krajobrazach łagodnych garbów oraz niewysokich progów. W obrębie NE stoku Gór Stołowych o wysokości ponad 300 m, piaskowce środkowego turonu tworzą tzw. dolny próg (szczególnie widoczny w Bramie Pośny) oraz poziom Skalnych Grzybów.

Drugi typ serii, to piaskowce ciosowe turonu górnego, tworzące krajobraz stoliw Skalniaka, Narożnika, Szczelińca oraz Szczytniaka, o charakterystycznych progach na stokach, o wysokości 20 - 30 m. Jest to młodsza, aktywnie rozwijająca się część gór.

KIERUNKI PROCESÓW RZEZBOTWÓRCZYCH

Od czasu wydzwignięcia bloku Gór Stołowych, to jest od górnego paleogenu, możemy mówić o rozwoju ich rzeźby. Wylaniała się ona z lekko wgiętej synkliny pociętej uskokami, o zróżnicowanej litologii (margle, piaskowce) pod wpływem zmieniających się warunków klimatycznych. Najważniejszym czynnikiem było tu oddziaływanie wód nie tylko drogą

powierzchniowej erozji. W odsłanianych z biegiem czasu na skarpach horyzontach wodonośnych, zaistniały warunki ich drenażu poprzez źródła, co prowadziło do wielkiego przyspieszenia „konsumowania” nadległych serii skalnych w rozrastających się lejach źródłowych. Proces niszczenia Gór Stołowych postępował w dwóch kierunkach:

1. pionowo- poprzez erozyjno-denudacyjne usuwanie produktów wietrzenia z powierzchni gór;
2. poziomo- wzdłuż granicznych skarp o założeniach tektonicznych, wskutek oddziaływania wód podziemnych, w strefach źródłowych.

W pierwszym przypadku o formowaniu rzeźby na odsłoniętych powierzchniach piaskowców środkowo- i górnoturonijskich, decydował sposób ich wykształcenia (litologia) - uziarnienie, typ spoiwa, struktury sedimentacyjne. W efekcie procesów wietrzenia i denudacyjnego usuwania zwietrzalej skały z poziomów piaskowcowych, wyłaniały się pojedyncze skałki oraz całe ich zespoły, znane wspólnie z wierzchowin Skalniaka (Błędne Skały), Szczelińca oraz poziomu Skalnych Grzybów. O kształcie skałek w zarysie pionowym decydowała litologia (ryc. 2), zaś sieć spękań tektonicznych wyznaczała ich geometrię, w rzucie poziomym (ryc. 3).

W drugim przypadku - poziomego kierunku niszczenia stoliw górskich, decydującym czynnikiem jest denudacyjno - erozyjne oddziaływanie wody w obrębie dwóch horyzontów wodonośnych (S.Kowalski, 1983). Oddziaływanie to ma charakter wewnętrzny. Na stokach, u podnóża skał piaskowcowych otwarte horyzonty wodonośne znajdują ujście w postaci stref źródłowych. Poprzez źródła wynoszony jest materiał skalny rozłożony chemicznie (głównie węglany) oraz w postaci zawiesiny (cząstki sypialne) i ziaren piaszczystych.

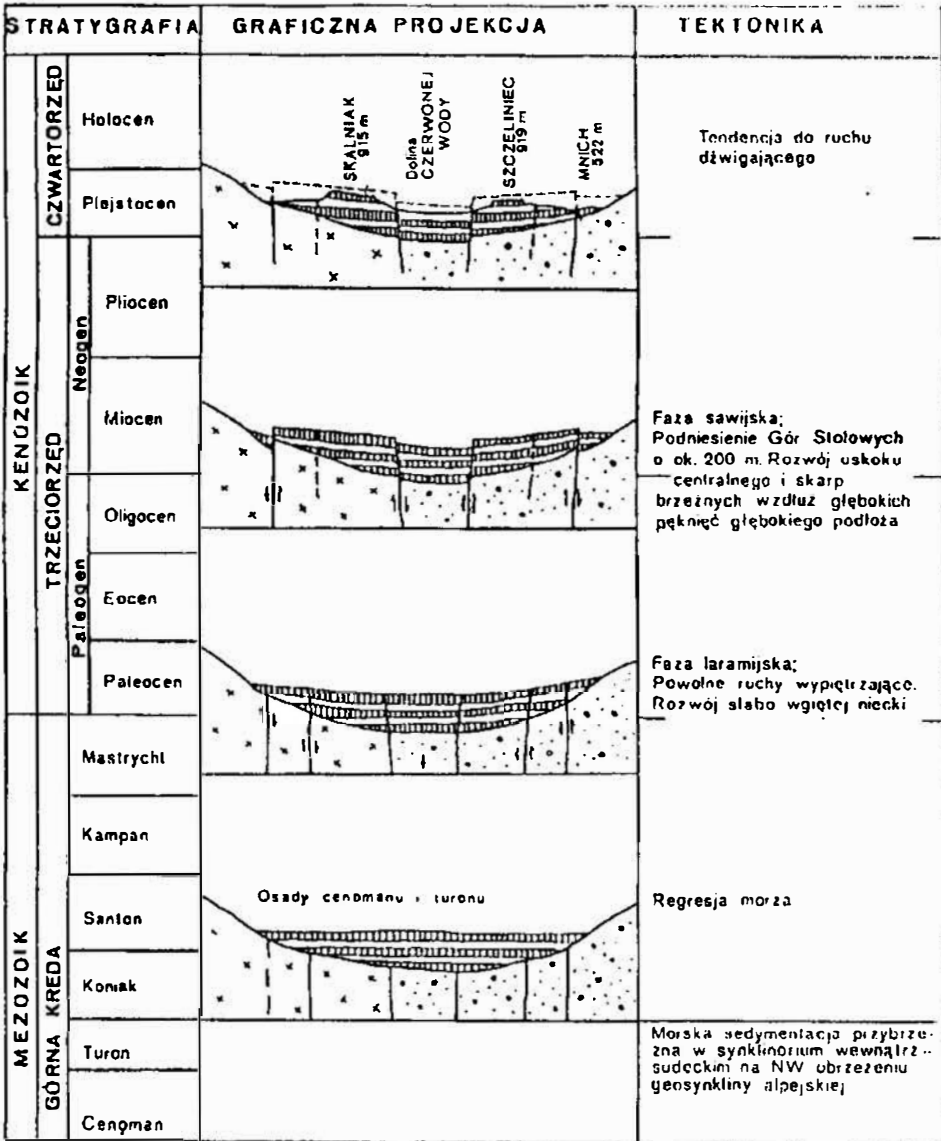
Na stokach, u podnóża ścian piaskowca turonu górnego) Skalniaka, Naroźnika, Szczyt- niaka oraz Szczelińca formują się liczne źródła górnego horyzontu wodonośnego. Ze względu na przypowierzchniowy charakter, posiada on swobodne zwierciadło wody, szybko reagujące na przesączające się z powierzchni wody opadowe. Zasilanie jest głównie poprzez gęstą sieć głębokich szczelin.

Źródła dolnego horyzontu wodonośnego występują obficie u podnóża progów zbudowanych z piaskowca cenomanu i turonu środkowego ponad Radkowem i Wambierzycami w NE części Gór Stołowych. Wody podziemne są tu naporowe; kompleksem napinającym zwierciadło wód są nadległe mułowce i margle.

Proces podziemnego usuwania zwietrzalej skały powoduje powstawanie wewnętrznych próżni. Zmniejsza to wytrzymałość skały, co z kolei prowadzi do jej pionowego podziału na bloki, a w dalszej konsekwencji do osiadania i rozwoju osuwisk blokowych na zwietrzalej marglach i mułowcach. Niszczenie nadległej płyty piaskowcowej odbywa się poprzez rozwój lejów źródłowych. Zarejestrowano tu najwyższą dynamikę procesów geomorfologicznych w Górach Stołowych. Do form związanych z tym typem procesów zalicza się gzymsy grawitacyjne, osuwiska blokowe o różnej skali, zapadliska, dolinki, wąwozy.

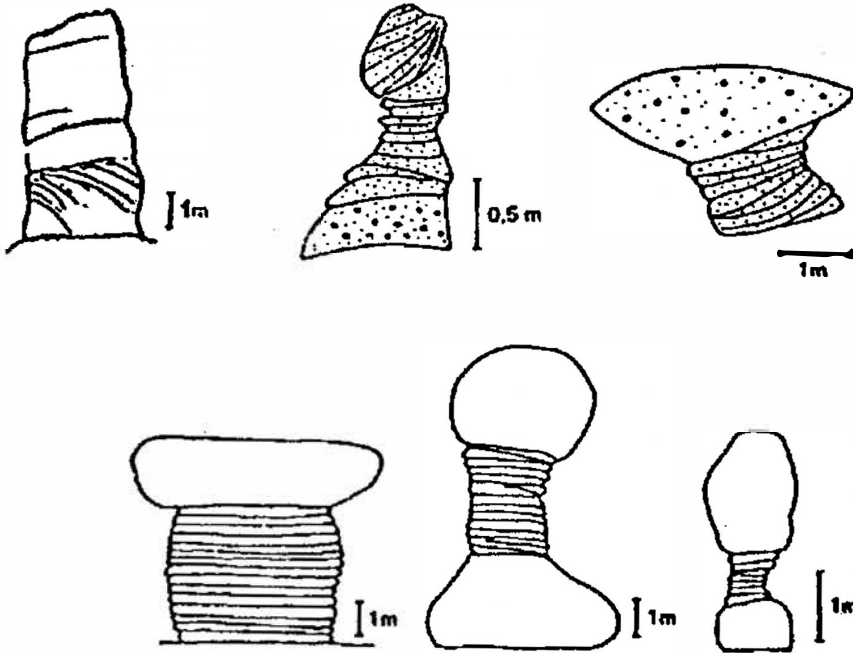
Badania relacji podłoże geologiczne - woda wykazały, że najbardziej intensywny rozwój gór typu płytowego przypada na fazy klimatu wilgotnego. Wówczas schemat reżimu denudacyjnego (maksymalne ożywienie procesów) przedstawia się następująco:

1. Wierchowina poziomu piaskowców - denudacja chemiczna i mechaniczna prowadząca do rozwoju form skalnych; ucieczka wód opadowych szczelinami do wnętrza masywu.
2. Wnętrze masywu - denudacja chemiczna i mechaniczna powodująca ubytek

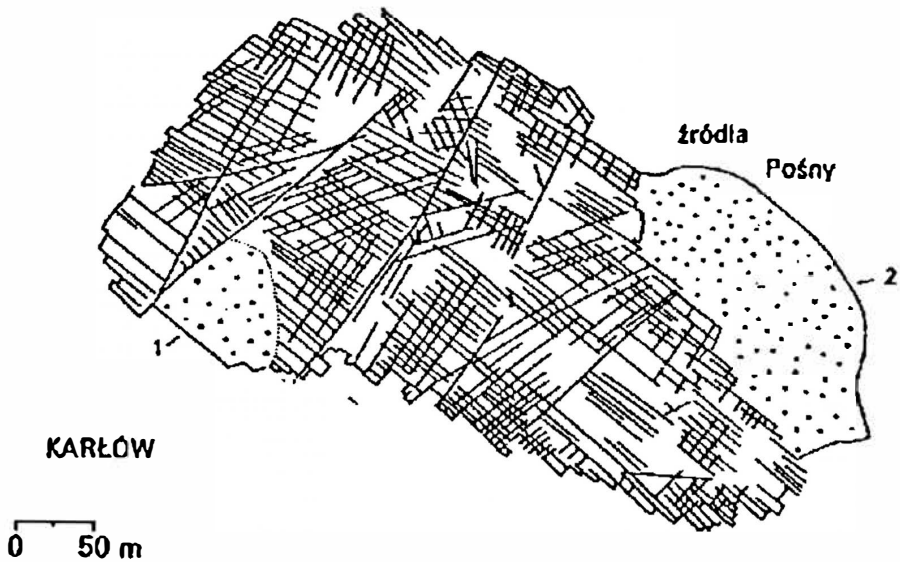


Rys. 1 Schemat rozwoju Gór Stołowych

1-granity i skały metamorficzne, 2-piaszkowce permskie, 3-kredowe skały mułowcowo-margliste, 4 - piaszkowce kredowe



Ryc. 2 Typy skałek w piaskowcach turonu środkowego - NE strefa gór



Ryc. 3 Szczeliniac Wielki - spękania ciosowe odtworzone na podstawie zdjęć lotniczych

masy; w konsekwencji na powierzchni płyty piaskowców powstają deformacje i osiadanie.

3. Strefa kontaktu piaskowce - pelity w otwartym horyzoncie wodonośnym - wynoszenie produktów wewnętrznego niszczenia masywu; cofanie płyty piaskowców przez rozwój cyrków źródłiskowych.
4. Powierzchnia pelitów - obniżanie powierzchni wskutek chemicznej i mechanicznej denudacji; usuwanie zwietrzalej skały wzdłuż spękań podłoża przez linijnie płynącą wodę.

LITERATURA

- CACOŃ S., KOŚTAK B., 1976: E Displacement registration of sandstone blocks in the Stołowe Góry Mts., Poland. Bull. Int. Ass ng. Geol. 13: 117 - 122.
- KOWALSKI S., 1983: Wody podziemne w skałach górnokredowych Gór Stołowych. Prace Hydrogeologiczne Ser. Spec. 15, JG, Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa
- PULINOWA M.Z., 1989: Rzeźba Gór Stołowych, Uniwersytet Śląski, Katowice, ss. 218
- RADWAŃSKI S., 1975: Kreda Sudetów Środkowych w świetle wyników nowych otworów wiertniczych. Biul. JG, 287, 24: 5 - 59, Warszawa.

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11 -13 października 1996

**GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA GEOFAKTORU
CHKO BROUMOVSKO**

**CHARAKTERYSTYKA GEOMORFOLOGICZNA OBSZARU
CHRONIONEGO KRAJOBRAZU BROUMOVSKO**

**GEOMORFOLOGICAL CHARACTERIZATION OF PROTECTED
LANDSCAPE REGION BROUMOVSKO**

JŘÍ KOPECKÝ

Správa CHKO Broumovsko, Ul Ledhujška 59, 54954 Polic é nad Metuji.

Abstrakt: Území CHKO Broumovsko rozlohou 310 km² pokrývá značnou část Broumovské vrchoviny. Geologicky je toto území tvořeno sedimentárními i vulkanickými horninami výplně české části vnitrosudetské pánve stáří karbonu, permu, triasu a křídý. Brachysynklinální stavba terénu podmíněná výraznou tektonikou a střídáním různých horninových výchozů a odlišnou odolností vůči denudačním procesům vytváří pestrý středohorský relief v rozmezí 351 - 880 m n.m. Nejpestřejší relief je vytvořen na kvádrových pískovcích svrchní křídý. Rozsáhlá pískovcová skalní města jsou modelována pestrou škálou povrchových i podzemních pseudokrasových jevů. Správa CHKO Broumovsko ve spolupráci s řadou odborníků provádí geologický, paleontologický a geomorfologický výzkum, evidenci, dokumentaci a mapování nejhodnotnějších prvků geofaktoru tohoto území za účelem stanovení režimů jejich ochrany.

Streszczenie: Obszar Chronionego Krajobrazu regionu Broumovsko o powierzchni 310 km² zajmuje główną część Broumovskiej Vrchoviny. Omawiany teren zbudowany jest ze skał osadowych i wulkanicznych czeskiej części niecki śródsudeckiej pochodzących z karbonu, permu, triasu i kredy. Synklinalna budowa terenu, wynikająca z tektoniki i zróżnicowania wychodni skalnych pod względem odporności na procesy denudacyjne, tworzy różnorodną rzeźbę gór na wysokości 351 do 880 m n.p.m. Najbardziej zróżnicowaną rzeźbę mają piaskowce ciosowe z okresu górnej kredy. Rozległe skalne miasta modelowane są przez rozwijające się w różnej skali powierzchniowe i podpowierzchniowe zjawiska pseudokrasowe. Administracja Obszaru Chronionego Krajobrazu regionu Boumovsko w kooperacji ze specjalistami prowadzi badania geologiczne, paleontologiczne i geomorfologiczne, oraz dokumentację i mapowanie najbardziej wartościowych elementów geomorfologii tego terenu w celu określenia warunków ich ochrony.

Abstract: The Protected Landscape Region Broumovsko with the territory of 310 km² covers the substantial part of the Broumov Highland. This territory is geologically created by sedimentary and volcanic rocks of the Czech part of intro-sudetic basin with the age of Carboniferous, Permian, Triassic and Cretaceous periods. Brachysynclinal building of terrain caused

by outstanding tectonics and changing of various bedrock outcrops with different resistance to denudation processes creates the diversified middle-mountainous relief with elevation from 351 to 880 m above sea level. The most diversified relief is created on the ashlar (rectangular) sandstone of late Cretaceous period. Extensive sandstone rock cities are modelled by diversified scale of surface and underground pseudokarst phenomena. The Administration of the Protected Landscape Region Broumovsko in cooperation with other specialist is carrying out an geologic, paleontologic and geomorfologic investigation, registration, documentation and mapping of the most valuable elements of geofactor of the territory in order to provide the regimes of their protection.

1. ÚVOD

Chráněná krajinná oblast Broumovsko náleží k nejmladším velkoplošným chráněným územím v České republice. Byla vyhlášena v roce 1991 vyhláškou Ministerstva životního prostředí ČR č. 157/1991, spolu se zákonem ČNR č. 114/1992 Sb. o ochraně přírody a krajiny vytváří legislativní podklad pro ochranná kritéria uplatňovaná v tomto území. Správa CHKO má svoje sídlo v Polici nad Metují. Území CHKO Broumovsko rozlohou 410 km² pokrývá značnou část Broumovské vrchoviny /střední Sudety/, z geologického hlediska je součástí české části vnitrosudetské pánve. Ta na území Čech zaujímá plochu 530 km² v okresech Náchod a Trutnov.

Synklinální uložení permokarbonských, triasových a svrchněkřídových hornin podmínilo výraznou kuestovou stavbu pánve, zvláště v její střední části, tvořené křídovými horninami. V hlavních projevech geomorfologie terénu převládá sudetský směr: SZ - JV, na který je vázána hustá síť vícegeneračních zlomů. Z nich nejvýznamnější je hronovsko-poříčská poruchová zóna, která na SZ odděluje vnitrosudetskou pánev /i Sudety/ od ostatních částí českého masívu. Za uplatnění denudačních procesů na pestře prostrádaných a různě odolných výchozech sladkovodních a mořských sedimentů i na vulkanických horninách vznikl velmi dynamický reliéf. Ten za spolupůsobení tímto reliéfem silně diferencovaného mezoklimatu a mikroklimatu vytváří podmínky pro existenci pestrých i vzácných rostlinných i živočišných společenstev a ekosystémů.

Geologickými poměry tohoto území se zabývala řada autorů /MALKOVSKÝ M., 1974, TÁSLER R., et al., 1979, MÍSAŘ Z. et al., 1983/, pro účely vyhlášení CHKO byl zpracován i samostatný oborový dokument „Geologie CHKO Broumovsko /KOTLÁŘ J., TÁSLER R., 1987/.

Pro geomorfologii území jsou významné práce řady autorů /DEMEK J. et al., 1965, BALATKA B., CZUDEK T., DEMEK J., SLÁDEK J., 1973, BALATKA B., SLÁDEK J., 1986/ a pro speleologii /JENKA O., KOPECKÝ J., 1987/.

2. ČLENĚNÍ ÚZEMÍ CHKO BROUMOVSKO

V území CHKO je Broumovská vrchovina členěna do tří samostatných částí:

1/ Žacléřská vrchovina je v území CHKO zastoupena dílčími jednotkami: Radvanickou vrchovinou a Jestřebími horami. Jejich území budují hlavně karbonské arkózy, slepence a jílovce, nebo permské pískovce a slepence. Na hřebenech, místy i v údolí říčky Jívky vystupují pozoruhodné skalní výchozy karbonských sedimentů. Vrcholem Žaltman tento

terén dosahuje výšky 740 m.

2/ Polická vrchovina vyplňuje střední část Broumovské vrchoviny i území CHKO. Její geomorfologie je dána geologickou strukturou tří podcelků tvořených horninami svrchní křídly : Polické stupňoviny, Polické pánve a Stolových hor.

- Polická stupňovina představuje západní, severní a východní lem Polické pánve, tvořený pásmem slínovcových a pískovcových vnějších kuest. Východní a geomorfologicky nejvýraznější částí jsou Broumovské stěny tvořené kvádrovými pískovci.

- Polická pánev uprostřed Polické vrchoviny je tvořena tabulovými plošinami se známými skalními městy, které po obvodu lemuje oblouk vnitřních kuest (Foto 1).

Stolové hory představují českou část Gór Stolowych - na české území zasahují pouze svahy spadající od vrchů Szczeliniec a Skalniak, které nad obcí Machov dosahují výšky 827 m. Nejvyšší samostatný vrchol v Polické vrchovině je Čáp v Teplických skalách 786 m vysoký.

3/ Meziměstská vrchovina tvoří severovýchodní část CHKO. Vyplňují ji geomorfologicky výrazné hraniční Javoří hory a Broumovská kotlina. Členitý hřbet Javořích hor je budován vyvětlými horninami permského stáří: ryolity, ignimbry, melafyry i jejich tufy. Pásmo vrcholů Ruprechtického Špičákem /880 m/, který je nejvyšším bodem CHKO.

Broumovská kotlina je výraznou sníženinou vyplněnou triasovými, hlavně však permskými sedimenty. Kotlinou protéká řeka Stěna, která odvodňuje celou Meziměstskou vrchovinu. Řeka opouští české území v nadmořské výšce 351 m.

Další území CHKO je odvodňováno prostřednictvím řeky Metuje. Vnější pásmo kuest Polické vrchoviny (Zdoňovské kusty a Broumovské stěny) jsou rozvodím mezi Labem a Odrou, tedy i Severním mořem a Baltickým mořem.

3. PSEUDOKRASOVÝ RELIEF NA TERÉNECH KVÁDROVÝCH PÍSKOVců

Území Polické vrchoviny, budované horninami svrchní křídly patří do Hejšovinské litofaciální oblasti, oddělené částí rozsáhlé České křídové tabule. Horniny, převážně slínovce a kvádrové pískovce o mocnosti až 500 m jsou stratigraficky řazeny od cenomanu až po koniak. Celý útvar je usazen na starších sedimentech karbonského, permského a triasového stáří. V podélném směru složité brachysynklinály přecházejí křídové horniny na území sousedního Polska: na SZ do menší skupiny Zawory - Róg /712 m/, na JV do rozsáhlejší skupiny Góry Stolowe. Zde vrchem Szczeliniec Wielki o výšce 919 m celá hejšovinská oblast kulminuje.

Morfologicky nejpestřejší reliéf byl vytvořen na terénu kvádrových pískovců, reprezentovaném strukturně denudačními plošinami i kuestami. Geneticky se zde uplatňují všechny tři hlavní fáze modelace: pásmo odnosem nejméně narušené /Bučina, Rokliny/, pásmo rozčleněné roklemi a kryté skalisky typu tors /obr. 2 a 3/ a pásmo skalních měst s výrazným reťukálním členěním hlubokými kaňony a soutěskami, skalními stěnami a věžemi o výšce až 100 m, s pestrou modelací jejich povrchu /obr. 4/. V druhém i třetím uvedeném

pásmu se vyskytují nejen povrchové, ale i podzemní pseudokrasové jevy: jeskyně a propasti.

Nejrozsáhlejší jsou Adršpašsko-teplické skály se známými skalními městy s velikou turistickou i horolezeckou frekvencí / na ploše cca 20 km². Obdobný geomorfologický charakter zaujímá i oblast Ostaše, Kočičích skal a Hejdy. Dominantní stolový vrch Ostaš / 700 m / má až 40 m vysoké skalní okraje a na JV malé skalní město /Bludiště/. Polickým zlomem je od Ostaše oddělena o 80 - 100 m pokleslá kra Kočičích skal, rovněž pestře modelovaná do skalního města bohatého na podzemní pseudokrasové jevy.

Broumovské stěny tvoří 12 km dlouhé pásmo, kde je na kvádrových pískovcích středního turonu opět uplatněna výrazná modelace s výskytem povrchových i podzemních pseudokrasových tvarů. Kuesta Broumovských stěn je shodně s geologickou strukturou ukloněna mírným svahem k JZ a na SV prudce spadá do Broumovské kotliny s převýšením až 350 m. Nejvyšší je zde Božanovský Špičák - 773 m.

Česká část Stolových hor je od Broumovských stěn oddělena tektonicky podmíněným Machovským sedlem /669 m /. Prudké svahy kryté rozsáhlými balvanitými skumulacemi spadají jednak do Broumovské kotliny, rovněž do údolí říčky Židovka u obce Machov.

Původně souvislý pískovcový masív v místech nejhustšího tektonického porušení a za dlouhodobého působení četných procesů jako zvětrávání, rozvolňování a eroze pískovců podél svislých puklin a vrstevních spár, svahovými pohyby i akumulací zvětralín byl destruován do pestré škály makro-, mezo- i mikroforem pseudokrasové modelace. Podle typizace pseudokrasu /BALATKA B., SLÁDEK J., 1980, VÍTEK J., 1981/ se v tomto území vyskytují všechny uvedené povrchové i podzemní pseudokrasové jevy.

Pseudokrasové jeskyně a propasti se v dané oblasti vyskytují ve všech šesti morfogenetických typech /VÍTEK J., 1980/: jeskyně puklinové, vrstevní, jeskynní výklenky, rozsedlinové, suťové a kombinované. Puklinové a rozsedlinové jeskyně vynikají svojí výškou / např. Skalní chrám více než 60 m/, některé rozsedlinové prostory mají charakter propastí /např. Netopýří propast - 38 m, Teplická propast - 32 m/.

Zvláštní pozornost zasluhují suťové jeskyně, vzniklé v balvanitých závalech ve dnech roklí a kaňonů, nebo na úpatí skalních stěn. V mocnějších závalech mají i více souběžných koridorů, nebo jsou tvořeny i ve více patrech. Často jsou protékány podzemními toky, které neustálým vyklizováním drobného horninového materiálu jeskyně objemově zvětšují. Systém Řeřichové jeskyně v Adršpašských skalách je 205 m dlouhý a jeskyně Pod Luciférem v Broumovských stěnách 390 m, jeskyně Teplická v Teplických skalách je svojí dosavadní délkou 1.065 m dosud nejdelším pseudokrasovým jeskynním systémem v České republice /obr. 5/.

Speleologickým výzkumem, evidencí a dokumentací na celém území CHKO Broumovsko je výjimkou z ochrany přírody vydávanou MŽP ČR pověřena ZO České speleologické společnosti 5-03 Broumov. Od roku 1980 jsou postupně všechny části rozlehlých skalních oblastí Broumovska podrobovány základnímu speleologickému výzkumu a podrobně speleologické i geomorfologické dokumentaci. Dosud nedokončený základní výzkum zde v současné době eviduje 112 jeskyní a propastí. Výsledkem těchto aktivit je i řada publikovaných prací /KOPECKÝ J., 1982, 1985, 1990, Vitek J., 1977, 1979, 1980, 1981.

Studium sekundárních pseudokrasových jevů je soustředěno hlavně na výzkum sekundární mineralizace a také na výzkum a dokumentaci tzv. kořenových tvarů /obr. 6/. Tento fenomén je vázán pouze na pískovcový pseudokras a stal se významnou biospeleologickou problematikou, prvně řešenou speleology na Broumovsku /JENÍK J. 1985, JENÍK J., KOPECKÝ J., 1985, KOPECKÝ J. et al., 1988/. Výzkum drobné jeskynní zvířeny vedl i k objevům pro oblast doposud neznámých glaciálních reliktní arachnofauny /RŮŽIČKA V., KOPECKÝ J., 1993/.

Zahájeno bylo rovněž sledování mikroklimatu a dynamiky jeskynního ovzduší. Za účelem získání opěrných geochronologických bodů pro poznání lokálního vývoje klimatu, vývoje rostlinstva i geneze pseudokrasového reliéfu byly provedeny první výkopy sond v rašelinišních v Adršpašsko-teplických skalách, na zazemněné travertinové kupě u Stárkova a v sedimentech skalních rozsádek - první hodnocení sond vypovídají o podchycení průběhu celého holocénu /mladší dryas - recent/.

4. DALŠÍ GEOEKOLOGICKÉ AKTIVITY

Pro účely monitoringu recentních geomorfologických procesů a geneze pískovcového pseudokrasového reliéfu byly ve spolupráci s řadou odborníků (i z Polska) v přírodní rezervaci Ostaš zřízeny:

- Soustava 6 stanovišť s mechanicko - optickým dilatometrem (TM-71), kterými je prováděna kontrola (cca 25 pozorování v roce) průběhu deformací na okraji vrcholové strukturální plošiny a na ose Polického zlomu v Kočičích skalách a na Hejdě. K dispozici jsou pozoruhodné, ale dosud jen krátkodobé výsledky z let 1989 - 1995 (KOŠTÁK B., 1990, 1992, 1995; STEMBERK J. KOŠTÁK B., KOPECKÝ J., 1994).

- Malá geodetická síť v prostoru okrajů vrcholové plošiny v blízkosti terčových měřidel, na které prostřednictvím 5 velkých (betonových) a 19 malých (ocelových) stabilních geodetických bodů je možno kontrolovat změny stability skalních okrajů a skalních věží (CACOŇ S., 1991)

- Malá meteorologická stanice sleduje základní hydrometeorologická data v místě soustavy TM-71 a geodetické sítě. Prozatím je v týdenním záznamu registrována teplota a vlhkost vzduchu, atmosférický tlak a množství srážek.

- Stanice bazálního monitoringu půd sleduje ve frekvenci 1 měsíce atmosferickou depozici zaměřenou především na zatížení těžkými kovy.

- Systém hydromonitoringu představuje 8 měrných bodů pro hydrometrické a hydrochemické sledování úpatních pramenů okolo Ostaše a Hejdy. Příslušné povodí potoka Klučánka je uzavřeno limnigrafickou stanicí.

- Spojovací geodetická síť propojuje samostatné lokální geodetické sítě na Ostaši a na vrchu Szczeliniec ve Stolových horách. Je založena v jižní části Polické vrchoviny podél Polického a Bělského zlomu. Na 7 bodech je prováděno i satelitární zaměřování a gravimetrie (CACOŇ et al. 1994).

Toto zařízení je základem pro rozsáhleji pojatou terénní geolaboratoř, jejíž dobudování (vč. automatické komplexní hydrometeorologické stanice, seismické stanice apod.) je blokováno nedostatkem financí.



Foto 1 Celkový pohled na jižní část Polické panve v ose Polického zlomu. V pozadí snímku Góry Stolové.

Fot 1 Widok na południową część obniżenia Polic. W tle Góry Stolowe.

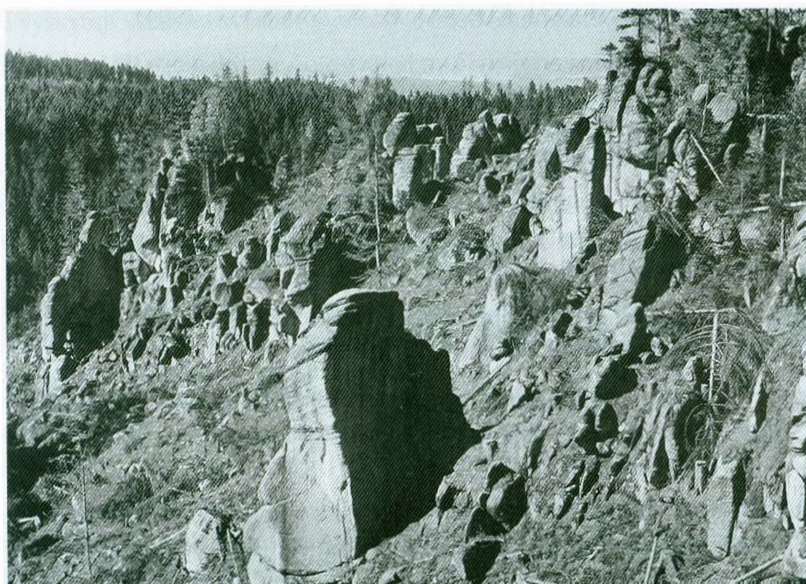


Foto 2 Broumovské stěny - výsledkem denudačních pochodů na pískovcových strukturálních plošinách je členitý pseudokrasový reliéf.

Fot 2 Bromowskie Ściany - w wyniku procesów denudacyjnych na płytach piaskowców powstała bogato ukształtowana rzeźba terenu.



Foto 3 K formám typu tors patří „skalní hřiby”

Fot 3 Geomorfologiczne formy “skalne grzyby”



Foto 4 Skalní věže Adršpašského skalního města

Fot 4 Skalnec wicze Adrżpaskiego skalnego miasta



Foto 5 Největších delek dosahují suťové jeskyně, Boky a strop, často i počvu jeskyně tvoří skalní bloky

Fot 5 Największe długości osiąągają jaskinie osuwiskowe, Ściany i strop, często także podstawę tworzą bloki skalne

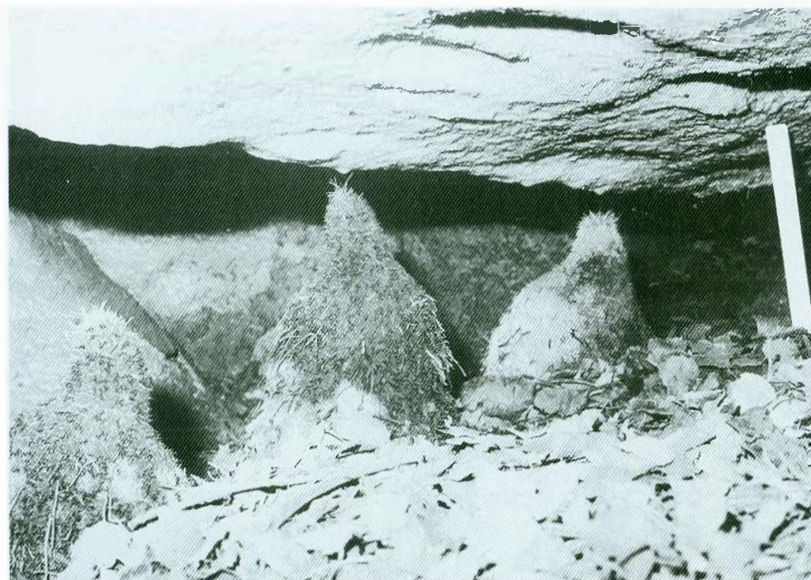


Foto 6 Skupina kořenových stalagmitu v jeskyni Horní sluj na vrchu Hejda

Fot 6 Grupa tworów korzeniowych w kształcie stalagmitu w jaskyni Horní sluj na górze Hejda

Významnou aktivitou pro dokumentaci geofaktoru v území CHKO Broumovsko bylo podrobné geomorfologické mapování dle mapového klíče IGU v měřítku 1: 5 000, prozatím v kladu listů Broumov 4-2, 4-3, 3-2 a 3-3. Vymapovaný prostor ve středu Polické křídové pánve podchycuje situaci výrazného pískovcového pseudokrasového reliéfu vrchů Ostaš, Hejda a Kočičí skály na podložních slínovcových strukturních plošinách včetně hluboce zahloubeného údolí řeky Metuje (DEMEK J., KOPECKÝ J., 1992a, 1992b, 1993, 1994a, 1994b, 1994c, 1995).

Nad rámec celostátního souboru map geofaktoru v měřítku 1:50 000 byly pro území CHKO Broumovsko (a celou příhraniční oblast okresů Trutnov, Náchod, Rychnov nad Kněžnou, Ústí nad Orlicí a Šumperk) vypracovány ve stejném mapovém kladu a měřítku geomorfologické a topoklimatické mapy. Průvodní text k těmto mapám komentuje a vyhodnocuje reliéf a topoklimat jako důležitý podklad pro plán ochranné péče v území CHKO.

Mimo plochy přírodních rezervací je v území CHKO řešeno přírodovědné vyhodnocení ještě 270 dalších terénních lokalit, tzv. evidovaných lokalit, z velké části i z hlediska zvýšeného významu geologického, paleontologického, mineralogického a geomorfologického.

5. ZÁVĚR

Sousedící území CHKO Broumovsko a NP Góry Stolowe mají mnoho shodných problematik v péči o živou i neživou přírodu těchto území. I z pohledu geofaktoru je velká perspektiva pro společné řešení výzkumu, evidence a dokumentace povrchových a podzemních jevů pseudokrasového reliéfu (a na něj vázaných ekosystémů), geneze tohoto georeliéfu, specifík mezo- a mikroklimatu a dalších problematik. Je to jen otázkou dohody o oboustranně výhodné spolupráci obou Správ a kooperujících odborníků.

6. LITERATURA

- BALATKA J., CZUDEK T., DEMEK J., SLÁDEK J., 1973. Regionální členění reliéfu ČR. Sborník ČSGS, 78, str. 81-96. Praha
- BALATKA J., SLÁDEK J., 1980. Členění reliéfu ČSSR. Lidé a země 29, str. 70-74. Praha
- CACONĚ S., 1991. Geodezyjne badania deformacji krawedziowej szesci piaskowcowego masywu skalnego „Ostaš” - etapa I, 1989 - 1991. MS. Archiv Správa CHKO Broumovsko. 26 str., Wroclaw 1991
- CACONĚ S., KACZALEK M., KONTNY B., KOPECKÝ J., KOŠŤÁK B., MAKOLSKI K., 1994. Monitorowanie deformacji gornej warstwy litosfery na obi ektach przyrody nieozywionej v Górach Stolowych. Zeszyty Naukowe AR we Wroclawiu, Nr 251
- DEMEK J. et al., 1965. Geomorfologie českých zemí. 336 str., Praha 1965
- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1992a. Zpráva o geomorfologickém mapování Hejdy a jejího okolí v Polické vrchovině. Sborník ČGS 97 (3), str. 184-187. Praha 1992

- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1992b. Geomorphology of Hejda Mesa in the Police Basin. Acta Univ. Palacki. Olomouc., Geographica - Geologica XXXI., Vol.109, str. 17-28. Olomouc 1992
- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1993. Zpráva o geomorfologickém mapování Ostaše a jeho západního okolí v Polické vrchovině. Sborník ČGS 98 (3) str. 190 - 192. Praha 1993
- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1994a. Zpráva o geomorfologickém mapování Kočičích skal a jejich okolí v Polické vrchovině. Sborník ČGS 99 (3), str. 219-222. Praha 1994
- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1994b. Geomorphology of Ostaš Mesa in the Polická pánev Basin (Czechia). Acta Univ. Palacki. Olomouc., Geographica - Geologica XXXIII, Vol. 118, str. 19-36. Olomouc 1994
- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1994c. Geomorphological Processes and Landforms in the Southern Part of the Polická vrchovina Highland (Czech Republic). GeoJournal. Vol. 32,3, str. 231-246
- DEMEK J., KOPECKÝ J., 1995. Zpráva o geomorfologickém mapování okolí Pěkova v Polické vrchovině. Sborník ČGS 100 (3), str. 296 - 298. Praha 1995
- JENÍK J., 1985. Stalagmitické kořání v jeskyních. Vesmír 64,6/357, Praha 1985
- JENÍK J., KOPECKÝ J., 1985. Kořenové stalagmity v pískovcových jeskyních. Sborník referátů 2. symposia o pseudokrasu. Knihovna ČSS sv. 10, str. 26-34. Praha 1989
- JENKA O., KOPECKÝ J., 1987. Speleologie v CHKO Broumovsko. MS. Archiv ZO ČSS 5 - 03 Broumov, archiv S CHKO Broumovsko.
- KOPECKÝ J., 1982. Pseudokrasové jeskyně v kvádrových pískovcích Broumovské vrchoviny. Sborník I. symposia o pseudokrasu v ČSSR, str. 27-29. Archiv ČSS a ZO ČSS 5-03 Broumov.
- KOPECKÝ J., 1985. Stav a problematika výzkumu pseudokrasu v kvádrových pískovcích Broumovské vrchoviny. Sborník II. symposia o pseudokrasu, Knihovna ČSS sv. 10, str. 127-133. Praha 1989.
- KOPECKÝ J., 1990. Současný stav výzkumu pseudokrasu pískovcového reliéfu Broumovské vrchoviny. Sborník IV. symposia o pseudokrasu. Knihovna ČSS sv. 23, str. 61-71. Praha 1990.
- KOPECKÝ J. et al., 1988. Kořenové stalagmity a stalagnáty v pseudokrasových terénech Broumovské vrchoviny - jejich výzkum a ochrana. MS. 56 str. + přílohy. Archiv ZO ČSS 5 - 03 Broumov.
- KOŠŤÁK B., 1990. Pohyby pískovcových bloků stolové hory Ostaš. Zpráva č. 1 - úvodní. MS. 14 str. + 2 přílohy. Archiv Správy CHKO Broumovsko. Praha 1990.
- KOŠŤÁK B., 1992. Dlouhodobé pohyby pískovcových bloků v přírodní rezervaci Ostaš. Etapa roku 1992. MS. 20 str. Archiv Správy CHKO Broumovsko. Praha 1992.
- KOŠŤÁK B., 1995. Dlouhodobé pohyby pískovcových bloků v přírodní rezervaci Ostaš a Hejda - etapa r. 1995. MS. 20 str. + 16 příloh. Archiv Správy CHKO Broumovsko. Praha 1995.

- KOTLÁŘ J., TÁSLER R., 1987. Geologie Chráněné krajinné oblasti Broumovsko. MS. 64 str. Archov Správy CHKO Broumovsko. Machov 1987.
- MALKOVSKÝ M., 1974. Geologie české křídové pánve a jejího podloží. 264 str., ÚÚG Praha
- MÍSAŘ Z. et al., 1983. Geologie ČSSR I - Český masív, str. 281 - 290. SPN, Praha 1983
- RŮŽIČKA V., KOPECKÝ J., 1993, Spiders of pseudokarst caves in northeastern Bohemia. Boll Acc. Gioenia Sci. Nat., Vol.26, n. 345, str. 299 - 309. Catania 1993.
- STEMBERK J., KOŠŤÁK B., KOPECKÝ J., 1994. Deformacje zachodzące w piaskowcach na skutek niszczenia wzgórz o budowie stolowej. Zeszyty naukowe AR we Wrocławiu, Nr. 225, str. 187-193.
- TÁSLER R. et al., 1979. Geologie české části vnitrosudetské pánve. 296 str.. ÚÚG Praha
- VÍTEK J., 1977. Povrchové tvary v křídových pískovcích SV Čech. Památky a příroda, 2. č. 7, str. 425 - 429. Praha
- VÍTEK J., 1979. Pseudokrasové tvary v kvádrových pískovcích SV Čech. Rozpravy ČSAV, 89/4, 57 str. Academia Praha 1979.
- VÍTEK J., 1980. Typy pseudokrasových jeskyní ČSR, Československý kras 30 (1978), str. 17-28. Academia Praha 1980.
- VÍTEK J., 1981. Morfogenetická typizace pseudokrasu v Československu. Sborník ČSGS 1981 (3), str. 153-156. Praha 1981.
- VÍTEK J., 1986. Geomorfologie CHKO Broumovsko. MS. 69 str. Archiv Správy CHKO Broumovsko.

Autor fotografií: Oldřich Jenka, ZO ČSS 5-03 Broumov

PRODUKTY WIETRZENIA WAŻNIEJSZYCH SKAŁ MACIERZYSTYCH PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

WEATHERING PRODUCTS OF MAJOR PARENT ROCKS IN THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

TADEUSZ CHODAK, CEZARY KABAŁA, BERNARD GAŁKA

*Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego
Akademii Rolniczej we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

Streszczenie. Określono niektóre właściwości fizyczne, chemiczne i fizykochemiczne oraz skład mineralogiczny frakcji $< 2 \mu\text{m}$ ważniejszych skał macierzystych gleb z obszaru PNGS. Analizy składu mineralogicznego przeprowadzono metodą analizy termicznej. Badane zwietrzliny o zróżnicowanym składzie granulometrycznym, o kwaśnym i bardzo kwaśnym odczynie zawierają we frakcji $< 2 \mu\text{m}$ w zależności od rodzaju skały takie minerały jak: hydrobiotyt-wermikulit, kaolinit i illit. W powierzchniowych poziomach badanych gleb w analizowanej frakcji występuje również znaczna ilość substancji bezpostaciowych.

Abstract. Mineralogical composition and selected physico-chemical properties of clay fraction ($< 2 \mu\text{m}$) separated from the parent rocks of soils in the area of the Stołowe Mountains National Park were examined in this paper. Mineralogical composition was determined using the X-ray diffractometry and thermal analysis. The weathering products differed in their granulometric composition and showed acidic or strongly acidic reaction pH. The following minerals were detected in the clay fraction: hydrobiotite-vermiculite, kaolinite and illite. Considerable amounts of the amorphous (non-crystalline) substances were also found in the clay fraction of soil samples taken from the surface horizons.

WSTĘP

Ilościowy i jakościowy skład mineralogiczny zwietrzelin determinowany jest głównie przez chemizm skały macierzystej, klimat oraz biosferę. Produkty wietrzenia różnych rodzajów skał macierzystych posiadają określone asocjacje minerałów ilastych [1, 2]. Ilościowy i jakościowy skład minerałów ilastych gleb decyduje o wielu podstawowych właściwościach masy glebowej - w szczególności o właściwościach sorpcyjnych.

Celem opracowania jest przedstawienie charakterystyki mineralogicznej frakcji $< 2 \mu\text{m}$ zwietrzelin różnych utworów geologicznych występujących na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych.

OBIEKTY I METODYKA BADAŃ

Badaniami objęto wybrane profile gleb występujących na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych wytworzonych z różnych skał macierzystych: profil 1 - gleba brunatna kwaśna

wytworzona ze zwietrzliny granitu monzonitowego, profil 10 - gleba deluwialna brunatna wytworzona ze zwietrzliny piaskowca turońskiego, profil 41 - gleba brunatna wylugowana wytworzona ze zwietrzliny mułowca, profil 59 - gleba bielkowa wytworzona z piaskowca ciosowego, profil 67 - gleba deluwialna opadowo-glejowa wytworzona z gliny ciężkiej, profil 105 - gleba brunatna kwaśna wytworzona ze zwietrzliny zlepieńca permskiego.

Podstawowe właściwości fizyko-chemiczne określono metodami stosowanymi w laboratoriach gleboznawczych. Szersza charakterystyka tych właściwości zawarta została w pracach Borkowskiego i Szerszenia (w druku). Skład mineralogiczny wydzielonej frakcji < 2 μm oznaczono metodą dyfraktometrii rentgenowskiej i metodą analizy termicznej.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Skład granulometryczny badanych gleb charakteryzuje się dużą zmiennością zawartości poszczególnych frakcji, szczególnie frakcji koloidalnej (tab. 1).

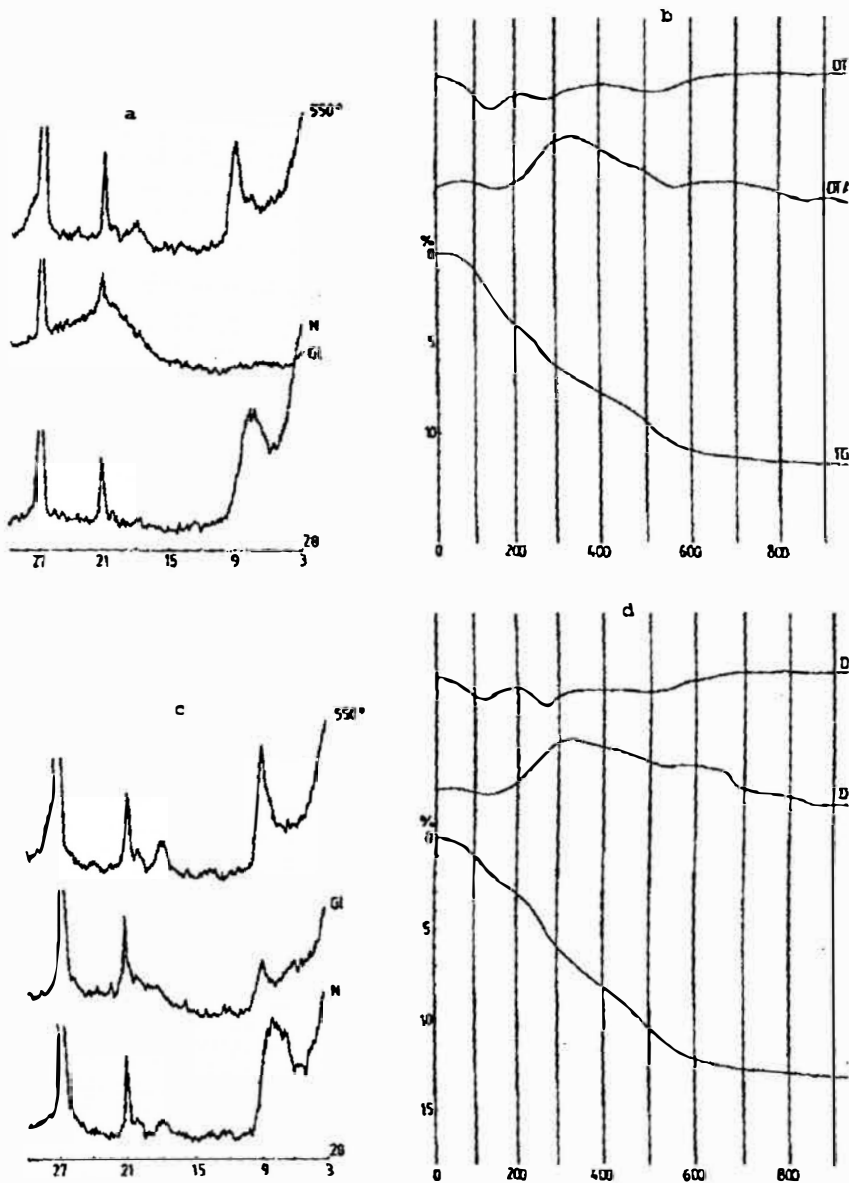
Tabela 1. Podstawowe właściwości oraz skład mineralogiczny badanych gleb PNGS

Profil Profile	Głębokość Depth [cm]	Frakcja <0,002 mm [%]	Corg. [%]	pH _{KCl}	T ¹⁾ mmol(+) /100g	P _w ²⁾ m ² /g	Skład mineralogiczny frakcji <2 μm Mineralogical composition of fraction < 2 μm
1	30-40	1	1.01	3.4	9.54	37.3 ^{a)} 344.3 ^{b)}	H-V (70%), K (20%), I (10%)
10	10-18	11	1.02	3.5	9.50	34.4 ^{a)} 150.2 ^{b)}	H-V (60%), K (15%), I (10%) Q (5%)
41	15-20	26	2.28	3.9	16.96	74.6 ^{a)} 125.3 ^{b)}	H-V (90%), Q (10%)
	50-60	35	0.78	6.1	24.40	91.8 ^{a)} 177.9 ^{b)}	H-V (70%), I (20%), Q (10%)
59	80-90	2	0.38	4.5	4.07	18.2 ^{a)} 239.2 ^{b)}	K (60%), H-V (20%), I (20%)
67	80-90	62	0.61	4.0	17.8	125. ^{a)} 239.2 ^{b)}	H-V (70%), I (15%), Q (5%)
105	70-80	4	0.07	3.6	7.26	39.3 ^{a)} 186.5 ^{b)}	I (70%), Ch (20%), K (10%)

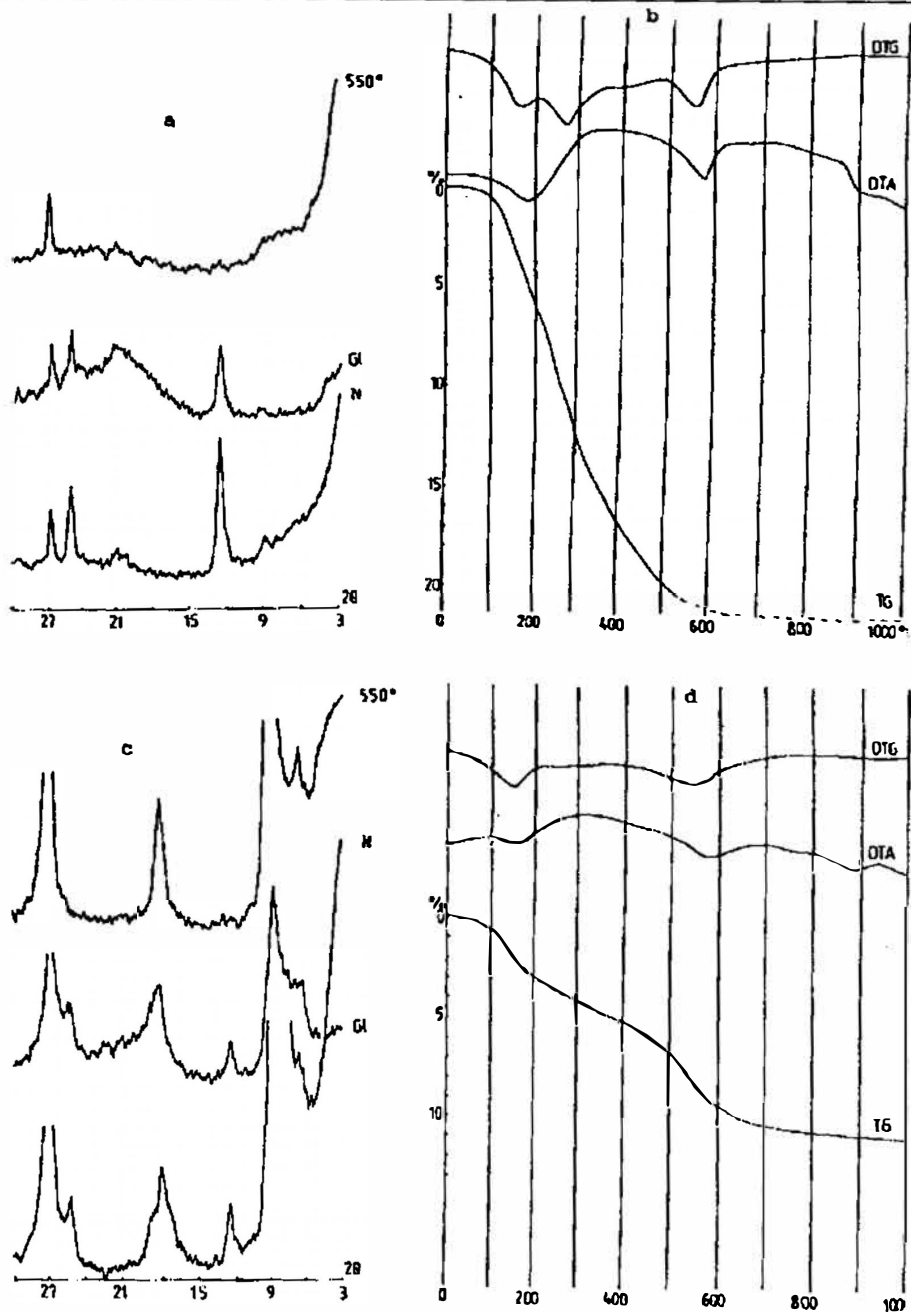
Uwagi: T¹⁾ - całkowita pojemność kompleksu sorpcyjnego (total cation exchange capacity), P_w²⁾ - powierzchnia właściwa - surface area: 37.3^{a)} - dla próbki analizowanej w całości, 344.3^{b)} - dla frakcji < 2 μm .

H-V - hydrobiotyt-wermikulit, K - kaolinit, I - illit, Q - kwarc, Ch - chloryt.

Odczyn gleb jest silnie kwaśny z wyjątkiem próbki z profilu 41 (poziom C), gdzie mieści się w granicach obojętnego. Istotną cechą badanych gleb jest występowanie znacznych ilości węgla organicznego nawet na głębokości 80-90 cm. Jest to niewątpliwie rezultatem



Rys. 1. Dyfraktogramy i derywatogramy frakcji $< 2 \mu\text{m}$, profil 41: a, b - głębokość 15-20 cm; c, d - głębokość 50-60 cm



Rys. 2. Dyfraktogramy i derywatogramy frakcji $< 2 \mu\text{m}$: a, b - profil 59, głębokość 15-20 cm; c, d - profil 105, głębokość 50-60 cm

z jednej strony deluwialnej genezy utworów, z drugiej przemieszczaniem się substancji organicznej z infiltrującą wodą przy kwaśnym odczynie gleby. Silne zakwaszenie gleb wyraża się wysoką kwasowością hydrolityczną. Z kationów zasadowych, w kompleksie sorpcyjnym przeważa jon Ca^{2+} , natomiast pozostałe kationy występują w ilościach poniżej 1 mmol(+)/100 g gleby. Pojemność sorpcyjna badanych gleb jest niekiedy znaczna i mieści się w granicach od 4,1 do 24,4 mmol(+)/100g gleby. Najniższa pojemność sorpcyjna występuje w glebie wytworzonej z piaskowca ciosowego (tab. 1).

Powierzchnia właściwa oznaczona dla próbek w całości i wydzielonej frakcji $< 2\mu\text{m}$ dodatnio jest skorelowana z ich składem granulometrycznym oraz pojemnością sorpcyjną.

Mineralogiczna analiza dyfraktometryczna i termiczna pozwoliła stwierdzić, że w skład frakcji $< 2\mu\text{m}$ wchodzi następujące minerały: hydrobiotyt-wermikulit (H-V), kaolinit (K), illit (I) i chloryt (Ch). Mineralom towarzyszy wysokodispersyjny kwarc, oprócz próbek z profili 59 i 105 (tab. 1). Na podstawie szerokiej linii dyfrakcyjnej od 1,04-1,35 nm z maksimum przy 1,14 nm można sądzić, że produkty wietrzenia badanych skał są minerałami przejściowymi w szeregu: biotyt-hydrobiotyt-wermikulit.

Przedstawione na rys. 1 i 2 wybrane dyfraktogramy i derywatogramy wskazują, że oprócz mineralów ilastych w skład frakcji $< 2\mu\text{m}$ wchodzi minerały bezpostaciowe i substancje organiczne. Zaznacza się to szczególnie na przebiegu krzywej termograwimetrycznej (TG). W profilu 41 w próbkach z głębokości 15-20 cm na dyfraktogramie otrzymanym po nasyceniu próbki gliceryną (rys. 1) w zakresie 0,42 nm występuje szeroka dyfrakcja znacznie silniejsza niż w próbce z głębokości 50-60 cm. Można przypuszczać, że silne zakwaszenie powierzchniowych poziomów badanych gleb powoduje rozpad sieci krystalicznej mineralów ilastych do form bezpostaciowych [3].

Oznaczona powierzchnia właściwa frakcji $< 2\mu\text{m}$ jest wysoka i wynosi od 125,2 do 344,3 m^2/g . Wartości te wynikają ze składu mineralów ilastych oraz obecności we frakcji $< 2\mu\text{m}$ znacznej ilości substancji organicznej.

LITERATURA

- CHODAK T., BOGDA A., 1976: Clay minerals of some soils developed from magmatic and metamorphic rocks. 7th Conference of Clay Mineralogy and Petrology, Karlovy Vary, 375-384.
- SZERSZEŃ L., CHODAK T., BOGDA A., LASKOWSKI S., 1979: Minerale ilaste gleb bielico wych i brunatnych wytworzonych z różnych skał macierzystych Dolnego Śląska. I Konferencja Minerale i Surowce Ilaste. Bolesławiec 1978. Warszawa.
- VEERHOFF M., 1993: Formation of poorly crystalized weathering products in strongly to extremely acid forest soils. Z. Pflanzenern. Bodenk., 156; 11-17.

CHARAKTERYSTYKA GLEB PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

SOILS OF THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

LESZEK SZERSZEŃ¹, CEZARY KABAŁA¹, BOGUMIŁ WICKI²

¹ *Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego
Akademii Rolniczej we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

² *Wydział Geografii i Studiów Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego,
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa*

Streszczenie. Badania prowadzone w latach 1995-1996 pozwoliły na rozpoznanie pokrywy glebowej Parku Narodowego Gór Stołowych. Największe powierzchnie zajmują gleby zaliczane do działu gleb autogenicznych: gleby brunatne kwaśne (typowe i oglejone), brunatne właściwe, gleby bielcowe i bielice. Ponadto stwierdzono występowanie gleb początkowych stadiów rozwojowych, gleb zabagnianych i bagiennych oraz gleb napływowych: mad rzecznych i gleb deluwialnych.

Abstract. The investigation carried out in 1995-96 enabled a detailed examination of the soil cover in the Stołowe Mountains National Park. It was found that the largest part of this area was occupied by Dystric Cambisols, Eutric Cambisols and Orthic Podzols. Some Rankers, Histosols and Fluvisols are also present in the area.

WSTĘP

Utworzenie Parku Narodowego Gór Stołowych umożliwiło przeprowadzenie zakrojonego na szeroką skalę rozpoznania pokrywy glebowej polskiej części Gór Stołowych. Obszar ten, mimo, iż doskonale znany ze względu na walory krajoznawcze i przyrodnicze, posiada wyjątkowo ubogą literaturę gleboznawczą, w odróżnieniu na przykład od pobliskich Karkonoszy. Jedynie w pracach Borkowskiego [2], Bogdy [1] i Szerszenia [9] znajdują się charakterystyki kilku profili gleb brunatnych z rejonu Kudowy i Karłowa. Natomiast wydane w latach 1961 i 1994 mapy gleb Polski [3, 4] ze względu na skalę (1:300 000 i 1:1 500 000) przedstawiają zróżnicowanie gleb tego obszaru w zbyt dużym uproszczeniu.

Dopiero szczegółowe badania kartograficzno-gleboznawcze podjęte w 1995 roku ujawniły różnorodność pokrywy glebowej Gór Stołowych wynikającą ze zróżnicowania skał macierzystych, morfologii terenu, warunków wodnych oraz pokrywającej roślinności.

W pracach terenowych brał udział zespół gleboznawców z Instytutu Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego AR we Wrocławiu w składzie: prof. L. Szerszeń, prof. J. Borkowski, prof. T. Chodak, dr A. Bogacz, dr A. Karczewska, dr J. Kaszubkiewicz, mgr C. Kabała, mgr B. Galka, mgr K. Bartoszevska oraz dr B. Wicik z Zakładu Kompleksowej Geografii Fizycznej Uniwersytetu Warszawskiego .

W niniejszym opracowaniu zaprezentowano przegląd stwierdzonych typów gleb wraz z krótką charakterystyką właściwości najważniejszych z nich.

OBIEKT I METODYKA BADAŃ

Park Narodowy Gór Stołowych obejmuje wschodnią część pasma Gór Stołowych zaliczanych do Sudetów Środkowych, położoną na wysokości od ok. 400 do 918,5 m n.p.m.

Zasadniczym elementem budowy geologicznej omawianego obszaru jest kompleks górnokredowych skał osadowych od piaskowców do margli (według map geologicznych [7, 8]). Znajdowane "margle" wyjątkowo rzadko wykazywały zawartość CaCO_3 , dlatego w pracach terenowych rozpoznawane były jako mułowce, pyłowce lub tzw. pyło-hupki. Południowo-zachodnia część Gór Stołowych (masyw Czarnej Kopy, Kruczej Kopy i Lelkowej Góry) zbudowany jest z granitoidów, niekiedy z wstawkami innych skał magmowych. Na obrzeżach północnych skałę macierzystą gleb stanowią natomiast zwietrzeliły piaskowców i zlepieńców permskich (cechsztyń). W rozproszeniu występują również skały innego wieku: zlepieńce karbońskie, aluwialne i deluwialne osady holocenijskie oraz materiał organiczny (torfy).

Prace gleboznawcze prowadzono na powierzchni około 6 300 ha, głównie metodą punktów rozproszonych. Wiercenia sondazowe, odkrywki podstawowe i pomocnicze wykonano w ilości niezbędnej dla wykreślenia zasięgów w skali 1:10 000 (skala mapy jest założeniem przyjętym w Planie Ochrony PNGS).

W próbkach glebowych pobranych ze wszystkich poziomów wyróżnionych w odkrywkach podstawowych oznaczono podstawowe właściwości, w tym m. in.: skład granulometryczny, odczyn w H_2O i KCl, kwasowość hydrolityczną (H_p), skład kompleksu sorpcyjnego (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , S, T, V) i zawartość substancji organicznej - metodami stosowanymi w gleboznawstwie [5].

WYNIKI BADAŃ

Wbrew oczekiwaniom związanym z morfologią terenu (obszar górski, znaczna ilość wychodni skalnych), gleby zaliczane do działu litogenicznych (wg Systematyki Gleb Polski z 1989 r. [6]) zajmują stosunkowo niewielkie, izolowane powierzchnie na wierzchołkach w rejonie wychodni skalnych oraz w wyższych partiach stoków, przy czym najczęściej nie występują jako jednolita pokrywa, ale jako kompleks gleb o zróżnicowanej głębokości i intensywności procesów glebotwórczych. Najczęściej wyróżnianym kompleksem był kompleks gleb inicjalnych wytworzonych ze skał litych, właściwych i bielcowanych oraz gleb bielcowych. Gleby takie wytworzyły się głównie ze średnio lub gruboziarnistych piaskowców, zarówno z turonu, jak i z koniaku.

Na terenie Gór Stołowych stwierdzono obszarową dominację gleb należących do działu gleb autogenicznych, to jest ukształtowanych wskutek oddziaływania całego szeregu czynników środowiskowych: skały macierzystej, klimatu i związanego z nim typu gospodarki wodnej w profilu glebowym, morfologii terenu, organizmów żywych (szczególnie porastającej roślinności) i in. Do tego działu należą gleby brunatne właściwe, brunatne kwaśne, gleby bielcowe oraz bielice. Znaczna część wymienionych gleb wykazuje cechy oglejenia. W dalszej części pracy przedstawiono typowe profile gleb należących do wymienionych typów oraz charakterystykę podstawowych właściwości (tab. 1).

Gleby brunatne właściwe (typowe oraz wylugowane) stwierdzono na niewielkich powierzchniach w rejonie Rogowej Kopy i Pstrążnej. Gleby te wytworzyły się z mułowców ("margli mułkowo-krzemionkowych"), odznaczają się zwięzłym składem granulometrycznym - najczęściej glin średnich lub ciężkich, silnie szkieletowych. Oznaczenia organoleptyczne wykazywały ponadto znaczną ich pylastość, czego nie potwierdziły analizy laboratoryjne. Odczyn tych gleb jest obojętny lub słabo kwaśny, a wysycenie kationami zasadowymi sięga nawet 95% (często wynosi ponad 50%).

Profil 41 - gleba brunatna właściwa wylugowana usytuowana w środkowej części stromego stoku, 595 m n.p.m.

- Olf 3-0 cm - próchnica nadkładowa typu mull, składająca się ze słabo rozłożonych liści buka z domieszką igieł świerka,
- A 0-13 cm - poziom próchniczny barwy szarej, glina średnia szkieletowa, przejście stopniowe,
- Bbr 13-23 cm - poziom brunatnienia barwy szarobrunatnej, glina średnia bardzo silnie szkieletowa z płaskimi (łupkowatymi) odłamkami silnie zwiertzałego, miękkiego i kruche go mułowca ("margla"),
- BbrC 23-45 cm - poziom przejściowy do zwiertzeliny skalnej, barwa jasno brunatna, glina średnia bardzo silnie szkieletowa,
- C 45-80 cm - zwiertzelina mułowca ("margla") z przewagą gruzu, duża zawartość części ziemistych o składzie gliny średniej, przejście dość wyraźne,
- CR < 80 cm - silnie spękany rumosz gruzowo-płytowy odłamków mułowca ("margla"). Skala nie "burzy" w reakcji z HCl.

Dominującym typem gleb wytworzonych ze wspomnianych wcześniej mułowców ("margli" krzemionkowych i mułkowo-krzemionkowych) są gleby brunatne kwaśne często z wyraźnymi oznakami oglejenia odgórnego, które powoduje ukształtowanie jaśniejszego poziomu, wyraźnie odróżniającego się od poziomów A oraz Bbr.

Gleby te posiadają zazwyczaj uziarnienie glin średnich lub ciężkich, często pylastych. Zazwyczaj zawierają dużo odłamków skalnych. Odczyn tych gleb z reguły jest silnie kwaśny lub nawet bardzo silnie kwaśny, a wysycenie zasadami często nie przekracza 20%, choć w dolnej części profili glebowych niekiedy przekracza 40%.

Profil 65 - gleba brunatna kwaśna odgórnie oglejona, wytworzona z mułowca ("margla krzemionkowego"), usytuowana w środkowej części stoku, 590 m n.p.m.

- Olf 7-0 cm - próchnica nadkładowa typu moder-mull, składająca się ze słabo rozłożonych igieł świerka, modrzewia i liści buka,
- A 0-4 cm - poziom próchniczny barwy szarobrunatnej, glina średnia szkieletowa,
- Bbrg 4-30 cm - poziom brunatnienia plamście oglejony, ogólna barwa rdzawo-szaro-żółta, glina ciężka pylasta silnie szkieletowa, odłamki szkieletu są podobne do opisanych w profilu 41, przejście wyraźne,
- BbrC 30-60 cm - słabo zaznaczony poziom brunatnienia o barwie ciemno żółtej, glina ciężka pylasta bardzo silnie szkieletowa,
- CR < 60 cm - silnie spękany rumosz gruzowo-płytowy odłamków mułowca ("margla").

Typowe gleby brunatne kwaśne zajmują prawie cały obszar występowania granitoidów na północ od Kudowy, po obu stronach "Szosy 100 zakrętów". Są to gleby genezy wietrzeniowej lub wietrzeniowo-deluwialnej, różnej głębokości (przeważają gleby głębokie), o składzie najczęściej piasków gliniastych lub glin piaszczystych, czasami pylastych, szczególnie wtedy, gdy gleba wytworzona jest z mieszaniny zwietrzelin granitoidów i amfibolitów. Gleby te niekiedy wykazują bardzo słabe oznaki inicjalnego bielcowania. Odczyn gleb wytworzonych z granitów waha się w przedziale 3,2-4,7 (pH w H₂O), przy czym pH poziomów wierzchnich nigdzie nie przekraczało wartości 4. Stopień wysycenia zasadami bardzo niski - najczęściej 2-7%, wyjątkowo powyżej 10%.

Profil 1 - gleba brunatna kwaśna typowa, wietrzeniowa, wytworzona z granitu monzonitowego, usytuowana na płaskim wierzchołku wzniesienia, 653 m n.p.m.

- Ofh 3-0 cm - słabo wykształcony poziom próchnicy nadkładowej o charakterze moder-mull, składający się głównie z igliwia świerkowego i modrzewiowego,
- A 0-7 cm - poziom próchniczny barwy ciemnoszarej, słabostrukturalny, piasek słabogliniasty z niewielką domieszką szkieletu, przejście stopniowe,
- ABbr 7-13 cm - bezstrukturalny poziom przejściowy barwy brunatnoszarej o charakterze żwirowo-piaszczystym, gdzie szkielet stanowią ciemno-ochrowe i ciemno-szare odłamki granitu o średnicach 3-6 mm,
- Bbr 13-30 cm - poziom brunatnienia barwy ciemno brunatnej, bezstrukturalny, o przewadze części szkieletowych (żwir piaszczysty),
- BbrC 30-45 cm - poziom przejściowy barwy jasnobrunatnej, bezstrukturalny, o wzrastającej przewadze odłamków granitu średnicy 8-12 mm,
- C 45-60 cm - zwietrzelina granitu monzonitowego z przewagą odłamków > 10 mm i niewielką domieszką części ziemistych, barwa jasno brunatna,
- R < 60 cm - rumosz granitu monzonitowego.

Z rzędu gleb bielicoziemnych na terenie Gór Stołowych stwierdzono występowanie zarówno gleb bielcowych, jak i bielic, przy czym często napotymano trudności w jednoznacznym rozstrzygnięciu przynależności gleby do jednego z wymienionych typów. Gleby z rzędu bielicoziemnych tworzą się na obszarze Gór Stołowych ze zwietrzelin wszelkiego typu piaskowców - zarówno górnych (koniak), jak i środkowych (turon), i zajmują powierzchnię zbliżoną do powierzchni występowania tych skał. Jednakże typowe, całkowite gleby bielcowe o składzie piasków luźnych lub słabogliniastych występują na niewielkich, izolowanych powierzchniach - najczęściej na wierzchołkach lokalnych wzniesień i w okolicy wychodni piaskowców. Najczęściej spotykane były gleby niecałkowite o składzie piasków gliniastych na zwięźlejszym podłożu. Odczyn gleb bielcowych, niezależnie od rodzaju macierzystego piaskowca zawsze był silnie lub bardzo silnie kwaśny, a stopień wysycenia zasadami bardzo zmienny - od kilku do ponad 50%. Poniżej zaprezentowano opisy profili dwóch typowych dla obszaru Gór Stołowych gleb bielcowych.

Profil 59 - gleba bielcowa właściwa (głęboka) wytworzona z gruboziarnistego piaskowca ciosowego górnego (koniak), usytuowana na pagórku wzniesionym ponad równanie wierzchowinowe, 261 m n.p.m.

- O 10-0 cm - poziom ściółki o charakterze moder-mor zbudowanej głównie z igieł i gałązek świerka, wyraźnie zróżnicowany na podpoziomy Olf 10-6 cm i Oh 6-0 cm.
- AEes 0-17 cm - poziom próchniczny z oznakami zbielicowania, szary, bezstrukturalny, piasek luźny, przejście łagodne,
- Ees 17-47 cm - poziom bielcowy barwy białej, bezstrukturalny, piasek luźny, obecne odłamki oraz glazy piaskowca o zabarwieniu szaro-białym, przejście zaciekowe,
- Bh 47-49 cm - poziom wmycia, barwy ciemnobrunatnej, piasek słabogliniasty, scementowany, przejście zaciekowe,
- Bfe 49-75 cm - poziom iluwialnego wzbogacenia w żelazo, brunatny, piasek luźny, bezstrukturalny, obecne liczne odłamki i glazy rdzawo zabarwionego piaskowca,
- C < 75 cm - zwietrzelina piaskowca, barwa żółta, piasek luźny, obecne odłamki i glazy rdzawego piaskowca.

Profil 62 - gleba bielcowa właściwa (bardzo głęboka) wytworzona z pokryw zwietrzelin piaskowcowych, płaski obszar na wierzchowinie poniżej wzniesień, 704 m n.p.m.

- O 7-0 cm - poziom ściółki iglastej zróżnicowany na Olf 8-2 cm i Oh 2-0 cm,
- AEes 0-12 cm - poziom akumulacji próchnicy ze śladami bielcowania, ciemnoszary, piasek słabogliniasty, bezstrukturalny, przejście stopniowe,
- Ees 12-28cm - poziom bielcowy barwy jasnoszarej, piasek słabogliniasty, bezstrukturalny, obecne liczne odłamki średnioziarnistego piaskowca, przejście zaciekowe,
- II Bh 28-33 cm - zbity poziom wmycia, barwy szarobrunatnej, o składzie piasku gliniastego mocnego żwirowatego, przejście stopniowe,
- II Bfe 33-44 cm - poziom iluwialnego wzbogacenia w żelazo, żółtobrunatny, o składzie gliny piaszczystej żwirowatej, przejście stopniowe
- IIBfeC 44-65 cm - poziom przejściowy znacznej miąższości, barwy ciemno żółtej, glina piaszczysta, obecne liczne odłamki i glazy rdzawo zabarwionego piaskowca,
- C < 65 cm - żółto zabarwiona zwietrzelina piaskowca, o składzie gliny piaszczystej, ze znaczną zawartością odłamków rdzawego piaskowca

Oprócz opisanych gleb brunatno- i bielcoziemnych, zajmujących na obszarze Parku Narodowego największe powierzchnie, stwierdzono szereg innych typów gleb występujących w rozproszeniu na niewielkich z reguły powierzchniach.

Spośród gleb zabagnianych (dział gleb semihydrogenicznych) na obszarze PNGS występują gleby opadowo-glejowe (pseudoglejowe) zarówno właściwe, jak i stagnoglejowe. Wytworzyły się one z utworów nieprzepuszczalnych (glin ciężkich i bardzo ciężkich, często silnie szkieletowych oraz z ilów) na wierzchowinach (na przykład na Rogowej Kopie) lub spłaszczeniach stokowych. Niekiedy na powierzchni tych gleb gromadzą się różnej miąższości warstwy silnie storfiałej substancji organicznej (Rogowa Kopa).

Bogato są również reprezentowane gleby hydrogeniczne - torfowe oraz torfowo-murszowe. Najgłębsze profile gleb torfowych wytworzone z torfów wysokich lub przejściowych występują w obrębie Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (ponad 5 m miąższości). W rozproszeniu gleby torfowe występują w wielu punktach na obszarze Parku, lecz z reguły mają miąższość nie większą niż 50 cm. W najwyższych położeniach (grzbiet

Skalniaka) spotykane są płytkie gleby silnie zmurszałe, zaliczane do gleb torfowo-murszowych.

Tabela 1. Charakterystyka podstawowych właściwości wybranych gleb Gór Stołowych.

Numer profilu Profile number	Poziom Horizon	Głębokość Depth [cm]	Frakcje Fractions		pH w pH in		Subst. organiczna Organic matter [1%]	Wysycenie kat. zasad. Base cation satur. [%]
			> 1 mm	< 0.02 mm [%]	H ₂ O	KCl		
41	A	0-13	45	-	5	3,9	5,07	53,0
	Bbr	13-23	63	68	5	3,9	3,93	63,7
	BbrC	23-45	57	68	6	5,2	1,34	88,9
	C	45-80	84	65	6,9	6,1	n.o.	95,7
63	A	0-4	12	47	3,2	2,6	6,95	19,8
	Bbr	4-30	33	50	3,5	3,2	0,43	10,8
	BbrC	30-60	41	54	4,4	3,8	n.o.	14,2
I	A	0-7	36	-	3,5	2,9	12,53	3,9
	Bbr	13-30	60	6	3,8	3,4	2,95	3,2
	BbrC	30-45	63	6	3,7	3,4	1,74	3,4
	C	45-60	69	8	4,2	3,6	1,03	6,6
59	AEes	0-17	2	5	4	3	0,84	35,5
	Ees	17-47	0	5	4,2	3,9	0,71	58,4
	Bhfe	47-75	1	4	4,1	3,8	n.o.	17,6
	C	75-85	0	4	4,7	4,5	n.o.	26,3
62	AEes	0-12	15	10	3,5	2,6	7,24	4,2
	Ees	12-28	10	6	3,9	2,8	0,72	8,3
	II Bh	28-33	23	18	3,6	3	n.o.	3,9
	II BfeC	44-65	13	21	4,5	4	n.o.	10,0
	II C	65-80	7	30	4,5	4,1	n.o.	5,3

W dolinie Czerwonej Wody oraz lokalnie w dolinkach innych potoków wyznaczono zasięgi gleb aluwialnych (mad rzecznych). Skład granulometryczny tych gleb jest w obrębie dolin bardzo zróżnicowany tak w ujęciu profilowym, jak i przestrzennym. Jednakowo często występują nałożone na siebie osady pyłowe (mułowe) i piaszczyste. Rzadziej są to osady ilaste, zwirowe lub mieszane, gliniaste.

U podnóży oraz w dolnych częściach niektórych stoków wytworzyły się gleby deluwialne - właściwe lub brunatne, bardzo często oglejone.

PODSUMOWANIE

Na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych wydzielono zasięgi następujących typologicznych jednostek glebowych (samodzielnie lub w kompleksach):

I. Gleby mineralne bezwęglanowe: 1. Gleby inicjalne skaliste erozyjne (IS); 2. Gleby słabo wykształcone ze skal masywnych: właściwe (SWw) i bielcowane (SWb);

II. Gleby autogeniczne: 1. Gleby brunatne właściwe: typowe (BRt) i wylugowane (BRwy); 2. Gleby brunatne kwaśne: typowe (BRKt) i oglejone (BRKg); 3. Gleby bielcowe (B);

III. Gleby semihydrogeniczne: 1. Gleby opadowo-glejowe: właściwe (OGw) i stagno-

glejowe (OGst);

IV. Gleby hydrogeniczne: 1. Gleby mułowe - podtyp: torfowo-mułowe (MŁt); 2. Gleby torfowe: torfowisk przejściowych (Tp) i torfowisk wysokich (Tw); 3. Gleby murszowe - podtyp: torfowo-murszowe

V. Gleby napływowe: 1. Mady rzeczne: właściwe (MDw) i brunatne (MDbr); 2. Gleby deluwialne: właściwe (Dw) i brunatne (Dbr).

W trakcie prac badawczych pojawiło się szereg niejasności dotyczących genezy i właściwości niektórych typów gleb. Dla wyjaśnienia tych zagadnień konieczne jest prowadzenie dalszych badań, szczególnie jeśli chodzi o gleby bielcowe niecałkowite oraz gleby brunatne kwaśne oglejone - które są dominującymi typami gleb na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych.

LITERATURA

1. BOGDA A., 1981: Skład mineralny i niektóre właściwości gleb brunatnych wytworzonych z granitoidów sudeckich. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu, Wrocław.
2. BORKOWSKI J., 1966: Gleby brunatne Sudetów. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, Z. 12.
3. Gleby - Klasyfikacja genetyczna, Mapa 1:1 500 000 pod red. S. Białousza, 1994. Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, PPWK Warszawa.
4. Mapa gleb Polski 1:300 000 pod red. A. Musierowicza, 1961. Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa. Wyd. Geologiczne Warszawa.
5. OSTROWSKA A., 1991: Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. IOŚ. Warszawa, 21-212.
6. Systematyka Gleb Polski, 1989. Roczn. Glebozn, tom XL, z. 3/4.
7. Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1958. Akusz Jeleniów. Instytut Geologiczny.
8. Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1955. Akusz Wambierzyce. Instytut Geologiczny.
9. SZERSZEŃ L., CHODAK T., BOGDA A., LASKOWSKI S., 1979: Minerale ilaste gleb bielcowych i brunatnych wytworzonych z różnych skał macierzystych Dolnego Śląska. I Konferencja Minerale i Surowce Ilaste. Bolesławiec 1978. Warszawa.

GLEBY BRUNATNE WYTWORZONE Z GRANITOIDÓW NA OBSZARZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

BROWN SOILS (DYSTRIC CAMBISOLS) DEVELOPED FROM GRANITE IN THE AREA OF STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

JAN BORKOWSKI, CEZARY KABAŁA, ANNA KARCZEWSKA

*Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego
Akademii Rolniczej we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

Streszczenie. Badaniami objęto gleby utworzone z granitoidów w południowo-zachodniej części Parku Narodowego Gór Stołowych. Na obszarze występowania tych skał dominują gleby brunatne kwaśne typowe, niewielkie powierzchnie zajmują też gleby słabo wykształcone, zbrunatniałe (rankery brunatne). Dominują gleby głębokie i bardzo głębokie, jedynie na wierzchołkach wzniesień oraz w obrębie pokryw blokowo-głazowych występują gleby płytkie lub średnio głębokie. Badane gleby wykazują skład granulometryczny najczęściej piasków gliniastych, rzadziej słabogliniastych lub glin piaszczystych i lekkich. Odczyn gleb jest kwaśny lub silnie kwaśny, pH rośnie w głąb profili glebowych. Gleby wykazują bardzo niską zawartość wymiennych kationów zasadowych, co powoduje niski stopień wysycenia nimi kompleksu sorpcyjnego - przeważnie poniżej 10%.

Abstract. Soils developed from granite in the south-west part of the Stołowe Mountains National Park were examined. Dystric Cambisols are predominant type of soils in the area under investigation; there are also some districts occupied by Rankers. Deep and very deep soils are typical for this area, but on the very upper surfaces of the mountains as well as in the rubble cover range the soils are shallow and medium-deep. Granulometric composition of the soils varied within the range of sands and loams. Soil reaction was acidic or strongly acidic and the pH-value increased downwards the soil profiles. All soils examined were poor in exchangeable basic cations which resulted in a very low base saturation of soil cation exchange capacity.

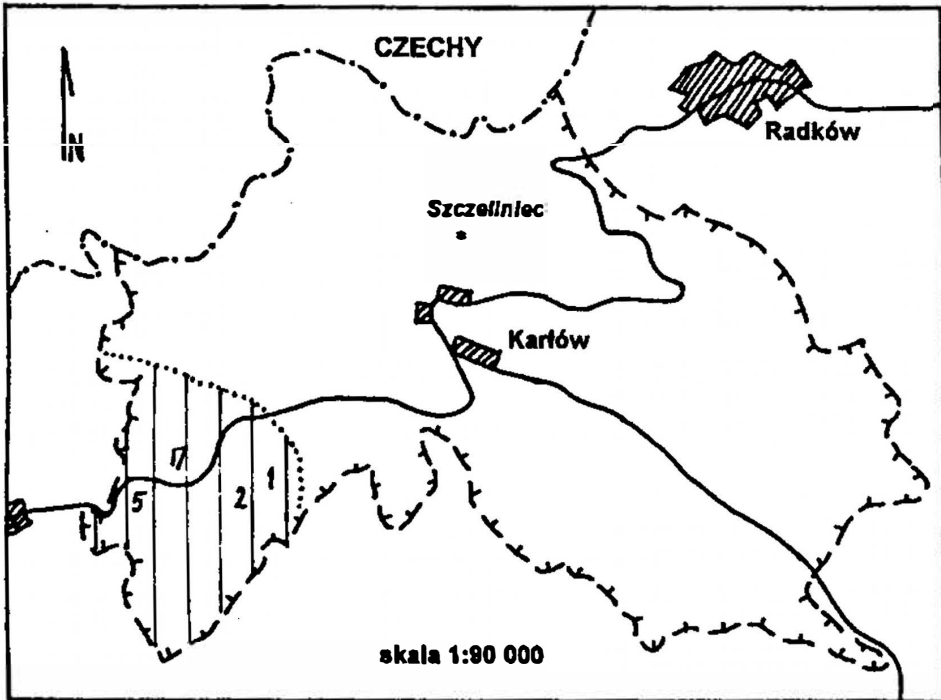
WSTĘP

Gleby brunatne uznawane są za charakterystyczne dla obszaru Sudetów [1, 2]. W efekcie wcześniejszych badań [2], wyróżniono wśród gleb brunatnych utworzonych ze skał masywnych występujących w Sudetach następujące podtypy: gleby brunatne pierwotne o niewykształconym w pełni profilu, brunatne właściwe, brunatne kwaśne i brunatne bardzo kwaśne. Nowa Systematyka Gleb Polski [6] rozdziela gleby brunatne na dwa typy: brunatne właściwe oraz brunatne kwaśne.

Celem prac podjętych w ramach Planu Ochrony Parku Narodowego Gór Stołowych było wykonanie rozpoznania pokrywy glebowej na obszarze Gór Stołowych. W opracowaniu przedstawiono wyniki badań dotyczących gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitoidów na przykładzie kilku typowych profili glebowych.

OBSZAR BADAŃ I METODYKA

Masyw skał magmowych, głównie tzw. granitu monzonitowego zajmuje obszar około 8 km² w południowo-zachodniej części Parku Narodowego, na północny zachód od Kudowy Zdrój, po obu stronach "Szosy 100 Zakrętów". Granitoidy w tym masywie odznaczają się zmiennością składu mineralnego, ponadto w ich obrębie spotykane są wkładki innych skał, na przykład amfibolitów [1, 7]. Masyw granitowy otoczony jest przez kompleks górnokredowych skał osadowych, głównie przez margle (mulowce), rzadziej piaskowce. Od północy sąsiaduje z niewielkim wystąpieniem zlepieńców karbońskich.



Rys. 1. Schematyczny plan Parku Narodowego Gór Stołowych z zaznaczonym obszarem występowania gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitów i profilami glebowymi

Pod względem geomorfologicznym obszar ten stanowi kompleks wzniesień o stokach najczęściej łagodnych, choć zdarzają się również stoki spadziste o nachyleniu 13-17°.

Najwyższe wzniesienia to Czarna Kopa (741,6 m n.p.m.), Krucza Kopa (722,7 m) i Lelkowa Góra (736,4 m).

Pokrycie stoków glazami jest z reguły małe, tylko na niewielkich powierzchniach wyższe niż 50%. Obszar rozległego występowania pokrywy blokowo-glazowej wyznaczono jedynie na wschodnim stoku Kruczej Kopy.

Prace terenowe prowadzono metodą punktów rozproszonych, wykonując wiercenia sondażowe, odkrywki podstawowe i pomocnicze w ilości niezbędnej dla wyznaczenia zasięgów glebowych w skali 1:10 000 (skala mapy jest założeniem przyjętym w Planie Ochrony PNGS).

W próbkach glebowych pobranych ze wszystkich wyróżnionych poziomów genetycznych w odkrywkach podstawowych oznaczono najważniejsze właściwości, w tym m. in.: skład granulometryczny, odczyn w H_2O i KCl, kwasowość hydrolityczną (H_+), skład kompleksu sorpcyjnego (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , S, T, V) i zawartość substancji organicznej - metodami stosowanymi w gleboznawstwie [5].

CHARAKTERYSTYKA WŁAŚCIWOŚCI BADANYCH GLEB

Gleby wytworzone ze skał magmowych masywów Kruczej i Czarnej Kopy oraz Lelkowej Góry, wykazują stosunkowo małe zróżnicowanie typologiczne. Niemal cały badany obszar pokryty jest przez gleby zaliczane do jednego podtypu, mianowicie do gleb brunatnych kwaśnych typowych (profile 1, 2, 5, 17). Bielicowanie w badanych glebach brunatnych kwaśnych obserwowano bardzo rzadko i bardzo słabo zaznaczone.

Na niewielkich obszarach (wierzchołki wzniesień, wyższe partie stoków w rejonie pokryw blokowo-glazowych) wydzielono ponadto gleby słabo wykształcone zbrunatniałe.

Mięszość badanych gleb brunatnych kwaśnych z reguły jest dość znaczna, dominują gleby głębokie i bardzo głębokie, często o głębokości występowania rumoszu skalnego większej niż 120-130 cm. Gleby takie występują w różnych położeniach, nawet na stokach o bardzo dużym nachyleniu (profil 5). W wierzchołkowych partiach wzniesień dominują gleby o mięszości 60-80 cm (profil 1).

Gleby wytworzone z granitów w masywie Czarnej i Kruczej Kopy (na południowy wschód od "Szosa 100 Zakrętów") wykazują najczęściej skład granulometryczny piasków gliniastych lekkich lub mocnych, często pylastych, o niskiej zawartości łu koloidalnego, na różnej głębokości przechodzących w żwirowo-piaszczystą zwietrzelinę granitu (profil 5). Jedynie słabiej wykształcone gleby w wierzchołkowych partiach wzniesień mają skład piasków słabogliniastych płytko przechodzących w zwietrzelinę żwirową (profil 1). Jeżeli w granitach występowały wkładki amfibolitów, gleby miały skład bardziej gliniasty i pylasty (profil 2). Badane gleby odznaczały się zazwyczaj silną szkieletowością w całym profilu, w szkielecie dominowały kruche, zwietrzałe odłamki o średnicy 3-10 mm.

Natomiast gleby położone w masywie Lelkowej Góry (na północny zachód od "Szosa 100 Zakrętów"), morfologicznie podobne do uprzednio opisanych, częściej wykazują skład gliny piaszczystej pylastej lub gliny lekkiej pylastej (profile 17).

Tabela 1. Skład granulometryczny gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitów na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych

Numer profilu Profile number	Poziom glebowy Soil layer	Głębokość pobrania Sampling depth [cm]	Fracje > 1 mm [%] Fractions > 1 mm [%]	Fracje < 1 mm [%] Fractions < 1 mm [%]			
				1-0,1	0,1-0,02	< 0,02	< 0,002
1	A	1-6	36	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Bbr	15-25	60	84	10	6	< 1
	BbrC	30-40	63	84	10	6	< 1
	C	50-60	69	83	9	8	2
2	A	0-6	40	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Bbr	10-20	43	36	33	31	5
	BbrC	40-50	42	60	17	23	10
	II C	70-90	52	72	12	16	5
5	A	2-8	28	n.o.	n.o.	n.o.	n.o.
	Bbr	20-40	43	56	27	17	8
	BbrC	60-80	44	62	18	20	4
	C	90-110	53	64	17	19	3
17	A	1-10	36	40	35	25	7
	Bbr	15-25	40	43	32	25	6
	C	50-60	50	42	30	28	7

Tabela 2. Podstawowe właściwości chemiczne gleb brunatnych kwaśnych PNGS

Numer profilu Profile number	Poziom glebowy Soil layer	pH w pH in		C-org [%] Organic carbon	H ₂ ¹⁾ [mmol (+)/100 g gleby] [mmol (+)/100 g of soil]	S ²⁾	T ³⁾	V ⁴⁾ [%]
		H ₂ O	KCl					
1	A	3,5	2,9	7,27	24,90	1,01	25,91	3,9
	Bbr	3,8	3,4	1,71	11,92	0,39	12,31	3,2
	BbrC	3,7	3,4	1,01	9,22	0,32	9,54	3,4
	C	4,2	3,6	0,60	8,25	0,58	8,83	6,6
2	A	3,5	3,1	7,05	27,17	0,94	30,11	3,1
	Bbr	4,6	3,8	2,10	11,25	3,73	14,98	24,9
	BbrC	4,9	4,0	n.o.	7,57	2,81	10,38	27,1
	II C	4,7	4,1	n.o.	6,60	2,34	8,94	26,2
5	A	3,2	2,9	8,39	33,60	1,10	34,70	3,2
	Bbr	4,4	3,9	0,90	10,00	0,41	10,41	3,9
	BbrC	4,6	4,1	n.o.	6,30	0,45	6,75	6,7
	C	4,6	4,1	n.o.	6,67	0,50	7,17	7,0
17	A	3,8	3,2	2,70	18,30	0,56	18,86	3,0
	Bbr	4,2	4,0	1,03	10,12	0,58	10,70	5,4
	C	4,2	3,9	n.o.	9,90	0,42	10,32	4,1

1) *Kwasowość hydrolityczna - Hydrolitic acidity*, 2) *Suma wymiennych kationów zasadowych - Base cation capacity*, 3) *Calkowita pojemność sorpcyjna - Total cation exchange capacity*, 4) *Wysycenie kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi - Base cation saturation*.

Odczyn gleb wytworzonych z granitów, niezależnie od ich położenia i składu granulometrycznego jest kwaśny lub silnie kwaśny. W dolnej części profilu, a więc w poziomie skały macierzystej gleby posiadają pH w H₂O w granicach 4,2-4,7, wyjątkowo więcej, natomiast w KCl 3,6-4,1. Im bliżej powierzchni odczyn jest coraz bardziej kwaśny, aż do wartości 3,2-3,6 (w KCl 2,9-3,1) w poziomie A. Nie zaobserwowano wyraźnego wpływu domieszek innych skał (np. amfibolitów) na odczyn gleb.

Kwasowość hydrolityczna badanych gleb z reguły nie przekracza 20 mmol(+)/100 g gleby, przy czym najniższa stwierdzona wartość to 5,6 mmol(+). Kwasowość jest znacznie wyższa w poziomach zawierających dużo substancji organicznej, szczególnie w poziomach ściółek. Wraz ze zmniejszaniem się zawartości substancji organicznej w głąb profilu, kwasowość wyraźnie maleje (np. w profilu 1).

Suma kationów zasadowych przyjmuje w tych glebach bardzo niskie wartości, przeważnie poniżej 1 mmol(+)/100 g gleby (minimalnie 0,29). Jedynie przy domieszce zwietrzeli amfibolitowej wzrasta do 3,7 mmol(+). Również w poziomach ściółek suma kationów jest znacznie wyższa, maksymalnie do 4,06 mmol(+).

Efektom takiego układu jest bardzo niski stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego kationami zasadowymi (V), najczęściej w granicach 2-7 %, bardzo rzadko powyżej 10 %. Wyłącznie przy domieszce amfibolitów wzrasta do 27 %. Tak niski stopień wysycenia kationami zasadowymi wydaje się być typowy dla gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitoidów w warunkach górskich [1, 3].

OPISY WYBRANYCH PROFILI GLEBOWYCH

Profil 1 - wietrzeniowa gleba brunatna kwaśna typowa, głęboka, wytworzona z granitu monzonitowego, usytuowana na płaskim wierzchołku wzniesienia w masywie Czarnej Kopy, 653 m n.p.m. Na powierzchni tylko pojedyncze głązy granitu. Bór świerkowy mieszany z domieszką modrzewia i brzozy.

- Ofh 3-0 cm - słabo wykształcony poziom próchnicy nadkładowej o charakterze moder-mull, składający się głównie z igliwia świerkowego i modrzewiowego,
- A 0-7 cm - poziom próchniczny barwy ciemnoszarej, słabostrukturalny, piasek słabogliniasty z niewielką domieszką szkieletu, przejście stopniowe,
- ABbr 7-13 cm - bezstrukturalny poziom przejściowy barwy brunatnoszarej o charakterze zwirowo-piaszczystym, gdzie szkielet stanowią ciemno-ochrowe i ciemno-szare kruche odłamki granitu o średnicach 3-6 mm,
- Bbr 13-30 cm - poziom brunatnienia barwy ciemno brunatnej, bezstrukturalny, o przewadze części szkieletowych (żwir piaszczysty),
- BbrC 30-45 cm - poziom przejściowy barwy jasnobrunatnej, bezstrukturalny, o wzrastającej przewadze odłamków granitu średnicy 8-12 mm,
- C 45-60 cm - zwietrzeli granitu monzonitowego z przewagą odłamków > 10 mm i niewielką domieszką części ziemistych, barwa jasno brunatna,
- R < 60 cm - rumosz granitu monzonitowego.

Profil 2 - gleba brunatna kwaśna typowa, wytworzona ze zwietrzliny amfibolitowo-granitowej na granitowym podłożu, usytuowana na łagodnym stoku poniżej szczytu wzniesienia w masywie Kruczej Kopy, 642 m n.p.m. pokrycie powierzchni głazami - do 10%. Bór świerkowo-modrzewiowy.

- O 6-0 cm - próchnica nadkładowa typu moder, igliwie świerkowe i modrzewiowe w różnych stadiach rozkładu,
- A 0-8 cm - poziom próchniczny barwy szarej, strukturalny, glina lekka pylasta silnie szkieletowa, dominują ciemne łupkowate odłamki skał amfibolitowych, przejście stopniowe,
- Bbr 8-26 cm - poziom brunatnienia barwy szaro-brunatnej, słabostrukturalny, glina lekka pylasta silnie szkieletowa, szkielet podobny jak w poziomie A, przejście stopniowe
- BbrC 26-64 cm - poziom skały macierzystej z cechami procesu brunatnienia, barwa brunatnordzawa, glina piaszczysta, wyraźnie słabiej pylasta, silnie szkieletowa, w szkielecie większa domieszka odłamków granitu,
- II C 64-135 cm - zwietrzlina granitu ukształtowana przez proces dezintegracji granularnej, w górnej części zawierająca ok. 45% części ziemistych, dołem przechodząca w rumosz skalny.

Profil 5 - gleba brunatna kwaśna typowa, bardzo głęboka, wytworzona z granitoidów, usytuowana w środkowej części stromego stoku bocznego stożka Góry Wyniosłej, 629 m n.p.m. Pokrycie głazami granitu <10%. Bór świerkowy.

- O 2-0 cm - próchnica nadkładowa o charakterze moder-mull, składający się głównie ze słaborozłożonego igliwia świerkowego. Mała miąższość poziomu związana jest zapewne ze splukiwaniem ściółki (nachylenie stoku ok. ok. 17o).
- A 0-10 cm - poziom próchniczny barwy brunatnoszarej, słabostrukturalny, piasek gliniasty mocny pylasty średnioszkieletowy, łagodnie przechodzący w poziom brunatnienia,
- Bbr 10-56 cm - znacznej miąższości poziom brunatnienia o typowej, brunatnej barwie, bezstrukturalny, piasek gliniasty mocny pylasty silnie szkieletowy,
- BbrC 56-88 cm - poziom przejściowy do zwietrzliny skalnej odznaczający się wyższą zawartością szkieletu żwirowatego (odłamki granitu o średnicy 4-8 mm), mniejszą pylastością (piasek gliniasty mocny) oraz barwą brunatnożółtą,
- C 88-140 cm - zwietrzlina skalna o przewadze odłamków granitu wielkości 6-10 mm, górą zawierająca znaczną domieszkę części ziemistych, dołem typowa dla wietrzenia typu dezintegracji granularnej. Przejście w słabo zwietrzałą skałę trudno uchwytne, odbywa się na głębokości 130-150 cm.

Profil 17 - gleba brunatna kwaśna typowa, bardzo głęboka, położona w środkowej części stromego stoku Rudnej Góry (masyw Lelkowej Góry), 585 m n.p.m. Brak głazów na powierzchni. Bór świerkowo-modrzewiowy.

- O 8-0 cm - próchnica nadkładowa typu moder, składający się głównie z igliwia świerkowego i modrzewiowego w różnych stadiach rozkładu, różnicująca się na podpoziomy O1 8-3 cm i Oh 3-0 cm.

- A 0-10 cm - poziom próchniczny barwy ciemnoszarej, strukturalny, glina piaszczysta na granicy gliny lekkiej silnie pylasta i silnie szkieletowa, szkielet stanowią żwirowate (3-6 mm) odłamki granitu, przejście stopniowe,
- Bbr 10-40 cm - poziom brunatnienia barwy ciemno-ochrowej (związanej z barwą granitu), glina piaszczysta na pograniczu gliny lekkiej, pylasta, silnie szkieletowa, szkielet stanowią odłamki czerwono (ochrowo) zabarwionego granitu, przejście stopniowe,
- C < 40 cm - poziom skały macierzystej barwy jasno-ochrowej, w górnej części na granicy gliny lekkiej silnie szkieletowej i utworu żwirowo-gliniastego, dołem wyraźna przewaga części szkieletowych (różnej wielkości odłamki "czerwonego" granitu. Do głębokości 120-130 cm brak rumoszu skalnego.

LITERATURA

1. BOGDA A., 1981: Skład mineralny i niektóre właściwości gleb brunatnych wytworzonych z granitoidów sudeckich. Zeszyty Naukowe AR we Wrocławiu.
2. BORKOWSKI J., 1966: Gleby brunatne Sudetów. Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, Z. 12.
3. BORKOWSKI J., BRALEWSKI D., PARADOWSKI A., 1993: Skład i właściwości gleb Karkonoskiego Parku Narodowego. Geoekologiczne Problemy Karkonoszy, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, Wrocław; 125-130.
4. OSTROWSKA A., 1991: Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin. IOŚ. Warszawa, 21-212.
5. Systematyka Gleb Polski, 1989. Roczn. Glebozn, tom XL, z. 3/4.
6. Szczegółowa Mapa Geologiczna Sudetów, 1958. Arkusz Jeleniów. Instytut Geologiczny.

WSTĘPNE BADANIA NAD ZAWARTOŚCIĄ PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH W GLEBACH PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

PRELIMINARY RESEARCH ON THE CONCENTRATION OF TRACE ELEMENTS IN SOILS OF THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

CEZARY KABAŁA, ANNA KARCZEWSKA, LESZEK SZERSZEŃ

*Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego, Akademii
Rolniczej we Wrocławiu ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

Streszczenie. Podjęte badania miały na celu określenie całkowitej zawartości pierwiastków śladowych w typowych profilach gleb dominujących na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych, wytworzonych z różnych skał macierzystych. Nie stwierdzono oznak degradacji środowiska glebowego w postaci kumulacji metali ciężkich. Jedynie kadm i cynk występują w ilościach znacznie podwyższonych w poziomach organicznych: w próchnicach nadkładowych oraz w torfach.

Abstract. The aim of investigations undertaken in the area of Stołowe Mountains National Park was to determine trace elements content in typical profiles of soils developed from various parent rocks. No symptoms of soil degradation by heavy metals concentration were found. Only Cd and Pb were present in the significant amounts in the organic horizons of soils: in litter horizons and in peats.

WSTĘP

Jednym z najpowszechniej wykorzystywanych wskaźników antropogenicznego przeobrażenia środowiska przyrodniczego jest zawartość niektórych pierwiastków śladowych w glebach oraz w roślinach. Choć co prawda gleby leśne nie posiadają pod tym względem tak dobrego rozpoznania jak gleby wykorzystywane rolniczo, to jednak ukazało się sporo prac [m. in. 1, 3] z górskich obszarów leśnych, które są cennym materiałem porównawczym dla prowadzonych badań.

Góry Stołowe są usytuowane stosunkowo daleko od większych przemysłowych źródeł emisji zanieczyszczeń, będących główną przyczyną wzrostu zawartości metali ciężkich w glebach i roślinach. Teoretycznie powinny być więc obszarem stosunkowo słabo zdegradowanym, stanowiącym raczej punkt odniesienia dla badań prowadzonych na terenach zanieczyszczonych.

Podjęte badania miały na celu wstępne określenie zawartości niektórych pierwiastków śladowych w wybranych profilach glebowych, reprezentujących różne typy gleb wytwor-

zonych z głównych skał macierzystych występujących na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych.

METODYKA BADAŃ

Badania nad zawartością pierwiastków śladowych były częścią prac gleboznawczych prowadzonych w ramach Planu Ochrony Parku Narodowego Gór Stołowych. Charakterystyka podstawowych właściwości fizycznych i fizyko-chemicznych badanych gleb zawarta została w opracowaniach Szerszenia i Borkowskiego (w druku).

Oznaczenie całkowitej zawartości metali ciężkich (Pb, Zn, Cu, Cd, Mn i Ni) wykonano w wytypowanych profilach we wszystkich składających się nań poziomach glebowych łącznie z poziomami ściółki. Profile zostały wybrane pod kątem uzyskania możliwie najpełniejszej charakterystyki najważniejszych typów i rodzajów gleb występujących na obszarze Parku Narodowego.

Ekstrakcji metali dokonano metodą spalania w stężonym kwasie nadchlorowym. Do oznaczenia zawartości mikrośladników w uzyskanych roztworach użyto techniki AAS. Przy zawartościach na granicy oznaczalności (szczególnie w przypadku Cd) stosowano zagęszczanie do fazy organicznej.

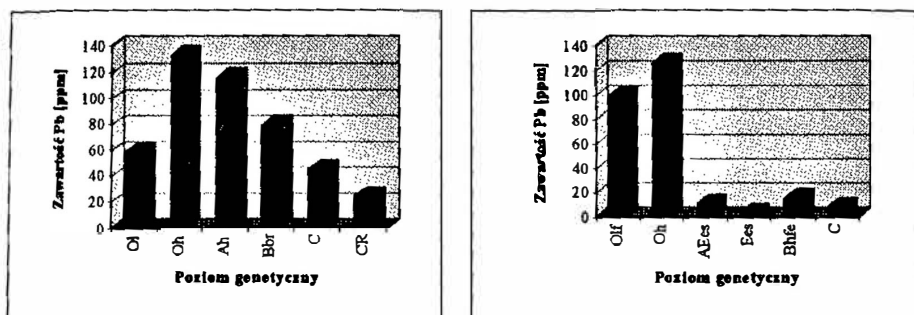
WYNIKI BADAŃ

Uzyskany materiał analityczny, mimo iż niezbyt obfity ilościowo, dostarcza bogatej informacji na temat zróżnicowania zawartości poszczególnych metali w glebach wytworzonych z różnych skał macierzystych oraz na temat zróżnicowania zawartości w ujęciu pionowym, w obrębie profili glebowych.

Całkowita zawartość ołowiu wahała się w granicach 2,9-226 ppm, przy czym w poziomach mineralnych z reguły nie przekraczała 50 ppm. Wysoka zawartość ołowiu w poziomach ściółek, szczególnie w poziomie Oh, nie wynika prawdopodobnie z zanieczyszczenia badanych terenów, ale jest związana z długotrwałą biologiczną akumulacją, co ujawnia się przy porównywaniu gleb z dobrze wykształconymi poziomami ściółek (np. ściółki typu moder-mor w glebach brunatnych z granitów, lub mor w glebach bielcowych wytworzonych z piaskowców) i glebami ze ściółką silnie rozłożoną, szczątkową (typu mull w glebach brunatnych z mułowców/margli).

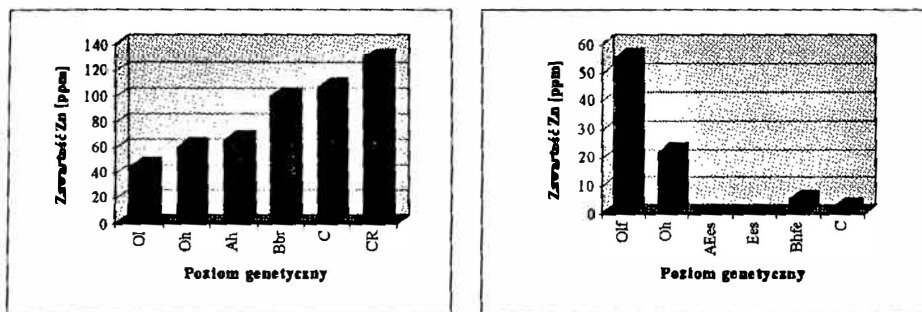
Zawartość Pb zmniejsza się w głąb profilu gleby - stopniowo, równomiernie jak w glebach brunatnych lub podlegając wpływom procesu bielcowania, aż do zawartości minimalnej w skale macierzystej. W glebach bielcowych najniższa zawartość zazwyczaj występuje w poziomie Ees. W poziomie skały macierzystej zawartość Pb wynosi: w glebach wytworzonych z granitów - 20,4-24,4 ppm, z piaskowców ciosowych górnych - 6,2-8,8 ppm, z piaskowców ciosowych środkowych i mułowców (margli) - 12,0-16,9 ppm. W wierzchnich warstwach torfów zawartość ołowiu wynosi 110-133 ppm, w głębszych 31-55 ppm, co może być interpretowane jako efekt wzrostu zanieczyszczenia środowiska (głównie powietrza atmosferycznego) ołowiem, ale raczej jako zjawiska długoterminowego i rozpatrywanego w skali "makro".

Dla zobrazowania kształtowania się zawartości Pb w profilach gleb brunatnych i bielcowych zamieszczono poniżej dwa wykresy (Rys. 1).



Rys. 1. Zawartość Pb [mg/kg gleby] w profilu gleby brunatnej kwaśnej utworzonej z granitu (profil 15) i gleby biellicowej utworzonej z piaskowca ciosowego górnego (profil 48).

Prawidłowości występowania miedzi w profilach gleb na terenie PNGS są takie same jak ołowiu, jednakże zawartość tego pierwiastka jest zazwyczaj niższa, nieraz nawet dwukrotnie. Szczególnie widoczne jest to w glebach utworzonych z granitów oraz we wszystkich poziomach organicznych - jednakowo ściółek leśnych, jak i torfów. Całkowita zawartość Cu waha się w granicach 7,1-47,6 ppm. W poziomach skały macierzystej zawartość miedzi kształtuje się następująco: w glebach utworzonych z granitu - 10,1-17,1 ppm, z piaskowców ciosowych 8,2-13,7 ppm, z mułowców (margli) - 11,3-16,2 ppm. W torfach - 15,6-37,4 ppm.

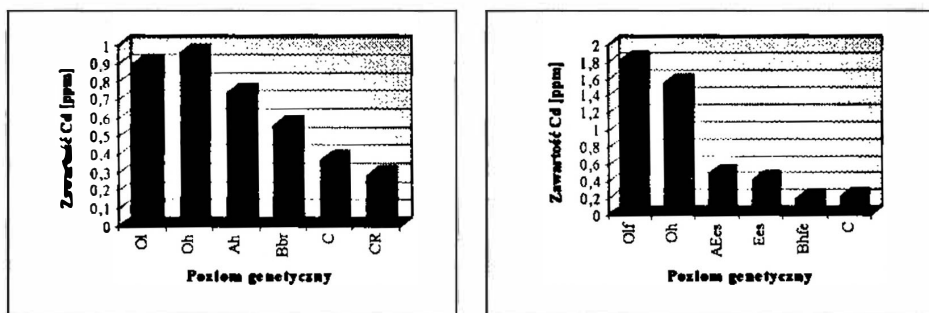


Rys. 2. Zawartość Zn [mg/kg gleby] w profilu gleby brunatnej kwaśnej utworzonej z granitu (profil 15) i gleby biellicowej utworzonej z piaskowca ciosowego górnego (profil 48).

Wyjaśnienie zróżnicowania zawartości cynku, jednego z bardziej mobilnych mikroelementów, również nastęrcza sporo trudności. Całkowita jego zawartość w glebach waha się w granicach od poniżej 0,1 (ślady) do 130,0 ppm. Niezaprzeczalny jest wpływ substancji organicznej na podwyższenie zawartości cynku w wierzchnich poziomach gleby. Wyraźny jest również wpływ procesu przemywania na zmniejszenie ilości Zn w poziomach Ees gleb biellicowych. Godny zauważenia jest też fakt, że w kilku przypadkach występuje wyraźna kumulacja cynku w dolnej części profilu glebowego, co jest prawdopo-

dobnie związane z mniejszą przepuszczalnością gliniastego lub skalnego podłoża. Widoczne jest to zarówno w glebach wytworzonych z granitów, jak i mułowców (margli). Najniższe zawartości cynku stwierdzono w profilach gleb o składzie piasków luźnych lub słabogliniastych wytworzonych z piaskowców ciosowych górnych, gdzie często oznaczano je na granicy oznaczalności.

Kadm występuje w badanych glebach w najmniejszych ilościach: od 0,05 do 3,62 ppm gleby. Najwyższe zawartości tego pierwiastka stwierdzono w torfach oraz w poziomach próchnic nadkładowych. Generalnie zawartość kadmu maleje w profilu gleby wraz z głębokością, bez zaznaczania się wpływu procesu bielicowania. W poziomach mineralnych zawartość kadmu wyjątkowo rzadko przekracza 1 ppm.



Rys. 3. Zawartość Cd [mg/kg gleby] w profilu gleby brunatnej kwaśnej wytworzonej z granitu (profil 15) i gleby bielicowej wytworzonej z piaskowca ciosowego górniego (profil 48).

PODSUMOWANIE

W badanych glebach Parku Narodowego Gór Stołowych nie stwierdzono oznak procesów degradacji środowiska glebowego w postaci kumulacji metali ciężkich, których zawartości w poziomach mineralnych są niższe od stwierdzanych w glebach leśnych Karkonoszy [3] i zbliżone są do tzw. tła geochemicznego [2]. Jedyne koncentracje kadmu i ołowiu mogą w niektórych profilach budzić zaniepokojenie, przy czym określanie rzeczywistych przyczyn zwiększonej ich zawartości nie jest wskazane przy tak wrywkowych oznaczeniach i wskazuje na potrzebę kontynuowania badań nad zawartością metali ciężkich w glebach Parku Narodowego Gór Stołowych.

LITERATURA

1. BORKOWSKI J., KOCOWICZ A., SZERSZEŃ L., 1993. Zawartość metali ciężkich w glebach i roślinności Karkonoskiego Parku Narodowego. *Geoekologiczne Problemy Karkonoszy*, Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego, 131-136.
2. KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H., 1993. *Biogeochemia pierwiastków śladowych*. PWN, Warszawa.
3. SKJBA S., DREWNIK M., SZMUC R., 1995. Zawartość metali ciężkich w stropowych poziomach gleb Karkonoszy. *Zesz. Problem. Post. Nauk Roln.*, 418, 1; 353-360

GLEBY ORGANICZNE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

ORGANIC SOILS OF THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

JAROSŁAW KASZUBKIEWICZ, ADAM BOGACZ, BERNARD GAŁKA

*Instytut Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Rolniczego
Akademii Rolniczej we Wrocławiu, ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław*

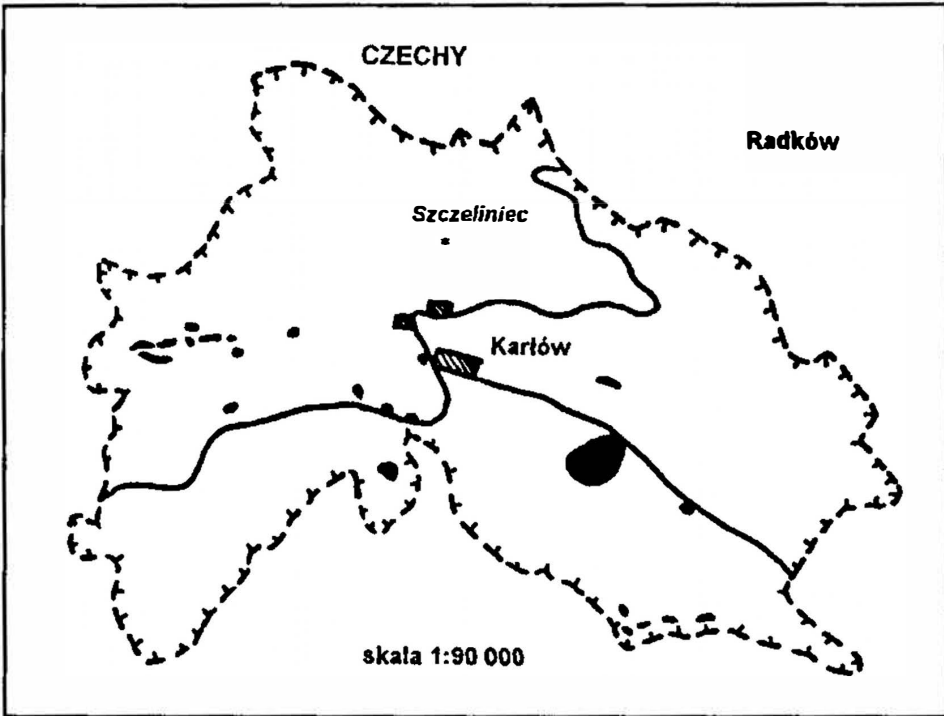
Streszczenie. W pracy przedstawiono ogólną charakterystykę oraz rozmieszczenie niektórych typów gleb organicznych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. Na podstawie przeprowadzonych badań terenowych wyznaczono zasięgi tych gleb oraz określono powierzchnię zajmowaną na obszarze Parku Narodowego. W badaniach zwrócono szczególną uwagę na rodzaj tworzącej je materii organicznej, usytuowanie w terenie, zmienność występujących siedlisk oraz różną genezę skały tworzącej podłoże dla gleb organicznych. Stwierdzono duże zróżnicowanie wydzielonych typów gleb organicznych pod względem: morfologii i występujących na nich siedlisk. W pracy zamieszczono krótką charakterystykę właściwości chemicznych na przykładzie wybranych profili glebowych. Na wielu obszarach w obrębie Parku Narodowego zajmowanych przez gleby organiczne obserwowano wyraźnie zaznaczający się proces murszowy związany z osuszaniem siedlisk wcześniej bardziej podmokłych.

Abstract. The general characteristics and spatial distribution of some types of organic soils in the area of the Stołowe Mountains National Park are discussed. Based on field work, the range of these soils was defined and particularly their distribution in the National Park. Special attention was paid to the sort of organic matter, location, variability of habitat and different origin of rock forming the substratum for the organic soil. The soils were found to be diversified with respect to their morphology and habitats. A short characteristics of chemical properties on examples of selected soil profiles is given. Besides, in many areas of the National Park covered by organic soils, peat-earth-forming process was detected. This phenomenon is related to drainage of wet habitats.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BADANYCH GLEB

Gleby organiczne występujące na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych zajmują tereny usytuowane na wysokości 500-800 m n.p.m. Łączna ich powierzchnia na terenie Parku wynosi około 100 ha co stanowi 2% jego powierzchni. Spotyka się je głównie na płaskich powierzchniach wierzchowin, na obszarach dolinowych Czerwonej Wody oraz górnego biegu Moszczenicy, a także na stokach w obrębie terenów źródłiskowych. Większe skupiska tych gleb występują głównie w środkowej i zachodniej części Parku (Wielkie Torfowisko Batorowskie), w obrębie wierzchowiny Skalniaka z zespołem torfowisk Kragłego i Długiego Mokradła oraz na obszarze w pobliżu Lężyckiej Łąki. Gleby organiczne

reprezentowane są głównie przez trzy typy: gleby torfowe, gleby murszowe oraz gleby murszowate [2].



Rys.1. Rozmieszczenie większych skupisk gleb organicznych na terenie Parku

Gleby torfowe wytworzyły się głównie z oligotroficznych torfów wysokich bądź przejściowych [3], gdzie miąższość torfu jest bardzo zróżnicowana i zwykle nie przekracza 1.5 m, z wyjątkiem obszaru Wielkiego Torfowiska Batorowskiego, gdzie torf sięga często do głębokości ponad 4.0 m. Zróżnicowana miąższość torfu jest często związana z występowaniem w podłożu glazów oraz nierównomiernym zaleganiem podłoża mineralnego. Torf torfowisk Parku charakteryzuje się zwykle średnim bądź słabym stopniem rozkładu i zalega najczęściej na podłożu mineralnym piaszczysto-gliniastym, gliniasto-pyłastym bądź piaszczysto-kamienistym.

Na płaskiej wierzchołwie Skalniaka spotyka się obecnie w formie szczątkowej pozostałości rozległego niegdyś torfowiska, które przed II wojną światową zostało zmeliorowane systemem równoległych rowów odwadniających. Na obszarach tych do dziś obserwuje się intensywny proces murszowy prowadzący do mineralizacji materii organicznej. Zachowane obecnie fragmenty dawnego torfowiska można spotkać w zagłębieniach terenowych wierzchołwy. Tereny torfowisk porasta miejscami bór wilgotny lub bagienny z licznymi płatami roślinności mszarnej, kępami traw i turzyc.

Niektóre mniejsze zasięgi gleb torfowych charakteryzują się tu dużym stopniem zamulenia torfu w dolnej części profilu. Powstałe w wyniku intensywnego procesu murszenia gleby murszowe występują tutaj w kompleksach z glebami bielcowymi, bielcami oraz płytkimi glebami murszowatymi.

Na północnych stokach masywu Skalnika oraz w dolnej i środkowej części skłonów południowych tego masywu można wydzielić niewielkie zasięgi gleb torfowych i murszowatych na terenach źródłiskowych, gdzie na podłożu deluwialno-wietrzeniowym występuje glina lub il.

Dość duże skupisko niewielkich zasięgów torfowisk źródłiskowych można spotkać w okolicy Kamiennego Potoku oraz u podnóża Urwiska Batorowskiego.

Powierzchnie Wielkiego Torfowiska Batorowskiego (40 ha) zajmuje w centralnej części topielisko z pojedynczymi kępami mchów, traw i turzyc. Część brzegowa torfowiska jest porośnięta borem bagiennym, a podłoże stanowią gleby torfowo bądź torfowo-murszowe.

Dobrym przykładem zachodzących zmian w obrębie siedlisk bagiennych jest obszar tzw. Małego Torfowiska Batorowskiego, na którym nie stwierdza się obecnie typowych gleb torfowych. W badaniach wydzielono jedynie niewielkie powierzchnie gleby mulowo-torfowych.

Budowę morfologiczną gleby organicznej przedstawiono na przykładzie wybranego profilu gleby torfowej wytworzonej z torfu wysokiego na glinie deluwialnej: Wysokość 758 m n.p.m., położenie płaskie na wierzcholinie, obszar górnego biegu strumienia Moszczenicy.

Olf - 0-10 cm, barwy jasno brunatno szarej, świeży, przejście wyraźne

Otpr 1 - 10-25 cm, barwy ciemno szarej, wilgotny, pH_{H₂O} 3.4, pH_{KCl} 2.9

Otpr 1m - 25-35 cm, barwy szarej, mokry, pH_{H₂O} 3.2, pH_{KCl} 2.8, przejście ostre

Otpr2 - 35-50 cm, barwy czarnej, mokry, pH_{H₂O} 3.6, pH_{KCl} 3.2 j.w

Dgg - > 50 cm, barwy brunatno szarej, mokry pH_{H₂O} 3.9, pH_{KCl} 3.5, oglejenie plamiste

WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE BADANYCH GLEB

Scharakteryzowano niektóre właściwości chemiczne gleb organicznych na przykładzie kilku profili gleb torfowych. W badanych torfach stwierdzono bardzo wysokie wartości kwasowości hydrolitycznej (Kh) wynoszące ponad 100 me/100 g gleby, znacznie wyższe niż w podłożu mineralnym. Zawartość kationów o charakterze zasadowym była niska i kształtowała się od 1-20 me/100 g gleby. Tak wysoka różnica między Kh a sumą zasad powodowała, że obserwowano bardzo niski, z reguły poniżej 2% stopień wysycenia gleb kationami o charakterze zasadowym (V).

Odczyn analizowanych gleb był silnie kwaśny i wahał się w przedziale pH_{H₂O} od 3,2 do 4,9. Wartości te są charakterystyczne dla oligotroficznych torfów wysokich bądź przejściowych [1].

Zawartość substancji organicznej w torfach wahała się od 68% w poziomach torfu zamulonego do około 91% w poziomach torfów wysokich o niewielkim stopniu rozkładu.

LITERATURA

1. JASNOWSKI M, 1975: Torfowiska i tereny bagienne w Polsce. PWN Warszawa.

2. Systematyka Gleb Polski, 1989: t. XL, nr 3/4; 33-96.
3. TOŁPA S, 1949: Torfowiska Karkonoszy i Gór Izerskich. Roczn. Nauk. Roln. 52; 1-73, Warszawa.

STAV LESNÍCH PŮD NA PÍSKOVCOVÝCH ÚTVARECH V CHKO BROUMOVSKO

WŁAŚCIWOŚCI GLEB LEŚNYCH NA UTWORACH PIASKOWCOWYCH NA OBSZARZE CHRONIONEGO KRAJOBRAZU BROUMOVSKO

FOREST SOILS STATUS CONDITIONS ON SANDSTONE LOCALITIES OF THE PROTECTED LANDSCAPE AREA OF BROUMOVSKO

VILÉM PODRÁZSKÝ¹ STANISLAV VACEK²

¹ *Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 165 21 Praha 6 - Suchbát*

² *Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice,
517 73 Opočno*

Abstrakt. Objektem šetření byl stav půdního chemismu v oblasti pískovcových útvarů CHKO Broumovsko. Na vytypovaných lokalitách skalních útvarů byly odebrány vzorky půd a byla sledována jejich reakce, stav půdního sorpčního komplexu, obsah humusu a celkového dusíku a přístupných živin. Průzkum potvrdil výskyt mělkých půd s extrémním zrnitostním složením, mimořádně nepříznivým chemismem a velmi nízkým obsahem živin. Tyto půdy jsou charakteristické pro velmi labilní lesní ekosystémy na exponovaných lokalitách.

Abstract. The whole territory of the Czech Republic is currently under immission load. Heavy air pollution represents one of the serious causes of the forest decline in this region. Forest stands of needle tree species on extreme localities are the most susceptible to damage and decline as a result of low buffer potential and plasticity. Forest ecosystems on sandstone localities in the Protected Landscape Area of Broumovsko also show signs of decline, such as foliage loss and needle colour changes. Recently also tree dying has been observed. The aim of the present study is to consider forest soils status in the region, and to study soil their chemistry as well as acidification buffer potential. The soils exhibit extreme chemistry: low pH, bases content, high hydrolytical acidity content and bad forest nutrition conditions. Especially the bases content of soils is extraordinarily low. The forest soils in the region of interest need not be able to support forest stands by high bases uptake in the case of higher tree nutrition demand. The next step should be an examination of the forest nutrition status and decline.

Streszczenie. Przedmiotem badań były właściwości chemiczne gleb w rejonie utworów piaskowcowych Obszaru Chronionego Krajobrazu Broumovsko. Próbkę gleb pobierano z wytypowanych miejsc na wierzchołkach piaskowcowych. Badano ich odczyn, stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego, oraz zawartość: humusu, azotu całkowitego i dostępnych

składników pokarmowych. Badania potwierdziły występowanie pływających gleb kamienisto zwirowych o wyjątkowo niekorzystnych właściwościach chemicznych i bardzo niskiej zawartości substancji pokarmowych. Te gleby są charakterystyczne dla niestabilnych ekosystemów leśnych na eksponowanych stanowiskach.

ÚVOD

V současné době je již celé území České republiky pod vlivem průmyslovým imisí. Znečištění atmosféry cizorodými látkami, toxickými pro lesní dřeviny, je jednou z hlavních příčin zhoršeného zdravotního stavu lesních porostů na rozsáhlých plochách. Ohroženy jsou zejména lesní ekosystémy v mimořádně exponovaných polohách, extrémních klimaticky, ale i stanovištně - na lokalitách s půdou chudou na báze a živiny, neschopnou pufovat zvýšený kyselý spad.

Poškození lesních ekosystémů i jednotlivých stromů se projevuje také na území CHKO Broumovsko. Jedná se o stanoviště se značně nepříznivými půdními podmínkami: mělké, na báze chudé půdy s nízkou pufrací schopností, klimaticky exponované lokality, v zimním období i poměrně značná koncentrace škodlivin. Lze pozorovat první příznaky poškození - ztrátu asimilačního aparátu a občas jeho barevné změny. Cílem předkládané práce bylo provedení průzkumu stavu lesních půd z hlediska podmínek výživy porostů hlavních dřevin - tj. smrku ztepilého a borovice lesní v extrémních skalních partiích zájmové oblasti a posouzení odolnostního potenciálu lesních porostů z hlediska stavu výživy makroelementy, zejména bázemi.

ROZBOR PROBLEMATIKY

Rozborem příznaků a příčin novodobého poškození lesa v podmínkách bývalé NSR se zabývá např. Hüttl (1985). Podle jeho údajů fytotoxické látky v ovduši poškozují pletiva asimilačních orgánů dřevin, odkud je pak agresivními kyselými srážkami vyplavován podstatný podíl pohyblivých živin - v jím sledovaných podmínkách se jednalo především o hořčík. Jelikož je kyselými srážkami o báze ochuzována i půda, nemohou lesní dřeviny nahradit deficitní živiny zvýšeným příjmem a dochází k poruchám výživy.

Dalšími autory je ve zhoršených imisních podmínkách dokládán vznik deficitu i u jiných prvků - vápníku, draslíku, na organických půdách i železa. Materna (1986) dokládá posun ve stavu výživy smrkových porostů ČR v 60. a 80. letech. Deficit dusíku tak byl na konci tohoto dvacetiletého období pozorován daleko řidčeji, zato se zvýšil podíl porostů s nedostatky ve výživě draslíkem, vápníkem a především hořčíkem. Nebezpečí poruch ve výživě lze podle rozboru literatury očekávat především na chudých lokalitách, na kterých bylo možno již před zvýšením imisní zátěže prokázat nedostatečnou, popř. nevyváženou výživu lesních dřevin. Jednou z těchto oblastí jsou i pískovcové útvary CHKO Broumovsko.

MATERIÁL A METODIKA

Z hlediska regionálního členění náleží studované území k teplické, tj. severní části Polické vrchoviny, jež je součástí Broumovské vrchoviny. Zájmová oblast je budována kvádrovými pískovci středního a spodního turonu. Jedná se o horninu, z níž se formují mělké, lehké, hlinitopísčité až písčité půdy. Území je charakteristické výskytem reliktních borů v extrémních polohách skalních měst či na okrajích hluboce rozčleněných tabulových plošin křídové pánve, ať již se jedná o NPR Adršpašsko teplické skály, PR Křížová cesta a PR Ostaš.

Z dlouhodobých klimatických charakteristik měřených v meteorologické stanici Broumov (410 m n.m., 50° 35' s.š. a 16°30' v.d.) vyplývá, že průměrná roční teplota je 7,3°C, délka vegetačního období s průměrnou teplotou nad 10°C je 152 dnů a průměrná teplota ve vegetačním období je 13,3°C. Nejchladnějším měsícem je leden s průměrnou teplotou -2,7°C a nejteplejším červenec s průměrnou teplotou 17,2°C. Díky inverzním zvrátům jsou však teplotní poměry ve skalních městech výrazně extrémnější. Roční úhrn srážek se pohybuje okolo 685 mm, z toho ve vegetačním období 427 mm. Srážkové minimum (36 mm) bývá v březnu a maximum (89 mm) v červenci. Sněhová pokrývka bývá v průměru 70 dnů. Podobně jako teplotní jsou i srážkové poměry skalních měst specifické. Např. sněhová pokrývka místy trvá až 9 měsíců. Půdy jsou značně vysychavé a dobře propustné pro vodu. Studované území leží v mírně teplé podnební oblasti, ve vlhkém až velmi vlhkém vrchovinném okrsku, s převažujícími západními větry. Průměrné roční koncentrace SO₂ se podle údajů ze stanice na hájence u obce Hony pohybují v rozmezí 28-60 g.m⁻³. Podstatně nižší jsou ve vegetačním období, kdy kolísají okolo 15 - 20 mg.m⁻³. Průměrné koncentrace převyšující hygienickou normu (150 mg.m⁻³) se vyskytují v 1 až 9% dnů v roce.

Šetření se v první fázi zaměřilo na průzkum stavu podmínek výživy (stavu půd) borových a smrkových porostů na 22 lokalitách dané oblasti. Lokality odběru byly situovány v masivu Ostaše a potom v komplexu Adršpašsko-teplických skal. Seznam lokalit a jejich nadmořskou výšku uvádí spolu s pedochemickými charakteristikami tabulka č.1. Lokality 5 a 9-22 se nacházejí na území NPR Adršpašsko - teplické skály, lokality 7 a 8 v PR Křížová cesta, 1-4 v PR Ostaš a lokalita 6 leží v lesním komplexu Lada.

Půdní vzorky byly odebrány v listopadu 1992, vždy z vrstvy humusu a pod ní ležícího minerálního horizontu. Na lokalitách bez výrazného holorganického horizontu byly vzorky odebírány z hloubkově definovaných vrstev půdy, prakticky vždy až na matečnou horninu (balvany). Na každé lokalitě bylo vykopáno 5 sond a na místě v terénu se vytvářely vzorky směsné, které byly transportovány do laboratoře.

Analýzy půdních vzorků byly provedeny v laboratoři Výzkumné stanice Opočno podle zde standardních metodik (Šmídová 1991). Byla stanovována půdní reakce aktivní a výměnná, charakteristiky půdního sorpčního komplexu (metodou Kappena), obsah celkového uhlíku a dusíku (metoda Springer - Klee) a obsah fosforu, draslíku, vápníku a hořčíku ve výluhu půdy kyselinou citrónovou. U vybraných půdních vzorků bylo stanoveno zrnitostní složení půd plavicí metodou Kopeckého.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Zrnitostní rozbor potvrdil, že se v zájmové oblasti jedná vesměs o písčité půdy s podílem písčité frakce nad 75 % a s minimálním podílem frakcí prachu a jílu. Ve spojení s matečnou horninou, exponovanou polohou ve vrcholových partiích skalních útvarů a typem porostu pak lze očekávat extrémně chudé půdy s minimální zásobou živin, v první řadě bází, značně náchylné k acidifikaci (Duchaufour 1982, Klimo 1990, Šátý 1988).

Pedochemický rozbor tyto předpoklady plně potvrdil (tabulka 1). Půdní reakce byla silně až velmi silně kyselá s výjimkou spodního horizontu na lokalitě č. 14 U Liščí hory a lokality č. 15 - Starozámecký vrch. Zde se silně projevil vliv zemědělského využívání

sousedních pozemků a jejich vápnění. Právě zde je doložen rovněž vyšší obsah bází, zejména vápníku a v menší míře i hořčíku.

Minerální horizonty vykazovaly nízký obsah celkového uhlíku (tedy i humusu) a dusíku. Svědčí to o špatné humifikaci na sledovaných lokalitách, což je důsledkem extremity půdotvorného substrátu, vlivu kyselého opadu dřevin i exponované polohy v terénu. Na povrchu půd dochází ke hromadění surového humusu s nepříznivým chemismem. Výraznějším projevům podzolizace brání relativní mládí půd na exponovaných místech a jejich stálé „zmlazování“ erozí (Šály 1978). Půdy s vyšším obsahem humusu ve svrchním minerálním horizontu (nad 1 %) a hlubší než 25 cm tak můžeme řadit do skupiny půd melanických, k půdnímu typu ranker kyselý - RN, půdy s nižším obsahem humusu a mělčí pak do skupiny půd ochrických k půdnímu typu litozem silikátová - LI (Hraško et al. 1987). V půdní klasifikaci ÚHŮL se jedná o půdní typy ranker typický a mělká syrozem silikátová.

Sorpční komplex je (s již zmíněnou výjimkou ploch 14 a 15) výrazně až extrémně nenasycený (hodnota V 10 - 30 a pod 10 %), což je dáno minimálním obsahem bází (hodnota S podle Kappena). Sorpční kapacita (hodnota T) se tak blíží vysokým hodnotám sorpční nedosycenosti (hydrolytická acidita - hodnota H), což znamená nasycení sorpčního komplexu kationty H^+ a Al^{3+} . Jedná se tedy o půdní chemismus značně nepříznivý pro kořenový systém dřevin (Matzner 1985, Ulrich 1986).

Zásoba přístupného fosforu je ve většině případů velmi nízká (pod 4 mg/100 g zeminy), pouze ve svrchních humusových horizontech je v některých případech střední (8 - 16 mg/100 g) či velmi vysoká (nad 25 mg/100 g). Zajímavý je značně vysoký obsah fosforu ve vzorku na lokalitě č. 16 U Střmenu. Zapříčiněný může být znečištěním půdy v důsledku vyšší návštěvnosti turisty. Obsah draslíku je střední až velmi nízký, pouze v horizontech humusu je jeho obsah vyšší. Totéž, dokonce ještě ve větší míře, platí o obsahu tzv. přístupného vápníku a hořčíku. Naprosto převládají případy velmi nízkého obsahu obou těchto makroelementů. Jsou tak vytvořeny podmínky vzniku velmi výrazného deficitu živin, hlavně bází, při jejich zvýšeném vyplavování z asimilačních orgánů dřevin v důsledku jejich poškození imisemi.

ZÁVĚR

Půdy zájmové oblasti tedy vykazují mimořádně nepříznivý stav. Jsou lehké, mělké, snadno propustné pro vodu, s nízkým obsahem humusu a dusíku, s extrémně nepříznivým stavem půdního sorpčního komplexu a obecně nízkým obsahem přístupných živin. Lze na nich očekávat lesní porosty značně náchylné k poškození v důsledku imisní zátěže a acidifikace půd. Při současném imisním zatížení a postupující acidifikaci půd lze předpokládat další zhoršení půdního chemismu a podmínek výživy lesních dřevin, což ve spojení s poškozením asimilačních orgánů povede k jejich chřadnutí i odumírání.

Tabulka 1. Pechochemické charakteristiky půd exponovaných lokalit CHKO Broumovsko

Table 1. Pechochemical characteristics of soils on selected extreme localities of Protected Area Broumovsko

Lokalita	Nadm. výška	Horizont	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	S	H	T	V	C	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Locality	Altitude	Horizon			mval/100g			%	%	%	mg/100g			
Stanowisko	m. npm	Horyzont												
1. U Frýdlantské vyhlídky	700	0-8	3,82	2,82	5,1	45,4	50,0	10,1	27,3	1,71	15,9	27,5	107,5	16,5
		8-25	3,43	2,55	-	26,4	26,4	-	25,1	1,25	3,8	5,0	29,7	4,0
2. U Krtítkovy vyhlídky	690	0-10	3,33	2,51	-	58,2	58,2	-	16,8	0,93	8,0	9,6	44,8	5,4
		10-13	3,40	2,45	-	14,9	14,9	-	4,9	0,2	0,9	1,1	19,7	1,8
3. U Mohyly smrti	670	0-10	3,51	2,52	2,3	73,1	75,4	3,1	30,9	2,0	13,7	22,4	42,3	8,0
		10-15	3,48	2,63	-	7,0	7,0	-	1,9	0,09	0,4	0,9	11,9	1,1
4. Nad chatovou osadou	600	0-10	3,37	2,42	8,8	87,1	87,1	9,1	39,1	1,63	20,2	28,3	57,9	14,1
		10-25	3,18	2,35	3,4	51,6	55,0	6,3	30,1	1,33	4,0	4,3	47,0	10,2
5. Lysý vrch	611	0-5	3,28	2,47	-	24,0	24,0	-	8,6	0,94	1,7	2,5	32,2	3,9
		5-25	3,43	2,58	-	11,6	11,6	-	2,8	0,36	0,5	0,8	19,4	1,9
6. Pod Hejdou	540	0-10	3,41	2,53	2,9	70,2	73,1	4,0	28,6	1,22	6,1	9,3	77,2	7,7
		10-15	3,57	2,76	-	6,0	6,0	-	1,5	0,06	0,4	0,7	15,2	1,0
7. Nad hájovnou	620	0-10	3,85	2,87	1,1	36,8	37,9	3,0	22,1	0,97	12,9	13,4	75,0	5,5
		10-22	3,78	2,95	-	3,8	3,8	-	1,5	0,06	0,9	1,7	10,6	0,5
8. Křížový hřeben	660	0-5	3,75	2,91	2,4	29,3	31,8	7,6	12,6	0,99	7,9	8,7	75,6	8,8
		5-30	3,50	2,64	-	17,1	17,1	-	7,4	0,29	1,8	2,5	30,6	2,9
		30-40	3,77	2,78	-	4,9	4,9	-	1,4	0,07	0,4	0,4	8,4	0,5
9. U Krakonošovy lenošky	520	0-12	3,64	2,72	-	13,8	13,8	-	19,0	0,59	2,9	3,2	11,1	1,5
		12-22	3,83	2,97	-	2,7	2,7	-	1,2	0,07	0,4	0,7	5,3	0,2
10. Nad Malým voslopádem	540	0-10	3,54	2,52	0,2	21,5	21,7	0,8	7,0	0,35	2,3	2,9	16,6	1,6
		10-21	4,18	3,10	-	1,4	1,4	-	0,7	0,05	2,8	0,5	6,9	0,3
11. U Milenecké hory	550	0-20	3,72	3,06	-	5,0	5,0	-	5,2	0,14	4,6	2,1	7,1	0,9
		20-30	4,08	3,73	-	0,8	0,8	-	0,4	0,04	3,4	0,5	3,8	0,1
12. U velké panorámy	560	0-10	4,05	3,02	-	3,4	3,4	-	2,8	0,11	3,8	0,7	7,4	0,7
		10-20	3,89	3,02	-	3,4	3,4	-	2,4	0,12	3,3	0,9	10,1	0,5
13. Nad Krakonošovým pianem	530	0-16	3,42	2,42	6,4	79,7	86,1	7,4	33,1	2,25	10,9	16,0	57,9	9,3
		16-25	4,00	3,05	-	1,8	1,8	-	0,5	0,02	3,3	0,5	9,9	0,4
14. U Liščí hory	700	0-5	3,77	3,18	7,8	32,3	40,1	19,4	25,3	0,82	31,8	21,3	190,3	23,7
		5-15	4,96	3,82	14,9	5,1	20,4	74,6	2,8	0,21	7,1	7,7	203,4	18,4
15. Starozám. vrch	680	0-30	7,12	6,35	23,2	0,4	23,7	98,6	2,6	0,07	6,2	2,5	485,7	88,1
16. U Střmenu	620	0-4	3,79	2,81	1,0	48,9	49,9	2,0	21,5	0,73	16,6	24,7	63,5	8,1
		4-10	3,77	2,82	-	7,6	7,6	-	3,6	0,12	6,7	1,6	12,4	0,7
17. Za Ledním medvědem	680	0-10	3,50	2,60	2,6	78,2	80,8	3,2	38,6	1,32	15,3	13,2	50,6	7,4
		10-20	3,31	2,59	1,1	83,5	84,6	1,3	38,0	1,32	15,0	7,9	61,0	7,1
18. U Pece	640	0-5	3,55	2,53	0,2	40,9	41,1	0,5	32,4	1,28	10,7	13,2	43,1	6,6
19. Pod Koňským hřbetem	640	0-15	3,70	2,69	-	26,1	26,1	-	19,4	0,57	10,2	10,9	41,4	6,5
		15-25	3,54	2,65	-	8,1	8,1	-	6,6	0,18	3,9	1,1	14,1	2,2
20. U zříceniny hradu Skály	680	0-17	3,54	2,87	1,3	16,6	17,9	7,5	18,1	0,9	14,6	5,1	37,9	4,1
		17-30	3,78	3,03	-	3,8	3,8	-	0,6	0,06	20,0	0,9	7,1	0,4
21. U Čápa	770	0-7	3,47	2,73	-	32,7	32,7	-	25,2	0,88	11,1	9,3	30,8	3,7
		7-13	3,45	2,71	-	14,0	14,0	-	8,2	0,4	4,9	2,5	11,2	1,2
22. Pod Kraví horou	720	0-23	3,27	2,60	-	19,5	19,5	-	11,8	0,34	8,0	4,8	6,6	2,3
		23-30	3,64	2,84	-	5,3	5,3	-	2,9	0,15	4,1	0,9	1,7	0,4

Objasnění skrátův:

S - obsah bází - zawartość kationów zasadowych wg Kappena

H - hydrolytická acidita - kwasowość hydrolityczna

T - sorpční kapacita - pojemność sorpcyjna

V - nasycení sorpčního komplexu - stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego

C - obsah celkového uhlíku - zawartość węgla całkowitego

N - obsah celkového dusíku - zawartość azotu całkowitego

LITERATURA

DUCHAUFOR P., 1982: Pedology. Pedogenesis and classification. London, 1. ed. G. Allen and Unwin, 448 pp.

HRAŠKO J. et al., 1987: Morfogenetický klasifikačný systém pôd ČSSR.-Bratislava, ČSAV, 107 pp.

HÜTTL R., 1985: „Neuartige“ Waldschäden und Nährelement-Versorgung. Freiburg im Breisgau, Institut für Bodenkunde und Waldernährungslehre, 195 pp.

KLIMO E., 1990: Lesnická pedologie. - Brno, VŠZ v Brně, 256 pp.

MATERNA J., 1986: Změny ve výživě lesních porostů a jejich kompenzace. In: Vápnění lesních půd v imisních oblastech. Sb. konference, Ústí nad Labem, Dům techniky ČSVTS, p. 8-17.

MATZNER E., 1985: Auswirkungen von Düngung und Kalkung auf den Elementumsatz und die Elementverteilung in zwei Waldökosystemen im Solling. - Allg. Forstztschr., 41; 1143-1147, Freiburg.

ŠÁLY R., 1978: Pôda - základ lesnej produkcie. - Bratislava, Príroda, 235 pp.

ŠÁLY R., 1988: Pedológia a mikrobiológia. - Zvolen, VŠLD Zvolen, 378 pp.

ŠMÍDOVÁ V., 1991: Metodiky používané při rozbořech na VŮLHM VS Opočno. - Opočno, Výzkumná stanice, nestr. strojopis.

ULRICH B., 1986: Natural and anthropogenic components of soil acidification. - Zeitschr. für Pflanzenernährung und Bodenkunde, 149; 702-712.

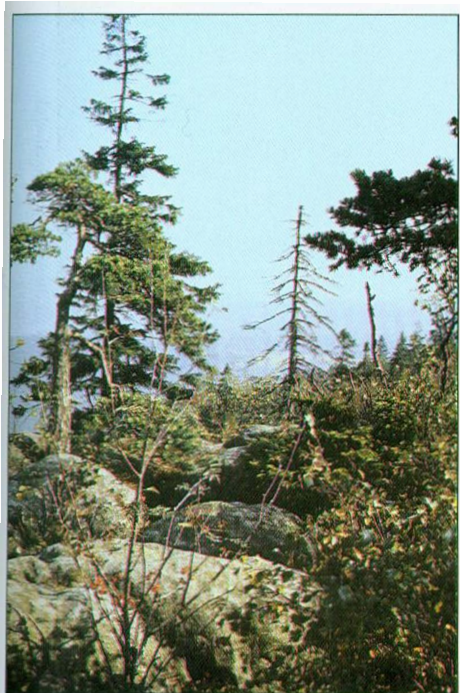
BOTANIKA



Skalnica zwodnicza (*Saxifraga rosacea*)
na skałkach na Rogowej Kopie (fot R Mikusek)



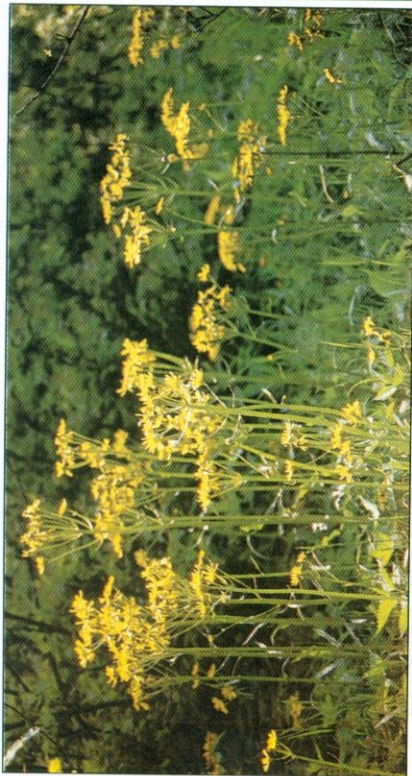
Ziolorosła z petnikiem europejskim
(*Trollius europaeus*) (fot K Pender)



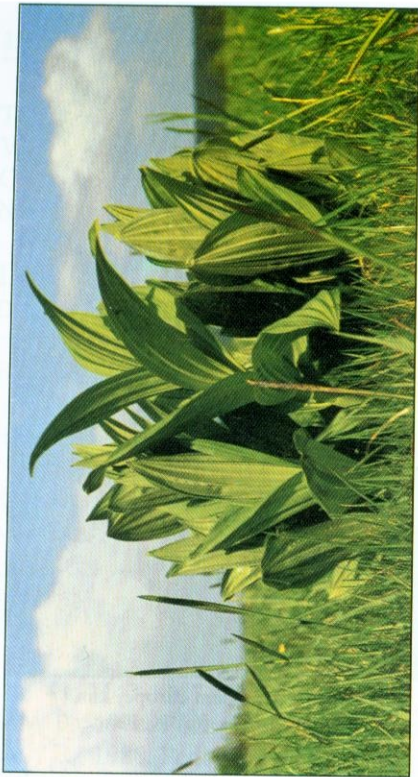
Sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*)
na Szczelincu Wielkim (fot K Pender)



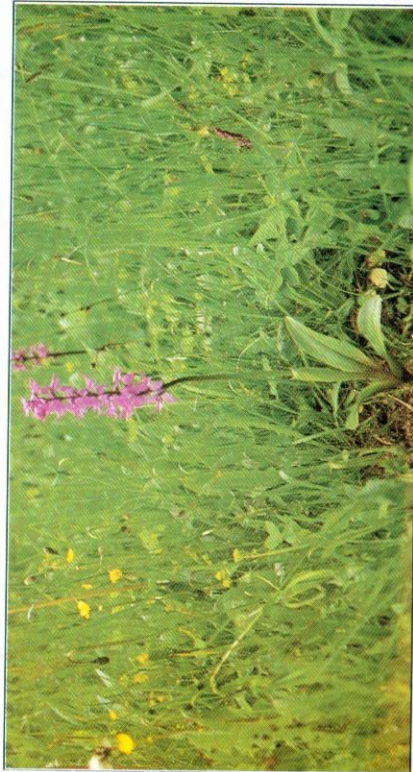
Fragment lasu łęgowego z jesionem i jaworem
Mostowa Woda nad Łęczycami (fot K Baldy)



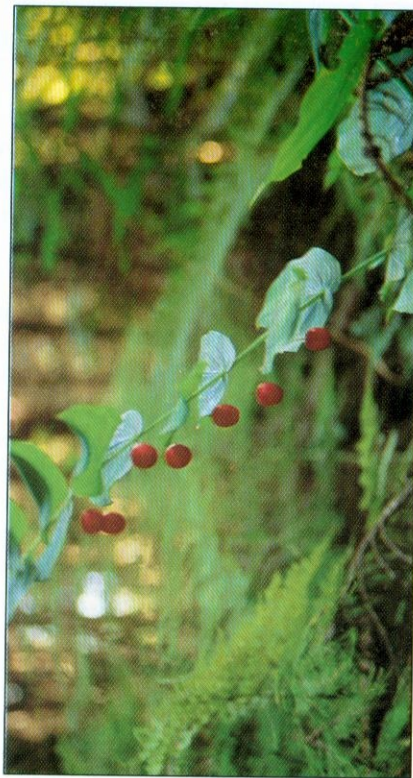
Starzec kędzierzawy (*Senecio rivularis*) w okolicy Łężyckich Skalek
(fot. K. Swierkosz)



Ciemnizca zielona (*Veratrum lobelianum*) w okolicy Łężyckich Skalek
(fot. K. Baldy)



Storzyczek męski (*Orchis mascula*) w okolicy Łężyckich Skalek
(fot. K. Swierkosz)



Liczydło gorskie (*Streptopus amplexifolius*) na Szczelincu Małym
(fot. K. Swierkosz)

ROŚLINNOŚĆ GÓR STOŁOWYCH W ASPEKTCIE ŚRODOWI- SKOWYCH I ANTROPOGENICZNYCH UWARUNKOWAŃ.

THE VEGETATION OF STOŁOWE MTS. IN ASPECT OF ENVI- RONMENTAL AND ANTHROPOGENIC CONDITIONS.

KRYSTYNA PENDER

*Instytut Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego, Ul Kanonia 6/8,
50-328 Wrocław*

Streszczenie: Artykuł przedstawia aktualną szatę roślinną Gór Stołowych na tle zróżnicowania warunków siedliskowych terenu i określa jej związek z różnymi formami działalności człowieka. Prezentuje rozmieszczenie naturalnych zbiorowisk - leśnych i naskalnych, a także zbiorowisk zastępczych, na określonych typach podłoża skalnych (skały węglanowe, piaszkowce), w różnych warunkach: wilgotnościowych, świetlnych oraz mikroklimatycznych.

Abstract: The article presents the contemporary plant cover of the Stołowe Mts. on the background of diversity of environmental conditions. The relationship between the vegetation and various forms of human activity is discussed. The interdependence between the distribution of various, natural and vicarious epilithic, forest and meadow communities and the types of bedrock (carbonates, sandstones) is analysed in relation to differences in moisture, light and microclimatic conditions.

1. WSTĘP

Szata roślinna Gór Stołowych odzwierciedla w swym aktualnym obrazie typowe dla całych Sudetów przeobrażenia. Jej charakter i zróżnicowanie jest związane z: rzeźbą terenu, podłożem geologicznym, warunkami glebowymi i wilgotnościowymi; w ciągu wieków kształtowały ją także różne formy działalności obecnego na tych terenach człowieka. Szczególnie w niższych położeniach, następowało odlesianie obszarów, na których wraz z osadnictwem pojawiły się - pastwiska, łąki i pola uprawne. Na skutek gospodarki w lasach, gatunkiem panującym w drzewostanach stał się świerk.

Pozyskiwaniu terenów do nowych zalesień oraz użytków łąkowych służyło przeprowadzane, szczególnie w XIX wieku, odwadnianie terenów bagiennych. Według relacji Wimmera z 1849 roku (Stark 1936), nastąpiło w tym czasie osuszenie najsilniej podtopionych partii Wielkiego Torfowiska Batorowskiego. Na zmiany stosunków wodnych w zlewniach niektórych strumieni wpłynęły także, powstałe w różnym czasie w górach, ujęcia wody pitnej.

Działalność gospodarcza w lasach, a później turystyczne zainteresowanie obszarem Gór Stołowych, wiązały się z budową dróg i wytyczaniem tras wędrówek. Znaczne zmiany

w środowisku przyrodniczym nastąpiły w miejscach eksploatacji złóż skalnych.

2. CHARAKTERYSTYKA ROŚLINNOŚCI.

Na obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych, w krajobrazie roślinnym, przeważają lasy. Stanowią je najczęściej płaty roślinności zniekształconej w różnym stopniu, w wyniku gospodarki leśnej lub klęsk żywiołowych. Zachowane enklawy naturalnych fitocenoz wyróżniają się wśród wtórnych świerczyn składem gatunkowym oraz strukturą wiekową drzewostanów.

Większe odlesienia w obrębie gór pojawiły się w związku z osadnictwem w rejonie - Pasterki, Łęczyc (XIII lub XIV wiek) oraz Karłowa (XVIII wiek). Obecnie bezleśne tereny zajmują w przewadze łąki, często poodłogowe, z rozproszonymi kępami drzew i krzewów, wkraczających na swe dawne siedliska. Znikomy udział powierzchniowy mają tu ponadto wystąpienia roślinności synantropijnej, towarzyszącej: zabudowaniom, parkingom, drogom i szlakom turystycznym.

Specyficzną roślinnością wyróżniają się nieliczne miejsca mokradeł zachowanych w Górach Stołowych. Największe stanowi obszar złoża torfowego na Wielkim Torfowisku Batorowskim.

Z występowaniem na powierzchni bogato urzeźbionych podłoży skalnych związana jest duża rola w szacie roślinnej terenu zarodnikowej roślinności naskalnej. Obecność, zróżnicowanych pod względem właściwości, skał węglanowych oraz piaskowców, a także występowanie zarówno silnie zwietrzałych podłoży skalnych, jak i bloków o świeżych powierzchniach przelomu, wpłynęły na różnorodny charakter i stopień rozwoju, wyróżniającej się naturalnym charakterem naskalnej pokrywy roślinnej.

Rozmieszczenie naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk roślinnych i związane z nim zróżnicowanie szaty roślinnej terenu pozostaje w ścisłym związku z budową geologiczną Gór Stołowych, które uformowały w przewodzie (Radwański 1975, Pulinowa 1989), występujące przemiennie w prawie horyzontalnym położeniu, utwory kredowe o charakterze: margli, mułowców, zlepieńców (62% powierzchni) oraz piaskowców (38% powierzchni). Niewielki udział mają również starsze skały o charakterze granitów, bądź permskich osadowych utworów.

2.1. Roślinność margli, mułowców oraz zlepieńców.

Zbiorowiska roślinne związane z obszarami występowania skał węglanowych, poza udziałem kalcylifilnych gatunków roślin zarodnikowych oraz kwiatowych, wyróżnia bogatszy skład florystyczny i większe zróżnicowanie. Na marglach, które przeważają powierzchniowo w Górach Stołowych, w różnych warunkach: wilgotnościowych, edaficznych i mikroklimatycznych, zachowały się fragmentarycznie dolnoregłowe lasy liściaste. Nieliczne, naturalne wychodnie skał zajmują szczególnie interesujące zbiorowiska z dominacją roślin zarodnikowych. W strefie zalegania margli w podłożu większą różnorodność wykazują także wtórne zbiorowiska łąkowe i ziołoroślowe.

2.1.1. Zbiorowiska leśne.

Pokrywy glebowe, wytworzone ze skał z zawartością związków wapnia, zajmują w przewodzie wtórne lasy, w drzewostanach których dominuje najczęściej sadzony świerk. W miejscach długotrwałych monokultur, na skutek postępującej degradacji siedliska, skład florystyczny runa jest zmieniony najsilniej. Wyraźne zubożenie wynika z wypierania ro-

ślin o większych wymaganiach troficznych przez nieliczne gatunki siedlisk oligotroficznych. Sporadycznie występują jednak w różnych partiach Gór Stołowych fitocenozy z udziałem świerka i jodły zbliżone pod względem składu do dolnoreglowych, naturalnych borów świerkowo-jodlowych (zespół *Abieti-Piceetum montanum*). Związane są z uboższymi siedliskami oraz chłodnym i wilgotnym mikroklimatem, kształtowanym przez sąsiedztwo głębokich dolin strumieni.

Drzewostany liściaste pochodzące z naturalnych odnowień utrzymały się głównie w trudniej dostępnych partiach terenu, sięgając do wysokości około 770 m n.p.m. Fitocenozy naturalnych buczyn oraz jaworzyn, typowych dla regla dolnego w Sudetach, zachowały się na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych m.in.: na zboczach Rogowej Kopy, ponad doliną Dańczówki, na Ostrej Górze oraz wzniesieniach na południowy-wschód od Pstrążnej i w górnych partiach zlewni Pośny.

W strefie margli, lasy z dominacją buka w przewodzie posiadają skład gatunkowy żyznych buczyn sudeckich (zespół *Dentario enneaphyllidis-Fagetum*), wykazujących wyraźną zmienność lokalno-siedliskową (Pender, Macicka-Pawlik 1996 a, b). Szczególnie bogate w geofity runo wyróżnia płaty buczyn podzespołu z czosnkiem niedźwiedzim - *Dentario enneaphyllidis-Fagetum allietosum*, występujące na wilgotnych i żyznych siedliskach w sąsiedztwie dolin potoków. Buczyny na stromych zboczach, na uboższych, kamienistych glebach (*Dentario enneaphyllidis - Fagetum typicum*, wariant z *Festuca altissima*) odznaczają się udziałem gatunków siedlisk mezo- i oligotroficznych, szczególnie obecnością kostrzewy leśnej (*Festuca altissima*). Na płytkich, słabiej uwilgotnionych i zakwaszonych glebach zachowały się także miejscami najuboższe florystycznie "kwaśne" buczyny (zespół *Luzulo nemorosae-Fagetum*).

Ze specyficznym mikroklimatem, właściwym ocienionym zboczom, szczególnie ponad głębokimi dolinami potoków, związane są rzadkie w całych Sudetach jaworzyny z mieszańczą trwałą (zespół *Lunario-Aceretum*).

Bardzo słabo reprezentowanym typem zbiorowisk w Górach Stołowych są lasy łąkowe. Ze względu na charakter dolin górskich potoków, siedliska aluwialne nie zajmują tu z natury większych powierzchni. Do zanikania łągów bądź zmian w składzie fitocenozy przyczyniły się zarówno częste trzęsienia drzew rosnących nad strumieniami jak i osuszanie siedlisk, związane z zakładaniem ujęć wody w dolinach. Niewielkie enklawy lasów łąkowych przedstawiają zazwyczaj różne fazy degeneracji bądź regeneracji zbiorowisk ze związku *Alno-Padion* i nawiązują swym składem do łągów podgórskich (zespół *Carici remotae-Fraxinetum*) lub też niżowych (zespół *Circaeo-Alnetum*).

2.1.2. Zbiorowiska roślinności naskalnej.

Pionierska roślinność naskalna stanowi ważny składnik pokrywy roślinnej Gór Stołowych. Naturalne odkrytki margli ukazują się jednak w niewielu miejscach. Siedliska w strefie margli zasiedlają głównie liczne gatunki - porostów, wątrobowców i mchów, należące w części do grupy roślin wapieniolubnych (Tobolewski 1955, Szwejkowski 1952, 1953, Szamajda 1979, 1982). Wraz z sinicami oraz glonami tworzą one pionierskie zbiorowiska porastające nagie skały, pozbawione jeszcze pokrywy glebowej. Niektóre gatunki utrzymują się w płatach zbiorowisk z udziałem paproci i roślin kwiatowych, przedstawiających dalsze stadia sukcesji roślinnej. Szczególnie interesujące fitocenozy naskalne z udziałem kalcyfilnych roślin zarodnikowych oraz skalnicy zwodniczej (*Saxifraga decipiens* Ehrh. = *S. rosacea* Moench) występują na jedynym znanym aktualnie w Polsce

stanowisku tego gatunku, na stoku Rogowej Kopy (Pender, Macicka-Pawlik, 1996a).

2.1.3. Półnaturalne zbiorowiska łąkowe.

Odlesione, płaskie tereny, łagodne stoki oraz obniżenia dolin na obszarze występowania trudno przepuszczalnych dla wody margli i mułowców, wyróżniają się w Górach Stołowych obecnością bogatych florystycznie zbiorowisk łąk bagiennych. W silnie uwilgotnionych miejscach, przy powierzchniowych wysiękach wykształciły się fitocenozy zespołów łąkowych ze związku *Calthion*: zespołu ostrożenia warzywnego i rdestu wężownika (*Cirsio-Polygonetum*), zespołu ostrożenia łąkowego (*Cirsietum rivularis*), zespołu sitowia leśnego (*Scirpetum sylvatici*), a także płaty zbiorowisk z dominacją ostrożenia dwubarwnego (*Cirsium helenioides*) lub zastępczych w stosunku do silniej uwilgotnionych lasów łągowych - ziołorośli (zespół *Filipendulo-Geranium*) ze związku *Filipendulo-Petasition*. W obrębie parku i poza jego granicami, szczególnie zaś w otoczeniu Łężyc (Pender 1988), Karłowa lub w obniżeniu Czerwonej Wody, zbiorowiska łąk bagiennych wyróżnia obecność licznych populacji, niektórych chronionych gatunków roślin: pełnika europejskiego (*Trollius europaeus*), ciemniejszy zielonej (*Veratrum lobelianum*), storczyka szerokolistnego (*Dactylorhiza majalis*), zimowita jesiennego (*Colchicum autumnale*). Pośród terenów łąkowych w strefie margli występują także sporadycznie niewielkie płaty mokradel zasiedlane przez gatunki, rzadkich w Sudetach, młak źródliskowych z rzędu *Caricetalia davallianae*.

Dużą różnorodność zbiorowisk trawiastych na obszarze Gór Stołowych warunkują - lokalna zmienność wilgotności i trofizmu siedlisk oraz różne sposoby użytkowania (łąki kośne, pastwiska, łąki poodłogowe). Dzięki temu występują tu nie tylko zespoły łąk bagiennych z rzędu *Molinietalia*, lecz rozpowszechnione są także, na siedliskach umiarkowanie wilgotnych, zespoły łąk kośnych i pastwisk z rzędu *Arrhenatheretalia*. Rzadko, w miejscach suchych i nasłonecznionych na marglach (n.p. w okolicach Czermej), pojawiają się niewielkie płaty roślinności kserotermicznej z klasy *Festuco-Brometea*. W rejonach szczególnie intensywnego wypasu, na zubożonych w składniki pokarmowe glebach, wykształciły się m.in. fitocenozy muraw bliźniczkowych z klasy *Nardo-Callunetea*.

2.1.4. Roślinność torfowiskowa.

W warunkach znacznego i trwałego uwilgotnienia na marglach w obniżeniu Czerwonej Wody hydrofilna roślinność torfotwórcza wytworzyła złoża Wielkiego i Małego Torfowiska Batorowskiego. Torfowiska te, podobnie jak inne mniejsze zatorfienia w Górach Stołowych (Długie i Krągłe Mokradło, torfowisko na północ od Łężyc Grn.) utraciły w różnym stopniu swój pierwotny charakter. Przeprowadzane melioracje i zalesienia doprowadziły do degradacji złoża i zniszczenia naturalnej roślinności Małego Torfowiska Batorowskiego. Zabiegi osuszające drugie co do wielkości złoża torfowe w Sudetach - Wielkie Torfowisko Batorowskie - doprowadziły do zmian warunków siedliskowych i zanikania, stwierdzanych tu niegdyś (Schube 1903), rzadkich gatunków torfowiskowych: wełnianki delikatnej (*Eriophorum gracile*), bagnicy torfowej (*Scheuchzeria palustris*), turzycy strunowej (*Carex hordorrhiza*). Według Boratyńskiego (1986, 1990, 1994) osuszenie tego torfowiska jest także przyczyną wyginięcia na torfowisku: wierzby borówkolistnej (*Salix myrtilloides*), bażyny czarnej (*Empetrum nigrum* subsp. *nigrum*), a także zamierania sosny błotnej (*Pinus uliginosa* A. Neumann = *P. x rhaetica* Brügger). Populacja tego zagrożonego wyginięciem taksonu (Staszkiwicz 1993) jest tu związana, według

Matuszkiewicz (1981), z płatami rzadkiego zespołu torfowiskowego - Pino mugo-Sphagnetum

2.2. Roślinność piaskowców oraz granitów.

Siedliska związane z podłożem bezwęglanowych piaskowców oraz granitów posiadają uboższą florę roślin naczyniowych i odznaczają się odmienną, słabiej zróżnicowaną szatą roślinną. Zajmują je w przewadze wtórne świerczyny. Drzewostany świerkowe, szczególnie na piaskowcach w wyższych położeniach, wykazują miejscami zły stan zdrowotny, zazwyczaj na skutek niekorzystnych wpływów specyficznych warunków klimatycznych. Siedliska na piaskowcach zasiedlają także niekiedy zbiorowiska borowe z większym udziałem sosny zwyczajnej (zespół Leucobryo-Pinetum, w podgórskiej formie wysokościowej), a w wyższych poziomach także naturalne świerczyny (zubożała postać zespołu Plagiothecio-Piceetum hercynicum) (Matuszkiewicz 1973, 1981).

Występowanie odsłoniętych podłoża skalnych, ścian i półek, blokowisk oraz bogato urzeźbionych skałek, najczęściej piaskowcowych, powoduje, że pionierskie zbiorowiska roślin zarodnikowych stanowią typowy dla Gór Stołowych składnik roślinności. Naskalne zbiorowiska z udziałem różnych grup roślin zarodnikowych rozwijają się tutaj w zróżnicowanych warunkach świetlnych i wilgotnościowych. Na potrzebę ochrony w Górach Stołowych (m.in. na Szczelińcu Wielkim) bogatych zbiorowisk skał piaskowcowych, z udziałem rzadkich lub reliktowych gatunków mszaków i porostów oraz aerofitycznych sinic, zwracali uwagę Tobolewski oraz Szweykowski (1959). Interesującą florę roślin zarodnikowych posiadają także nieliczne odkrywki granitów (Czartowski Kamień).

3. ZIOŁOROŚLA I ROŚLINNOŚĆ SYNANTROPIJNA.

W dolinach potoków i niekiedy także przy źródłach, w różnych partiach Gór Stołowych, występują płaty hygrofilnych zbiorowisk z dominacją górskiego gatunku - lepieznika białego (*Petasites albus*) oraz świerzábka orzęsionego (*Chaerophyllum hirsutum*). Posiadają one skład florystyczny właściwy, rozpowszechnionemu w Sudetach, ziołoroślowemu zespołowi -Petasitetum albi. Rzadko, na ocienionych zboczach w miejscach wypływu wody, występują także ziołorośla z udziałem parzydła leśnego (*Aruncus dioicus*).

W miejscach ingerencji człowieka w środowisko przyrodnicze Gór Stołowych nastąpiły zmiany wyrażające się m.in. w procesie synantropizacji szaty roślinnej. Odlesianie terenu i pojawianie się zmienionych siedlisk, pozbawionych pierwotnej pokrywy roślinnej, stworzyło możliwość powstania wtórnych zbiorowisk z udziałem rodzimych gatunków roślin (roślinność łąkowa i ziołoroślowa) oraz zastępczych zbiorowisk synantropijnych (roślinność: segetalna, ruderalna, okrajkowa, zbiorowiska miejsc wydeptywanych). Na terenach Gór Stołowych, w granicach parku, zbiorowiska synantropijne zajmują znikomą powierzchnię. Rozprzestrzenianie wielu gatunków roślin ograniczają tu m.in warunki klimatyczne. Płaty zbiorowisk synantropijnych z udziałem marchewnika anyżowego (*Myrrhis odorata*) lub pokrzywy zwyczajnej (*Urtica dioica*), towarzyszące fragmentom ruin, stanowić mogą ślady nie istniejącej już dzisiaj (Mały Karlów i in.) zabudowy terenu.

4. PODSUMOWANIE.

Charakter aktualnej roślinności Gór Stołowych warunkują zarówno specyficzne cechy środowiska przyrodniczego jak i różne formy działalności człowieka, od wieków związanego z tym terenem.

Największe zmiany w szacie roślinnej tego obszaru spowodowały odlesienia powiązane z osadnictwem i rolniczym wykorzystaniem siedlisk oraz gospodarcze użytkowanie lasów połączone z przebudową drzewostanów.

Regulacja stosunków wodnych w partiach podmokłych, na drodze melioracji odwadniających, doprowadziła do osuszenia części terenów mokradłowych. Obniżenie poziomu wód gruntowych zaburzyło funkcjonowanie torfowiskowych oraz łąkowych ekosystemów bagiennych czego wyrazem są zmiany roślinności.

5. LITERATURA

- BORATYŃSKI A. 1986. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego, 2. *Empetrum nigrum* L. s.l., Arboretum Kórnickie, rocznik 31: 21-37
- BORATYŃSKI A. 1990. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego, 6. *Ledum palustre* L., Arboretum Kórnickie, rocznik 35: 83-89
- BORATYŃSKI A. 1994. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów, Pogórza i Przedgórze Sudeckiego, 7. *Pinus mugo* Turra i *Pinus uliginosa* Neumann, Arboretum Kórnickie, rocznik 39: 63-85
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ J. M. 1973. Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk roślinnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe, Phytocoenosis 2 (4): 273-356
- MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN. Warszawa: 1-300
- PENDER K. 1988. Szata roślinna otoczenia Łężyckich Skalek w Górach Stołowych. Acta Univ. Wratisl. no 887, Prace Botaniczne XXXVI. Wrocław : 81-124
- PENDER K., MACICKA-PAWLIK T. 1996 (a). *Saxifraga rosacea* Moench na Rogowej Kopie w Górach Stołowych. Charakterystyka naskalnych zbiorowisk z *Saxifraga rosacea* oraz otaczających je zbiorowisk leśnych. Acta. Univ. Wratisl. no 1886, Prace Botaniczne LXX. Wrocław
- PENDER K., MACICKA-PAWLIK T. 1996 (b). Dolnoregłowe lasy liściaste w otoczeniu Wrót Pośny w Górach Stołowych. Acta Univ. Wratisl. no 1886, Prace Botaniczne LXX. Wrocław
- PULINOWA M. Z. 1989. Rzeźba Gór Stołowych. Uniwersytet Śląski. Katowice: 5-218
- RADWAŃSKI S. 1975. Kreda Sudetów Środkowych w świetle wyników nowych otworów wiertniczych. Biul. IG, 287, 24: Warszawa: 5-59
- SCHUBE TH. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und oesterreichischen Anteils, Wrocław: 1-362
- SZMAJDA P. 1979. Bryoflora Gór Stołowych i jej charakterystyka geobotaniczna. PTPN, Prace Kom. Biol., nr 52, Warszawa-Poznań: 1-79
- SZMAJDA P. 1982. Ekologiczne aspekty rozmieszczenia mchów w Górach Stołowych (Sudety). PTPN, Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., t.32, Poznań: 37-78

- STARK L. 1936. Zur Geschichte der Moore und Wälder Schlesiens in postglazialer Zeit. *Botanische Jahrbücher*, t. LXVII, z. 5
- STASZKIEWICZ J. 1993. *Pinus x rhaetica* Brügger - sosna drzewokosa . W: Zarzycki K., Kaźmierczakowa R., (red.). Polska Czerwona Księga Roślin. PAN, Kraków: 38-39
- SZWEYKOWSKI J. 1952. O ochronę polskich stanowisk *Saxifraga decipiens* Ehrh. *Chroń. Przyr. Ojcz.*, z.4, t.19, PWN, Kraków: 52-57
- SZWEYKOWSKI J. 1953. Mszaki Gór Stołowych.1. Wątrobowce (Hepaticae). PTPN, *Prace Kom. Biol.*, nr 14, z. 5, Poznań: 1-133
- SZWEYKOWSKI J., TOBOLEWSKI Z. 1959. Zagadnienia ochrony roślin zarodnikowych. *Ochr. Przyr.*, 26, PAN, Kraków: 54- 61
- TOBOLEWSKI Z. 1955. Porosty Gór Stołowych. PTPN, *Prace Kom. Biol.*, nr 16, z. 1, Poznań: 1-98

WSTĘPNE BADANIA FLORYSTYCZNE WYBRANYCH OBIEKTÓW PRZYRODNICZYCH NA TRENIE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

PRELIMINARY FLORISTIC STUDIES OF THE SELECTED NATURAL OBJECTS IN THE AREA OF THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

ZBIGNIEW GOŁĄB , SYLWIA SZEFER

Park Narodowy Gór Stołowych, ul. Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój

Streszczenie Scharakteryzowano florę 4 obiektów przyrodniczych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych. W dolinie Czermnicy opisano fragment dolnoregłowy las jaworowy (*Lunario-Aceretum*), zespół roślinność naskalną - zespół *Asplenio viridis - Cystopteridetum* na siedlisku bogatym w wapń i stanowisko irgii zwyczajnej - *Cotoneaster integerrimus*. Na zboczu Skalniaka w rejonie Ostrej Góry stwierdzono występowanie fragmentów dolnoregłowego lasu. We florze łąk położonych na płaskowyżu pomiędzy Ostrą Górą a Pasterką opisano stanowiska arniki górskiej - *Arnica montana* i lilii bulwkowatej - *Lilium bulbiferum*. Na łąkach na zboczu Rogowej Kopy na pn. - wsch. od Darnkowa wśród kilku gatunków chronionych znaleziono bogate stanowisko storczycy kulistej - *Traunsteinera globosa*.

Abstract: Characteristics of flora of four selected natural objects was made. These were: a fragment of a lower montane belt of sycamore forest, association of lithophyte plants *Asplenio viridis - Cystopteridetum* - in a calcium-abundant habitat, and a locality of the cotoneaster - *Cotoneaster integerrimus* in Duże Brusznice. Near Ostra Góra two fragments of lower montane belt forests were found on the slope of Skalniak in deep ravines of streams flowing down from Kragle Mokradło. The meadow vegetation as well as stands of arnica - *Arnica montana* and lily - *Lilium blbiferum* were described from the meadows above Pasterka. Many protected plant species and a locality of an orchid - *Trausteinerina globosa* were found in the meadows above Darnków.

1. WSTĘP

Wśród obiektów przyrodniczych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych, zasługujących na objęcie szczególną ochroną wymieniane były, oprócz istniejących przed utworzeniem Parku Narodowego Gór Stołowych rezerwatów przyrody tj. Wielki i Mały Szczeliniec, Błędne Skały i Wielkie Torfowisko Batorowskie następujące obszary: Rogowa Kopa, Nad Pośną, Pasterka, Łężyckie Skałki [Jońca 1986, Kuczyńska, Pender 1988, Pender 1988, Pender, Macicka 1988 a, Pender, Macicka 1988 b, Radziejowski 1993, Szefer,

Małek 1995]. Flora i roślinność tych obiektów zostały opracowane w trakcie przygotowywania materiałów uzasadniających potrzebę utworzenia najpierw Stołogórskiego Parku Krajobrazowego, a potem Parku Narodowego Gór Stołowych. Ochrona wyżej wspomnianych obszarów ma na celu zachowanie:

- szczególnie interesujących form skalnej rzeźby (Wielki i Mały Szczeliniec, Błędne Skały, Uroczysko Pasterka),
- zbiorowisk roślinności naskalnej z prawdopodobnie jedynym w Polsce stanowiskiem skalnicy zwodniczej - *Saxifraga rosacea* (Rogowa Kopa),
- typowych dla regla dolnego Sudetów zanikających zbiorowisk leśnych (Rogowa Kopa, Nad Pośną),
- ciekawych zbiorowisk łąkowych (otoczenie Łężyckich Skałek).

W prezentowanej pracy chcemy zwrócić uwagę na jeszcze inne obiekty przyrodnicze PNGS zasługujące z punktu widzenia florystyki na szczególną ochronę. Są to: zbiorowiska naskalne na siedlisku naturalnym z fragmentem jaworzyny z miesięcznicą trwałą w dolinie Czermnicy, niewielkie fragmenty zbiorowisk leśnych regla dolnego Sudetów zachowane w głębokich jarach potoków w pobliżu Ostrej Góry oraz zbiorowiska łąkowe - na płaskowyżu pomiędzy Ostrą Górą a Pasterką i na zboczach Rogowej Kopy na pn. -wsch. od Darnkowa. Przedstawione opracowanie jest wynikiem wstępnych obserwacji, prowadzonych w sezonie wegetacyjnym 1995 oraz na wiosnę 1996 r. dotyczących wyłącznie flory naczyniowej wspomnianych obiektów. W literaturze brak jest danych na ich temat, gdyż jak wiadomo teren Gór Stołowych nie posiada dotychczas szczegółowej inwentaryzacji przyrodniczej. Dlatego korzystaliśmy głównie z własnych materiałów i starych opracowań niemieckich [Schube 1903]. Dużą pomoc stanowiły wspomniane na początku wnikliwe opracowania Pender dotyczące roślinności i innych obiektów na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych.

2. OMÓWIENIE WYNIKÓW

2.1. Zbiorowiska naskalne w dolinie Czermnicy.

Omawiany obszar położony jest na wschód od Pstrążnej w oddziale nr 22 leśnictwa Czermnica na nachyleniu ku płn. zach. stoku II poziomu zrównania Gór Stołowych [Dumanowski 1961]. Górna jego krawędź znajduje się na wysokości ok. 700 m n.p.m. i opada urwiskiem o wysokości względnej do 100 m ku płynącemu po piaskowcowych głazach źródłiskowemu potokowi Czermnicy. W obrębie urwiska występuje kilka stopni odkrywek margli w postaci skałek o wysokości 5 - 10 m stanowiących tzw. stok obnażony [Dumanowski 1961], poprzegradzanych piarżystymi usypiskami. Usypiska utworzone są z wietrzącego margla, który dzięki silnemu spękaniu i płytowej budowie rozpada się na drobny gruz [Dumanowski 1967]. Stok z odkrywkami skałek rozciąga się na długości ok. 400 m, jego nachylenie przekracza 50° . Niedostępność stromego zbocza zadecydowała, że zachował się na nim i w rynnicy płynącego dołem potoku piękny fragment naturalnej szaty leśnej regla dolnego Sudetów. Roślinność tego terenu ze względu na podobne ukształtowanie i warunki wilgotnościowo - glebowe bardzo przypomina opisaną z rejonu projektowanego obszaru ochrony ścisłej na Rogowej Kopie [Gołąb 1970, Pender, Macicka 1988]. Dno doliny potoku usiane wielkimi głazami piaskowca ciosowego porasta las jaworowy z miesięcznicą trwałą. W wiekowym, zwartym drzewostanie dominuje klon jawor

-*Acer pseudoplatanus* i buk zwyczajny - *Fagus sylvatica*, rzadziej występują jodła pospolita - *Abies alba* i świerk pospolity - *Picea abies*. Mało zwarty podszyt budują: leszczycyna pospolita - *Corylus avellana*, podrost buka i rzadko wiciokrzew czarny - *Lonicera nigra*. Najwyższą warstwę runa obok obficie rosnącej tu miesięcznicy trwałej - *Lunaria rediviva* stanowią bujnie rozwijające się paprocie: wietlica samicza - *Athyrium filix femina* (głównie) i narecznica szerokolistna - *Dryopteris dilatata*. Wśród roślin niższych wzrostem najczęściej występuje gajowiec żółty - *Galeobdolon luteum* i szczyr trwały - *Mercurialis perennis*, a także inne, charakterystyczne dla rzędu *Fagetalia silvaticae* Pawł. 1928: czerniec gronkowy - *Actaea spicata*, kopytnik pospolity - *Asarum europaeum*, turzyca leśna - *Carex sylvatica*, wilczomlecź słodki - *Euphorbia dulcis*, prosownica rozpierzchna - *Milium effusum*, czworolist pospolity - *Paris quadrifolia*, miodunka ćma - *Pulmonaria obscura*, żankiel zwyczajny - *Sanicula europaea* i przetacznik górski - *Veronica montana*.

Piarżyste usypiska na stromym stoku z odkrywkami margla porasta las o bardzo zróżnicowanej strukturze wiekowej drzew i podobnym składzie drzewostanu jak w rynnice potoku, ale z mniejszym udziałem jawora i domieszką wiązu górskiego - *Ulmus glabra*. Las ten obfituje w krzewy i podrost drzew zasiedlające także skalne półki na odkrywkach. Z krzewów występują: leszczycyna, wiciokrzew czarny, bez koralowy - *Sambucus racemosa* i jarząb pospolity - *Sorbus aucuparia*. W runie porastającym usypiska rosną takie same gatunki jak w rynnice potoku oraz: paprotnik kolczysty - *Polystichum aculeatum*, marzanka wonna - *Galium odoratum*, jastrzębiec leśny - *Hieracium murorum*, kostrzewa leśna - *Festuca altissima*, sałatnik leśny - *Mycelis muralis*.

Na odkrywkach skałek, które buduje margiel z wkładkami wapienia wykształciło się zbiorowisko roślinności naskalnej, które można zaliczyć na podstawie obfitego występowania takich paproci jak: paprotnica krucha - *Cystopteris fragilis*, zanokcica skalna - *Asplenium trichomanes* i zanokcica zielona - *Asplenium viride* do zespołu *Asplenio viridis* - *Cystopteridetum* Oberd. 1949. Wymienionym gatunkom często towarzyszą rozwijające się na pokrytych warstwą gleby półkach: paprotnik kolczysty - *Polystichum aculeatum* oraz takie gatunki jak: gęsiówka piaskowa - *Cardaminopsis arenosa*, bodziszek cuchnący - *Geranium robertianum*, dzwonek jednostronny - *Campanula rapunculoides*, wiechlina gajowa - *Poa nemoralis*, perlówka zwisła - *Melica nutans*, a także inne przechodzące z otaczającego lasu składniki runa. Można tu spotkać przylaszczkę pospolitą - *Hepatica nobilis* i związany ze skałami rozchodnik wielki - *Sedum maximum*. W miejscach bardziej nasłonecznionych zdarzają się: dziurawiec zwyczajny - *Hypericum perforatum*, dzwonek brzoskwiolistny - *Campanula persicifolia*, nawłóć pospolita - *Solidago virgaurea*. W szczytowej partii urwiska znaleziono na oświetlonych skałkach stanowisko irgi zwyczajnej - *Cotoneaster integerrimus*. Schube (1903) nie podaje jej z tego terenu. Powojenna literatura informuje o istnieniu tylko 8 stanowisk irgi zwyczajnej na Dolnym Śląsku [Borwicz 1959, Fabiszewski 1972] - wszystkie poza Górami Stołowymi. W pobliżu irgi występuje na rozproszonych stanowiskach chroniony wawrzynek wilczelyko - *Daphne mezereum*, a także bardzo rzadko spotykana na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych gruszyczka jednostronna - *Orthilia secunda*. Opisane zbiorowisko naskalne wykształcone jest na rzadkim w Sudetach bogatym w wapń, siedlisku, w otulinie lasu zbliżonego do naturalnego. Oprócz roślin naczyniowych występuje tu liczna flora mszaków zawierająca interesujące gatunki górskie i kalcyfilne [Szmajda 1979]. Wszystko to uzasadnia konieczność ścisłej ochrony opisanego obiektu.

2.2. Jary potoków spływających z Krągłego Mokradła w rejonie Ostrej Góry.

Jary potoków przecinających szosę Karłów - Ostra Góra w oddziale 22 leśnictwa Pasterka wykształcone są podobnie jak wcześniej opisany obiekt na krawędzi II poziomu zrównania Gór Stołowych. Są one otwarte ku północy. Nachylenie stoków w ich obrębie jest znaczne i przekracza 45°. Podłoże porastającego je lasu, stanowią zbudowane z płytek wietrzącego margla usypiska, na którym leżą duże głazy piaskowcowe. Piętro drzew o zwarcu koron ok. 80% budują tu stare, ponad 100 letnie przestoje buka, jaworu i świerka. Warstwę krzewów o bardzo niewielkim zwarcu reprezentują bez koralowy i wiciokrzew czarny. Runo pokrywa w blisko 100% zmieszany z żyzną glebą marglisty rumosz skalny. Obfita flora mszaków, a także występowanie dużej ilości zróżnicowanych gatunkowo paproci świadczą o korzystnych warunkach wilgotnościowych omawianych siedlisk. Spośród paproci obok wietlicy samczej i trzech gatunków narecznic: samczej, szerokolistnej i krótkoostnej występuje tu często osiągający duże (do 1m długości) rozmiary liści paprotnik kolczysty. Na piaskowcowych głazach rozwinięte są obfite populacje paprotnicy kruchej i paprotki zwyczajnej. Z roślin nasiennych w runie dominują gatunki charakterystyczne dla klasy *Quercio-Fagetea* Br. Bl. et Vlieg 1937 i rzędu *Fagetalia sylvaticae* Pawł. 1928 jak szczyr trwały, gajowiec żółty - *Galeobdolon luteum*, turzyca leśna - *Carex sylvatica*, miodunka ćma - *Pulmonaria obscura*, zawilec gajowy - *Anemone nemorosa*. Często spotyka się też gatunki charakterystyczne dla związku *Fagion silvaticae* R. Tx. Et Diem. 1936, jak czerniec gronkowy - *Actaea spicata* i marzanka wonna - *Asperula odorata*. Licznie reprezentowane są gatunki reglowe: narecznica szerokolistna - *Dryopteris dilatata*, paprotnik kolczysty - *Polystichum aculeatum*, gwiazdnica gajowa - *Stellaria nemorum*, żywiec dziewięciolistny - *Dentaria enneaphyllos*, lepiężnik biały - *Petasites albus*, przetacznik górski - *Veronica montana*, starzec Fuchsa - *Senecio fuchsi*, przenet purpurowy - *Prenanthes purpurea*, kostrzewa leśna - *Festuca altissima*, kokoryczka okółkowa - *Polygonatum verticillatum*, a zdarzają się i podalpejskie: jaskier platanolistny - *Ranunculus platanifolius*, modrzyk górski - *Cicerbita alpina*. W jarze potoku położonego bliżej centrum Ostrej Góry zwraca uwagę obfite wystąpienie pięknych okazów górskiego gatunku - liczydła górskiego - *Streptopus amplexifolius*.

2.3. Łąki między Ostrą Górą a Pasterką zajmują obszar ok. 1,2 km² i rozciągają się na płaskowyżu na wysokości 770 - 720 m n.p.m. Płaskowyż ten opada stromymi zalesionymi zboczami w kierunku zachodnim ku wsi Ostra Góra. Wschodnią granicę łąk stanowią zagajniki brzozowo-swierkowe rozrzucone na łagodnych stokach obniżenia, w którym położona jest Pasterka i droga wyznakowana zielonym szlakiem turystycznym, prowadzącym z Pasterki do Karłowa. Na północy graniczą z lasami Pasterskiej Góry, a na południu przechodzą w wyłączone z Parku Narodowego łąki Karłowa.

Łąki wykazują zróżnicowanie roślinności głównie w zależności od warunków wodnych. W terenie suchszym, obejmującym zdecydowanie większą część omawianego obszaru, wykształcone są zbiorowiska, które na podstawie występowania gatunków charakterystycznych można zaliczyć do rzędu *Arrhenetheretalia* Pawł. 1928. Najczęściej występującymi tu trawami są: mietlica pospolita - *Agrostis capillaris*, kłosówka miękka - *Holcus mollis*, kostrzewa czerwona - *Festuca rubra* i śmiałek darniowy - *Deschampsia caespitosa*, a w miejscach niegdyś nawożonych także tymotka łąkowa - *Phleum pratense*, kupkówka pospolita - *Dactylis glomerata* i wyczyniec łąkowy - *Alopecurus pratensis*. Z innych roślin najbardziej pospolitymi są: przywrotnik pasterski - *Alchemilla monticola*,

szczaw zwyczajny - *Rumex acetosa*, dzwonek okrągłolistny - *Campanula rotundifolia*, świerznica polna - *Knautia arvensis*, gwiazdnica trawiasta - *Stellaria graminea*, komonica zwyczajna *Lotus corniculatus*. Rzadsze są tu ostrożeń dwubarwny - *Cirsium helenioides*, rogownica polna - *Cerastium arvense* i objęty ochroną gatunkową dziewięciśł bezłodygowy - *Carlina acaulis*. Na jednym stanowisku stwierdzono występowanie lili bulwkowatej *Lilium bulbiferum*. - gatunku zagrożonego (kategoria V) [Zarzycki i in. 1992]. W suchszych fragmentach omawianych łąk, na uboższych siedliskach, gdzie gatunki wyższych traw są rzadsze, a pojawia się bliźniczka psia trawka - *Nardus stricta* zostały zidentyfikowane dwa stanowiska bardzo już rzadkiej na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych arniki górskiej - *Arnica montana*. W partiach wilgotniejszych można tu spotkać chronione storczyki: storczyk szerokolistny - *Dactylorhiza majalis*, gólkę długoostrogową *Gymnadenia conopsea* i podkolan biały *Platanthera bifolia* storczyk Fuchsa - *Dactylorhiza fuchsii*, zaliczany także do roślin zagrożonych wyginięciem (kategoria V) [Zarzycki i in. 1992].

2.4. Łąki na zboczach Rogowej Kopy na pn. - wsch. od Darnkowa.

Ciągną się one od Kłodowiska po Kociołek stosunkowo wąskim pasem o szerokości 200 - 300 m pomiędzy lasami na zboczach Rogowej Kopy. Zajmują niezbyt strome stoki nachylone ku płd. zach. i poprzedzielane niewielkimi ciekami wodnymi, będącymi dopływami górnego biegu Dańczówki. W pobliżu cieków i w miejscach wilgotnych występuje na nich obficie zakwitający w maju pełnik europejski - *Trollius europaeus*, towarzyszą mu zwykle inne wilgociolubne gatunki jak: ostrożeń łąkowy - *Cirsium rivulare*, rzeżucha łąkowa - *Cardamine pratensis*, kuklik zwisty - *Geum rivale*, krwiściąg lekarski - *Sanguisorba officinalis*, rdest wężownik - *Polygonum bistorta*, ciemiężca zielona - *Veratrum lobelianum*. Na zdecydowanie suchych stanowiskach spotyka się takie gatunki jak: koniczyna pagórkowa - *Trifolium montanum*, kminek zwyczajny *Carum carvi*, krwiściąg mniejszy - *Sanguisorba minor*, czy zerwa kulista - *Phyteuma orbiculare*. Szczególna wartość omawianych łąk wiąże się z częstym występowaniem na nich roślin objętych ochroną gatunkową. Oprócz pełnika europejskiego i ciemiężcy zielonej rozwinięta jest tu duża populacja orlika pospolitego - *Aquilegia vulgaris*, często spotyka się storczyki - storczyka szerokolistnego i listerę jajowatą - *Listera ovata*, rzadziej podkolan biały, gólkę długoostrogową i storczyk plamisty. Na łąkach na zboczu Rogowej Kopy można również spotkać chronione gatunki z rodzaju *Gentianella*, a mianowicie goryczuszkę orzęsioną - *G. ciliata* i goryczuszkę wczesną - *G. lutescens* ss. *lutescens*, oraz lilię bulwkowatą. Listę gatunków chronionych uzupełniają jeszcze: zerwa kulista *Phyteuma orbiculare*, dziewięciśł bezłodygowy - *Carlina acaulis*, zimowit jesienny - *Colchicum autumnale* i rzadko występujący na obrzeżach łąk wawrzynek wilczczyko - *Daphne mezereum*. Wiosną 1966 roku znaleziono na jednej z łąk na zboczu rogowej Kopy na pn. - wsch. (niestety przeoranej i zalesionej przed około 5 laty) bogate w osobniki stanowisko chronionej storczyca kulistej - *Traunsteinera globosa*. Storczyca kulista podawana była z rejonu Gór Stołowych przez Schubego 1903; ale nie notowana po ostatniej wojnie. Omawiane stanowisko jest jak na razie jedynym znanym miejscem występowania tej rośliny w obszarze Parku Narodowego Gór Stołowych. W celu jego zachowania, a także dla ratowania innych rosnących na wspomnianej łące roślin chronionych (dość liczne populacje pełnika europejskiego i orlika pospolitego, storczyk szerokolistny, goryczuszka wczesna), konieczne jest odsłonięcie roślinności zielnej przez usunięcie świerka.

Inaczej, postępujące w miarę wzrostu lasu zacienienie i powodowana przez świerki degradacja gleby doprowadzą w najbliższych latach do zaniku populacji wymienionych gatunków. W myśl rozporządzenia RM z 16. 01. 1993 r. w granicach Parku Narodowego Gór Stołowych znajdował się tylko niewielki ich północny fragment. Obecnie, po pozytywnym zaopiniowaniu projektu zmian przebiegu granic Parku południowa część łąk przylegająca do Kociołka zostaje włączona do PNGS. Jest to ważny krok ochroniarski. Należy jednak pamiętać, że utrzymanie bogactwa składu gatunkowego zbiorowisk łąkowych wymaga ciągłego stosowania zabiegów agrotechnicznych.

LITERATURA:

- BOROWICZ K., 1959. Gatunki z rodzaju *Cotoneaster* Erh. w Polsce. *Arboretum Kórnickie* 4 : 5 - 108.
- DUMAKOWSKI B., 1961. Zagadnienie rozwoju stoku na przykładzie Gór Stołowych. *Czas. Geogr.*: 32,3 : 311 - 323.
- DUMAKOWSKI B., 1967. Zależność rozwoju stoku od budowy geologicznej. II - Góry Stołowe. *Acta Univ. Wratislav. Studia Geogr.* 9: 23 - 34.
- FABISZEWSKI J., 1970. Wstępna charakterystyka geobotaniczna otoczenia Jaskini Niedźwiedziej w Masywie Śnieżnika. *Acta Univ. Wratislav. Studia Geogr.* 14:85-117
- GOŁĄB, Z. 1970. mscr. Zbiorowiska roślinne doliny Potoku Darnkowskiego. Praca magisterska wykonana w Zakładzie Morfologii i Systematyki Roślin Instytutu Botaniki Uniwersytetu Wrocławskiego
- JOŃCA B., 1986. W sprawie utworzenia Stołowogórskiego Parku Narodowego. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 42.1:47-54.
- KUCZYŃSKA Z, PENDER K., 1988. mscr. Charakterystyka geobotaniczna obszaru projektowanego rezerwatu przyrody w otoczeniu „Łęzyckich Skalek” koło Łężna Górnego. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Wałbrzychu
- PENDER K., 1983. mscr. Charakterystyka roślinności Gór Stołowych. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Wałbrzychu.
- PENDER K., 1988. Szata roślinna otoczenia Łęzyckich Skalek w Górach Stołowych. *Acta Univ. Wratislav. Prace Bot.* 36: 81-124
- PENDER K., MACICKA T., 1988 a. mscr. Charakterystyka szaty roślinnej w projektowanym rezerwacie przyrody „Nad Pośną” w Górach Stołowych. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Wałbrzychu
- PENDER K., MACICKA T., 1988 b. mscr. Charakterystyka szaty roślinnej projektowanego rezerwatu przyrody „Rogowa Kopa” w Górach Stołowych. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Wałbrzychu
- RADZIEJOWSKI J., 1994. Góry Stołowe i problemy ich ochrony. *Ochrona środowiska i zasobów naturalnych*, 6: 21 -39.
- SCHUBE T., 1903. Die Verbreitung der Gefässpflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Anteils. Nischowsky, Breslau.
- SZEFER S., MALEK, L., 1995. Walory botaniczne Parku Narodowego Gór Stołowych. *Przegląd Przyrodniczy* 6,1: 83 - 91.
- SZMAJDA P., 1979. Bryoflora Gór Stołowych i jej charakterystyka geobotaniczna. *Prace Komisji Biol. Poznańskiego TPN*, 52 : 1 - 79.
- ZARZYCKI K., WOJEWODA W., HEINRICH Z., 1992. Lista roślin zagrożonych w Polsce. *Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.*

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11-13 października 1996

**RZADKIE I CHRONIONE GATUNKI ROŚLIN NACZYNIOWYCH
W PARKU NARODOWYM GÓR STOŁOWYCH**

**RARE AND PROTECTED SPECIES OF VASCULAR PLANTS IN
THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK**

KRZYSZTOF ŚWIERKOSZ

Muzeum Przyrodnicze Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław.

Streszczenie: Z terenu Parku Narodowego Gór Stołowych znane jest obecnie 46 gatunków roślin chronionych i 12 gatunków wpisanych do Czerwonej Księgi gatunków zagrożonych wyginięciem w Polsce (Zarzycki, Szelağ 1992). 6 gatunków należy do obu tych kategorii. Referat omawia pokrótce występowanie 52 gatunków roślin, ewentualne zagrożenia oraz sposoby ochrony najbardziej zagrożonych taksonów.

Abstract: At present 46 protected plant species and 12 threatened ones, included in the Polish Red Book (Zarzycki, Szelağ 1992), are known from the area of the Stołowe Mountains National Park. Six of them belong to both categories. The paper briefly discusses the occurrence of 52 plant species, possible threats to them and means of preservation of the most endangered taxa.

1. WSTĘP

Na terenie PNGS i w jego najbliższym otoczeniu występuje obecnie (lub prawdopodobnie występuje) 46 chronionych gatunków roślin naczyniowych, w tym 37 chronionych całkowicie i 9 objętych ochroną częściową. Dwa spośród gatunków chronionych całkowicie i 1 chroniony częściowo są na tym terenie gatunkami obcymi (introdukowanymi jak *Pinus cembra* i *Rhododendron luteum*, lub zdziczałymi z uprawy jak *Ribes nigrum*), zaś 1 występuje w postaci kilku załedwie okazów pomnikowych (*Taxus baccata*). Poza tym roślinie tu obecnie 12 gatunków (w tym sześć prawnie chronionych i dwa zdziczałe z uprawy) ujętych na Czerwonej Liście gatunków zagrożonych wyginięciem w Polsce.

Co najmniej 24 gatunki z Czerwonej Listy (*Carex bohemica*, *Carex buxbaumii*, *Carex chordorrhiza*, *Carex pauciflora*, *Carex pulicaris*, *Carex limosa*, *Carex umbrosa*, *Cephalanthera damasonium*, *Coeloglossum viride*, *Corallorhiza trifida*, *Dactylorhiza sambucina*, *Cypripedium calceolus*, *Drosera anglica*, *D. intermedia*, *Epipactis palustris*, *Epipogon aphyllus*, *Lycopodiella inundata*, *Malaxis monophyllos*, *Orchis pallens*, *Orchis ustulata*, *Salix myrtilloides*, *S. lapponum*, *Sedum villosum*, *Thlaspi perfoliatum*) należą do gatunków wymarłych lub prawdopodobnie wymarłych na terenie Parku i w jego najbliższym otoczeniu.

2. METODYKA PRACY

Badania prowadzono w latach 1990-1996 na całym terenie Parku i w jego najbliższym otoczeniu. Prezentowane wyniki są częścią, będącego w przygotowaniu, szerszego opracowania omawiającego florę całego obszaru Gór Stołowych, jej charakterystykę chorologiczną i synantropodynamiczną.

3. GATUNKI OBJĘTE OCHRONĄ CAŁKOWITĄ

1. *Blechnum spicant* - Szweykowski (1953) podaje jako częsty w wilgotnych partiach lasów świerkowych. Obecnie znany tylko z dwóch stanowisk: przy szosie do Pasterki w lesie świerkowym (Tyszkowski - inf. ustna, potwierdzone 1996) oraz przy wejściu na czerwony szlak z szosy Ostra Góra - Karlów (Tyszkowski 1994 - inf. ustna, w 1996 stanowisko zniszczone podczas zrywki). Gatunek ten prawdopodobnie zmniejsza zasięg, konieczna jest więc aktywna ochrona utrzymującej się populacji.

2. *Lycopodium annotinum* - cztery stanowiska. W skalistym wąwozie na E od Pasterki (przy granicy państwa), na południowych stokach Szczelińca Mł., w lasach świerkowych na N i S od Szosy 100 Zakrętów ok 3 km na E od Karlowa. Zmniejsza zasięg wskutek osuszania siedlisk. Konieczna jest ochrona utrzymujących się populacji poprzez stabilizację warunków środowiskowych w ich sąsiedztwie. Populacja w wąwozie koło Pasterki na początku lat 90-tych była znacznie liczniejsza niż dziś (Sznajder - inf. ustna). Jej regres wiąże się z zamieraniem lasów świerkowych w wąwozie (co skutkuje odsłonięciem dna wąwozu i zalegających tu skał przez co znacznie spadło ich zacienienie) oraz wyschnięciem potoku (niegdyś dopływu Czarnohorskiego).

3. *Lycopodium clavatum* - Gołąb (1970) podaje ten gatunek jako rzadki na przydrożach w dolinie Darnkowskiego Potoku. Wymieniają go także Macicka, Pender (1985). Gatunek ten nie był ostatnio potwierdzony, ale może być jeszcze odnaleziony na wcześniej podanych stanowiskach.

4. *Pinus cembra* - kilka okazów sadzonych na Szczelińcu Wlk. (Szefer - inf. ustna). Drzewa utrzymują się mimo trudnych warunków siedliskowych.

5. *Pinus mugo* - odnaleziona przez Boratyńskiego (1978) na Błędnym Skalach. Rośnie tu w niewielkiej liczbie okazów. Gatunek zagrożony wyginięciem wskutek krzyżowania się z *P. sylvestris*. Nie istnieje praktyczna możliwość jego ochrony, gdyż jest to najprawdopodobniej reliktywa, izolowana populacja. Ochrona czynna polegać musiałaby na wielu zabiegach takich jak kontrolowane zapylenie i wysadzanie sadzonek wyhodowanych z uzyskanych w ten sposób nasion

6. *Taxus baccata* - obecnie stare, pomnikowe drzewa tylko poza granicami Parku (Dańczów, Kudowa Zdrój). Niegdyś zapewne wchodził w skład niektórych drzewostanów bukowych.

7. *Aconitum variegatum* ssp. *hians* - w obrębie Parku tylko nad potokiem w Pasterce, prawdopodobnie zdziczały. Prawdopodobnie nigdy nie był naturalnym składnikiem flory Parku, choć występuje często w masywie Adrasko-Cieplickim oraz w Górach Bystrzyckich.

8. *Aquilegia vulgaris* - kilka stanowisk na łąkach i przydrożach na terenie Parku. Największe znajduje się na łąkach nad Darnkowem - rozwija się tu populacja licząca kilka tysięcy okazów, niezwykle efektywna podczas kwitnienia, a znana już od czasów przedwojennych (Limpricht 1944).

9. *Trollius europaeus* - dosyć często na wilgotnych łąkach ze związku *Calthion*. na

całym terenie, na kilkunastu stanowiskach w dużej liczbie okazów. Jest jednak często zrywany przez turystów, ginie też wskutek postępującego osuszania łąk.

10. *Aruncus dioicus* - gatunek częsty w dolinach potoków, na zacienionych skarpach przydrożnych i w lasach zboczowych. Wykazuje tendencje do przechodzenia na siedliska wórnne (przydroża, murki, skarpy dróg).

11. *Daphne mezereum* - rozproszony na całym obszarze w lasach liściastych, na przydrożach i nad potokami a nawet w zdegenerowanych postaciach buczyn. Występuje w postaci pojedynczych okazów, lub niewielkich kęp.

12. *Vinca minor* - dosyć rzadko w *Dentario-Fagetum* lub jej płatach zdegenerowanych. Największe populacje występują nad potokiem przecinających Szosę 100 Zakrętów w pobliżu Jarząbka (kilkaset metrów kwadratowych) oraz w przy Szosie 100 Zakrętów łączniku z Praską Drogą. Także na Rogowej Kopie, choć tu w niewielkiej liczbie okazów.

13. *Hedera helix* - w dolinie Darnkowskiego Potoku w oddz. 49 (Gołąb 1970, potwierdzone 1996) i nad Wambierzycami (przy leśnej drodze z doliny Cedronu do ambony myśliwskiej). Jest to gatunek niżowy, stąd jego nieliczne występowanie jest uzasadnione. Także w otulinie.

14. *Digitalis purpurea* - dosyć rzadko w lasach świerkowych i nad potokami (w dolinie Czerwonej Wody, wokół Wielkiego Torfowiska Batorowskiego, stoki Szczelińca. Największa populacja (kilkaset okazów) na SW od leśniczówki w Batorówku, gdzie jest jednak zrywany przez mieszkańców Batorowa.

15. *Pedicularis sylvatica* - sporadycznie na łąkach z klasy *Nardo-Callunetea*. Okolice Karłowa (Klimowicz 1979), w oddziale leśnym 49 koło Rogowej Kopy (Gołąb 1970), potwierdzony obecnie tylko w Karłowie, na łące pomiędzy granicą Parku a ośrodkiem campingowym. W związku z planami budowy na tym terenie parkingu jest to populacja silnie zagrożona. W celu jej ochrony należałoby zrezygnować z planów budowy, łąkę zaś włączyć w obręb Parku.

16. *Gentianella ciliata* - kiedyś pospolicie na całym terenie (Schube 1903, Limpricht 1944 i inni). Obecnie jej stanowiska koncentrują się wokół Karłowa (przy Lisiej Przełęczy, u wylotu Praskiej Drogi) i na łąkach nad Darnkowem. Wszędzie nielicznie - do kilkudziesięciu okazów. Gatunek ten rozwija się na naturalnych górskich łąkach z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, stąd zachowanie ich we właściwym stanie jest podstawowym warunkiem przetrwania tego gatunku.

17. *Gentianella lutescens* - obecnie odnaleziona tylko na 1 stanowisku na Kłodowisku (Szefer - inf. ustna). Rośnie tu w dosyć dużej liczbie okazów. Wydaje się, że wskazana byłaby reintrodukcja tego gatunku na inne stanowiska, gdyż szczęśliwie zachowała się jeszcze populacja wzorcowa. Niegdyś był to gatunek pospolity (Schube 1903, Limpricht 1944) i tworzył charakterystyczny aspekt jesienny na łąkach całego mezoregionu. Występuje także w otulinie Parku.

18. *Phyteuma orbiculare* - dosyć licznie na żyznych, nie podsiewanych łąkach na podłożu marglistym (Skalki Łężyckie, Łąki Darnkowskie, Kłodowisko, łąki między Złotnem a leśną granicą Parku, stok Hamuli w kierunku szosy do Batorowa, stoki nad Łężycami). Obecnie nie wymaga zabiegów ochroniarskich, oczywiście przy zachowaniu tradycyjnych metod gospodarki łąkarskiej.

19. *Arnica montana* - W roku 1996 odnaleziono łącznie 7 stanowisk tego gatunku (bad. własne, Szefer - inf. ustne), na których rośnie około 250 kęp. Niegdyś była gatunkiem częstszym (Pender 1983, 1988, Macicka, Pender 1985, Gołąb 1970, Klimowicz 1979).

Podstawowe czynniki ograniczające występowanie arniki to wzbogacanie łąk w azot wskutek zaprzestania regularnego koszenia oraz zbiór do celów zielarskich (na zamówienia turystów zachodnich). Podobne czynniki wywołują wymieranie arniki w całym łańcuchu górskim Sudetów. W przypadku istniejących jeszcze populacji konieczna jest skrupulatna ich ochrona poprzez zamaskowanie stanowisk, zbiór nasion i wysiewanie ich na zbliżonych siedliskach oraz stosowanie na najbogatszych stanowiskach regularnego koszenia lub umiarkowanego wypasania psiar.

20. *Carlina acaulis* - gatunek pospolity na suchych łąkach i przydrożach na całym terenie Parku i w jego otulinie.

21. *Colchicum autumnale* - często na wilgotnych łąkach w okolicach Pasterki, Darnkowa, Dańczowa i nad Złotnem. Często także w otulinie.

22. *Veratrum lobelianum* - często nad potokami i na wilgotnych łąkach w pasie wierzchowinowym do 820 m npm. Szczególnie duże populacje rozwijają się na N stokach Szczelińca, na NE stoku Ptaka i w okolicach Rogowej Kopy.

23. *Lilium martagon* - w runie Dentario-Fagetum dosyć pospolicie (na Rogowej Kopie, w dolinie Pośny, nad Kozią Ławą, przy Szosie 100 Zakrętów na przeciwko Rogowej Kopy). Okazała populacja także w zagajnikach brzoźowo-olchowych w Ostrej Górze. Poza tymi stanowiskami tylko sporadycznie na leśnych przydrożach lub nad potokami.

24. *Galanthus nivalis* - do tej pory znanych jest tylko kilka stanowisk. Są to śródleśne ziolorośla na S od Karłowa (Szefer - inf. ustna), Rogowa Kopa (Pender 1983), Karlów we wsi (Szefer - inf. ustna, tu najprawdopodobniej zdziczała). Pospolita w otulinie Parku.

25. *Gladiolus imbricatus* - gatunek odnaleziony w roku 1996 przez Sznajdra (inf. ustna) na terenie Skalek Łężyckich. Jest to jedyne do tej pory znane stanowisko gatunku liczące zaledwie kilka okazów (Gołęb, Szefer - inf. ustna).

26. *Dactylorhiza maialis* - gatunek pospolity na wilgotnych łąkach na całym obszarze (szczególnie duże populacje w okolicy Karłowa i na Małym Torfowisku Batorowskim). Zagrożony może być poprzez zmianę sposobu użytkowania łąk, ich postępujące odwadnianie oraz zrywanie przez turystów.

27. *Epipactis helleborine* - często na przydrożach i w lasach bukowych na całym obszarze.

28. *Gymnadenia conopsea* - dosyć często na całym obszarze na świeżych i ubogich łąkach, także na przydrożach łąkowych. Szczególnie licznie między Rogową Kopą a Kociołkiem. Najlepiej zachowane populacje gatunku znajdują się już poza obszarem PNGS, na Łąkach Darnkowskich.

29. *Listera ovata* - dosyć często na przydrożach i w dobrze zachowanych partiach łąk górskich. Największa populacja licząca tysiące okazów występuje na Kłodowisku.

30. *Neottia nidus avis* - dosyć rzadko w lasach bukowych i jaworowo-jesionowych w dolinie Darnkowskiego Potoku, zlewni Pośny, w pobliżu Mostowego Potoku i nad Wambierzycami (Solon - inf. ustna). Występuje w niewielkich grupach (od 2 do 10 okazów).

31. *Platanthera bifolia* - dosyć często w zbiorowiskach łąkowych z klasy Nardo-Callunetea i Molinio-Arrhenatheretea. Storzcyk dosyć odporny na antropopresję, rośnie nawet na przydrożach i na łąkach w obrębie wsi (Pasterka, Ostra Góra).

4. GATUNKI Z CZERWONEJ LISTY

4.1 Gatunki rodzime

1. (32) *Pinus x uliginosa* (kategoria V, także chroniony). - obecnie kilka populacji (Wielkie Torfowisko Batorowskie, Błędne Skały, Szczeliniec Wlk.), w większości dominują w nich okazy monokormiczne (jednopniowe). Takson w dłuższej perspektywie czasowej zagrożony wyginięciem. Jeśli uda utrzymać się rodzimą populację *Pinus mugo* na Błędnych Skałach to nadal dostępne będą oba gatunki rodzicielskie i utrzymanie rodzimej sosny błotnej w Górach Stołowych będzie możliwe.

2. *Saxifraga rosacea* (kategoria R) - 1 stanowisko na skałach Rogowej Kopy. Odnalezione przez Neumanna, ponownie przez Szwejkowskiego (1952) i Pender (1983). Liczebność populacji w latach powojennych zdaje się utrzymywać na stałym poziomie 40-50 kęp, choć ostatnio skalnica wycofała się z prześwietlonych partii skalnych u dołu ściany marglistej. Ponieważ jest to jedyne zachowane do dziś stanowisko tego gatunku w Polsce, pożądane wydaje się przeniesienie go na odpowiednie siedliska w innych częściach Parku (dolina Czernicy, Koziego Potoku i potoku nad Ostrą Górą). Konieczna jest także stała kontrola wielkości populacji dla uchwycenia wahań i ogólnego trendu jej rozwoju.

3. *Crataegus palmstruchii* (kategoria R) - odnaleziony przez Pelczarską (1979) na stokach nad Pasterką. Częstszy w otulinie Parku.

4. (33) *Drosera rotundifolia* (kategoria R, także chroniony) - Wielkie Torfowisko Batorowskie, ostatnio odnaleziona w roku 1992 (Sznajder - inf. ustna, wykonano wtedy także fotografię okazu). Zagrożona wyginięciem wskutek wysychania torfowiska - być może nie obserwowana tylko z powodu serii suchych lat. Dla ochrony tej populacji konieczna jest odpowiednia regulacja stosunków wodnych na torfowisku i w jego otoczeniu.

5. *Campanula latifolia* (kategoria R) - tylko kilka stanowisk w głębokich, wilgotnych dolinach potoków (Kozie Potok, Potok Darnkowski). Konieczne jest kontrolowanie stanu populacji i, w przypadku zauważenia spadku liczebności gatunku, podjęcie zabiegów takich jak zbiór nasion, kielkowanie w warunkach kontrolowanych i wysadzanie na odpowiednie siedliska. Groźne byłoby także dalsze wysychanie dolin potoków, gdyż może to spowodować nieodwracalne zmiany naturalnego środowiska *Campanula latifolia*.

6. (34) *Leucoium vernum ssp. vernum* (kategoria V, także chroniony) - dosyć często w dolinach potoków i wilgotnych zagłębieniach terenu na całym obszarze. Przechodzi sporadycznie nawet na siedliska przekształcone (rowy przydrożne przy Szosie 100 Zakrętów).

7. *Lilium bulbiferum ssp. bulbiferum* (kategoria V) - w Parku obecnie posiada kilka stanowisk na łąkach Darnkowskich (na granicy Parku), na wierzchołku między Karłowem a Pasterką i w okolicach samej Pasterki. Występuje zarówno na dobrze zachowanych łąkach jak i w zbiorowiskach porolnych ze związku Arrhenatherion. Gatunek rodzimy, prawdopodobnie migruje z terenu Czech przez Obniżenie Kudowskie, choć niewykluczone jest też antropogeniczne pochodzenie niektórych stanowisk.

8. *Carex davaliana* (kategoria V) - obecnie znana tylko z trzech stanowisk: na granicy Parku nad zbiornikiem wodnym w Darnkowie oraz nad potokami spływającymi z Urwiska Batorowskiego. Zachowanie łąk ze związku Caricion davalianae wymaga stosowania tradycyjnych metod gospodarki łąkarskiej z umiarkowanym nawożeniem i wypasem, oraz zachowania aktualnych stosunków wodnych. Gatunek ten podawany był także z okolic Karlowa (Pender - inf. ustne) i Pasterki (Pelczarska 1979), lecz autorowi nie udało się go tu dotychczas odnaleźć.

9. (35) *Dactylorhiza fuchsii* (kategoria V, także chroniony) - pospolicie, choć w pojedynczych okazach lub niewielkich grupach na całym obszarze. Najczęściej przy źródłiskach, w rozlewiskach potoków, w olszynie górskiej, lecz także na przydrożach. Raz znaleziony nawet na rozjeżdżonej drodze w kamieniołomie radkowskim.

10. (36) *Orchis mascula* (kategoria V, także chroniony) - bardzo rzadko na łąkach Darnkowskich, przy Skalkach Łężyckich i przy Szosie 100 Zakrętów (w roku 1995 autor artykułu odnalazł w sumie 12 okazów).

4. 2. Gatunki introdukowane

11. *Hesperis candida* (kategoria R) - zdziczały po przydrożach i w zaroślach w Pasterce i Karłowce.

12. (37) *Rhododendron luteum* (kategoria V, także chroniony) - gatunek sadzony na Szczelińcu Wlk. i utrzymujący się do dziś (Tyszkowski, Hrynkiewicz-Sudnik - inf. ustne).

5. GATUNKI OBJĘTE OCHRONĄ CZĘŚCIOWĄ

Do gatunków częstych należą *Polypodium vulgare*, *Ribes nigrum* (zdziczała w wydłunionych wsiach), *Asarum europaeum*, *Frangula alnus*, *Galium odoratum*, *Primula elatior*, *Viburnum opulus*. Rzadziej występują:

Ledum palustre - Wielkie Torfowisko Batorowskie. Odnaleziony w 1994 r. przez Boratyńskiego (inf. ustna). Populacja skrajnie mała - kilka okazów. Jej utrzymanie wymaga pilnej renaturyzacji torfowiska - być może wskazane byłoby także zbiór owoców i opieka nad wysadzonymi siewkami w sąsiedztwie roślin macierzystych.

Convallaria maialis - w parku tylko kilka stanowisk: zagajniki na Ostrej Górze, nad Łężnem, na zach. od Pasterki i koło punktu poboru wody na Szczelińcu Mł. - to ostatnie jest prawdopodobnie pochodzenia antropogenicznego.

6. PODSUMOWANIE

Teren Parku Narodowego Gór Stołowych z uwagi na występowanie 46 gatunków chronionych roślin naczyniowych i 12 gatunków z Czerwonej Listy należy uznać za bardzo interesujący z florystycznego punktu widzenia. Obok interesujących form skalnych i wysoce specyficznej flory zarodnikowej, flora naczyniowa jest jednym z najcenniejszych i wymagających ochrony składników środowiska przyrodniczego Parku.

LITERATURA

- BORATYŃSKI A. 1978. Sosna błotna (*Pinus uliginosa* Neumann) w rezerwacie „Błędne Skały” w Górach Stołowych. - Arbor. Kórnickie 23: 261-267
- GOŁĄB Z. 1970. Zbiorowiska roślinne doliny Potoku Darnkowskiego. Praca magisterska. Zakład Morfologii i Systematyki Roślin Instytutu Botaniki UW. Mscr.
- KLIMOWICZ I. 1979. Zbiorowiska roślinne pomiędzy Karłowem a Radkowem osiedle. Praca magisterska. Zakład Systematyki i Fitosocjologii Instytutu Botaniki UW. Mscr.
- LIMPRICHT W. 1944. Kalkpflanzen der westlichen Grafschaft Glatz. Teil 1. Flora der Kalkfloeze und -nester, auch des Plaenerbodens des Habelschwerdter und Adler gebirges sowie des Heuscheuerzuges bis zur Nordlehne - Englers Botanisch. Jarb. 73: 151-174.

- MACICKA T., PENDER K. 1985. Flora i zbiorowiska roślinne Gór Stołowych. Materiały do dokumentacji uzasadnienia dla Stołowogórskiego Parku Narodowego. Mscr.
- PELCZARSKA M. 1979. Flora roślin naczyniowych Pasterki i jej okolic. Praca magisterska. Zakład Systematyki i Fitosocjologii Instytutu Botaniki UW. Mscr.
- PENDER K. 1983. Szata roślinna Gór Stołowych. Urząd Wojewódzki w Wałbrzychu. Mscr.
- PENDER K. 1988. Szata roślinna otoczenia Łężyckich Skałek w Górach Stołowych. - Acta Univ. Wrat. Pr. Bot. 36: 81-124
- SCHUBE T. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Anteils, Breslau.
- SZWEYKOWSKI J. 1952. O ochronę polskich stanowisk *Saxifraga decipiens* Ehrh. - Chrońmy Przyrodę Ojcz. Z. 4: 52-57
- SZWEYKOWSKI J. 1953. Mszaki Gór Stołowych cz. I. Wątrobowce (*Hepaticae*) - PTPN. Prace Kom. Biol. 14(5): 1-134, Poznań.
- ZARZYCKI K., SZELAĞ Z. 1992. Czerwona lista roślin naczyniowych zagrożonych w Polsce. (w:) K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Heinrich (red.) Lista roślin zagrożonych w Polsce. Instytut Botaniki PAN, Kraków.

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11 - 13 października 1996.

GENETYCZNE ZRÓŻNICOWANIE POPULACJI SOSNY ZWYCZAJNEJ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) Z PIEKIELNEJ GÓRY.

GENETIC DIVERSITY OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) POPULATION FROM THE PIEKIELNA GÓRA MT.

MARIA KRZAKOWA I DANUTA LISOWSKA

Zakład Genetyki UAM, ul. Międzychodzka 5, 60-371 Poznań.

Streszczenie: Genotypy 37 losowo wybranych drzew sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) ustalone na podstawie analizy zmienności dwóch układów enzymatycznych, a mianowicie aminopeptydazy leucynowej (LAP) i aminotransferazy asparaginowej (GOT), charakteryzują badaną populację. Wyniki poddano kompleksowej analizie z zastosowaniem wielozmiennych metod statystycznych za pomocą których zilustrowano zmienność wewnątrzpopulacyjną. W identyczny sposób zbadano 8 populacji sosny z innych regionów Polski oraz dokonano statystycznych porównań między populacjami w oparciu o odległości genetyczne wg. Hedricka. Populacja sosny z Piekielnej Góry wykazuje odrębność genetyczną względem innych polskich populacji.

Abstract: Genotypes of 37 randomly sampled Scots pine trees, using two enzyme systems (LAP and GOT), characterize the population in question. Differences between populations are illustrated by dendrites constructed on the basis of the shortest Hedrick's distances, while Euclidean distances served to perform cluster analysis. The population from the Piekielna Góra Mt. is genetically different and contains a rare GOT gene not found in other Polish populations.

WSTĘP

W porównaniu do innych roślin (a nawet i zwierząt), drzewa leśne charakteryzują się znacznym stopniem genetycznej zmienności. Poszukiwaniom dowodów tej zmienności towarzyszy rozwój technik biochemicznych, z których najczęściej stosowana jest elektroforeza enzymów. Uzyskany w ten sposób znaczny stopień informacji na poziomie molekularnych różnic enzymatycznych między pojedynczymi drzewami, stwarza także możliwość porównania częstości izozymowych wariantów (allozymów) w różnych populacjach. Różnice te są uwarunkowane historią życia populacji w danym terenie i mogą się zmieniać wraz ze zmianą czynników selekcyjnych. Mimo znaczącego postępu i udoskonalaniu technik analizy genetycznej zmienności, elektroforeza enzymów jest ciągle niezastąpioną metodą wyszukiwania markerów genetycznej różnorodności.

Wielostronne badania sosny z Piekielnej Góry rozpoczęto wiele lat temu. Dotyczyły one analiz enzymatycznych (Prus-Głowacki, Szweykowski 1983), serologicznych (Prus-Głowacki i Szweykowski 1980, Prus-Głowacki i inni 1981), zmienności związków fenolowych (Szweykowski i Urbaniak 1982, Krzakowa i inni 1994), zmienności morfologii

szyszek (Bobowicz i inni 1983) i skrzydełek nasion (Krzakowa i inni 1984) oraz anatomii igieł (Bobowicz 1984, Bobowicz, Radziejewska 1989, Bobowicz 1993).

Niniejsza praca dotyczy struktury genetycznej populacji opisanej pod względem dwóch układów enzymatycznych, a mianowicie aminotransferazy asparaginowej (GOT) i aminopeptydazy leucynowej (LAP), którymi populację sosny z Piekielnej Góry dotychczas nie charakteryzowano. Układy te są powszechnie stosowanymi markerami w opisywaniu różnorodności genetycznej drzew leśnych (Krzakowa 1995, Krzakowa, Korczyk 1995).

MATERIAŁ I METODY.

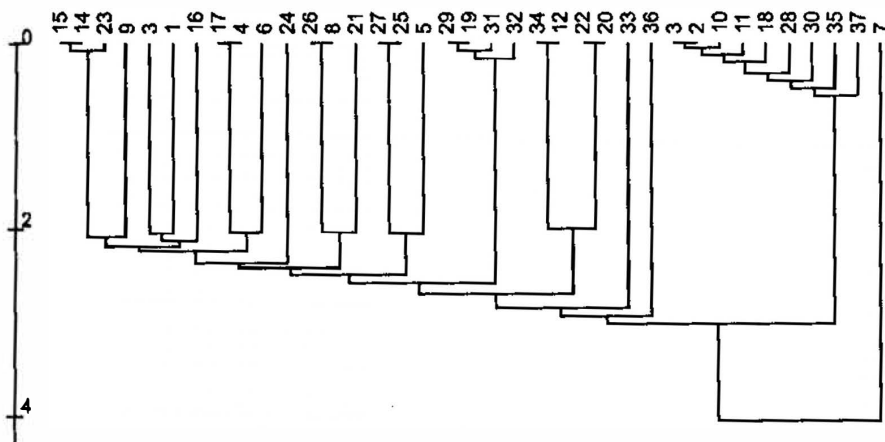
Dla określenia struktury genetycznej populacji, najważniejszą rzeczą jest ustalenie genotypów pojedynczych drzew, które tę populację tworzą. Z populacji sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) pokrywającej jeden ze szczytów Gór Stołowych, a mianowicie Piekielną Górę (500 m npm), jesienią 1986 roku wybrano losowo metodą transektu 37 drzew, z których pozyskano szyszki. Wyniki pomiarów szyszek zostały wcześniej opublikowane (Bobowicz 1993). Analizy enzymatyczne do tej pracy wykonano na haploidalnej tkance makrogametofitów (10 endospermów dla każdego drzewa). Każdy endosperm przebadano pod względem dwóch układów enzymatycznych (LAP i GOT). Zastosowanie tych właśnie enzymów, już wcześniej badanych w innych populacjach polskiej sosny (Krzakowa 1979), pozwala scharakteryzować sosnę z Piekielnej Góry w nowym aspekcie.

Enzymy separowano w żelu skrobiowym, przygotowanym na bazie buforu litowo-borowego pH 8.2. Analizę zmienności populacji przeprowadzono za pomocą metody najbliższego sąsiedztwa (dendryty) i Składowych Głównych. Różnice międzypopulacyjne wykazano za pomocą odległości genetycznych wg. Hedricka.

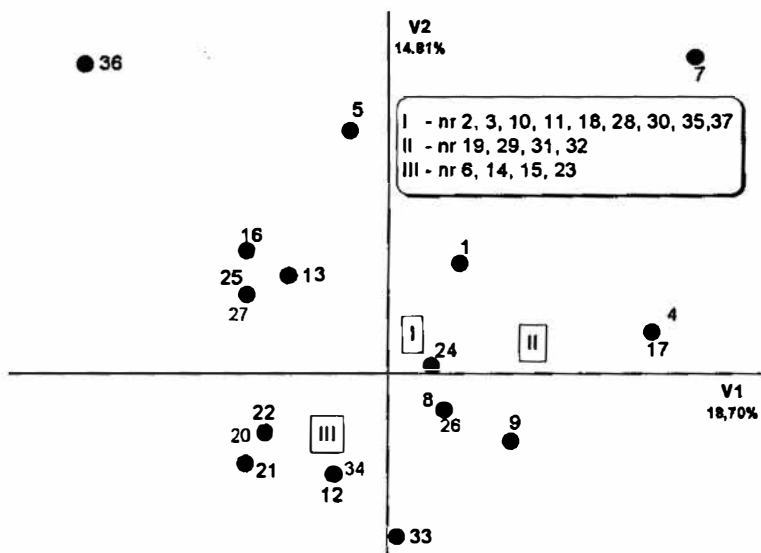
WYNIKI I DYSKUSJA.

Każde drzewo w populacji zostało scharakteryzowane pod względem 2 loci LAP i trzech loci GOT. Wzajemne relacje między drzewami przedstawione za pomocą dendrogramu (rys. 1).

Zróżnicowanie genetyczne populacji zaznacza się jeszcze wyraźniej na płaszczyźnie dwóch pierwszych składowych głównych (rys. 2). Wyłania się tutaj obraz struktury wewnętrznej populacji, w której 20 drzew charakteryzuje się odrębnymi genotypami. Drzewa o identycznych genotypach tworzą trzy grupy. Potwierdza się także jest odrębność genetyczna drzewa nr 7 posiadającego dwa rzadkie w tej populacji allele LAP i drzewa nr 36 zawierającego unikalny allel w układzie enzymatycznym GOT. W licznych badaniach enzymatycznych nad sosną ustalono, że najszybciej migrujący podczas elektroforezy locus posiada w Europie trzy allozomy (=allele). W naszym laboratorium locus ten nazwany został literą G. W populacjach polskich sosen, najszybciej wędrujący (w warunkach elektroforezy) allel G1 jest rzadki, najczęstszy jest allel G2, zaś nadszwyczący rzadki allel G3, wykryty dotychczas jedynie w Finlandii (Chung 1981), nie był dotychczas w Polsce opisany. Jest to więc pierwsze doniesienie o możliwościach występowania tego allelu w naszych populacjach. Chociaż uważa się, że rzadkie allele nie mają zasadniczego wpływu na strukturę genetyczną populacji, nie można wykluczyć, że ten rzadki allel G3 występujący zarówno w fińskiej, jak i wykryty w górskiej populacji sosny z Piekielnej Góry, może mieć predyspozycje do występowania w populacjach ostrzejszego klimatu

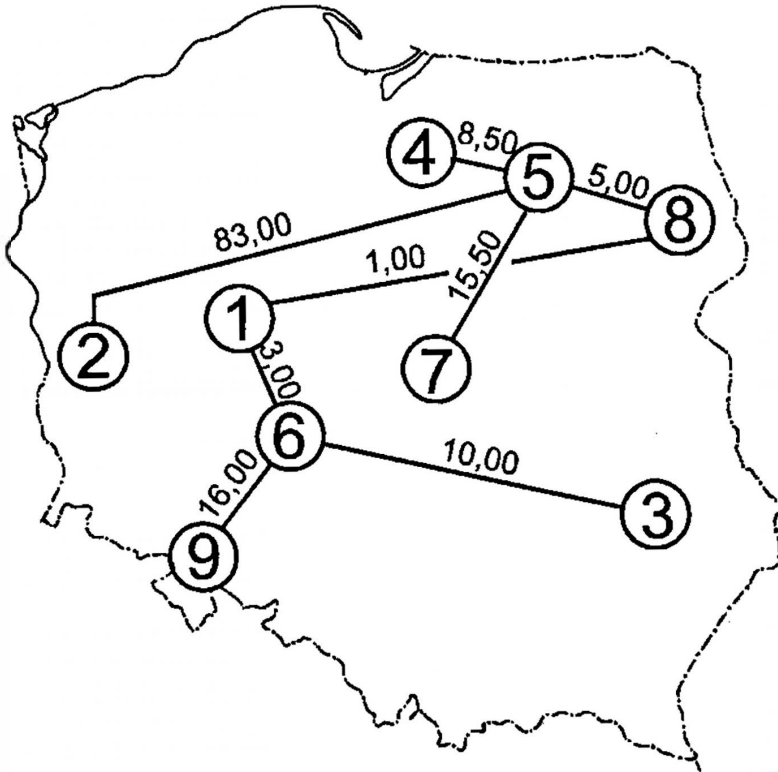


Rys. 1. Dendrogram ilustrujący zmienność wewnątrzpopulacyjną sosny z Piekielnej Góry pod względem 5 loci (LAP+GOT).



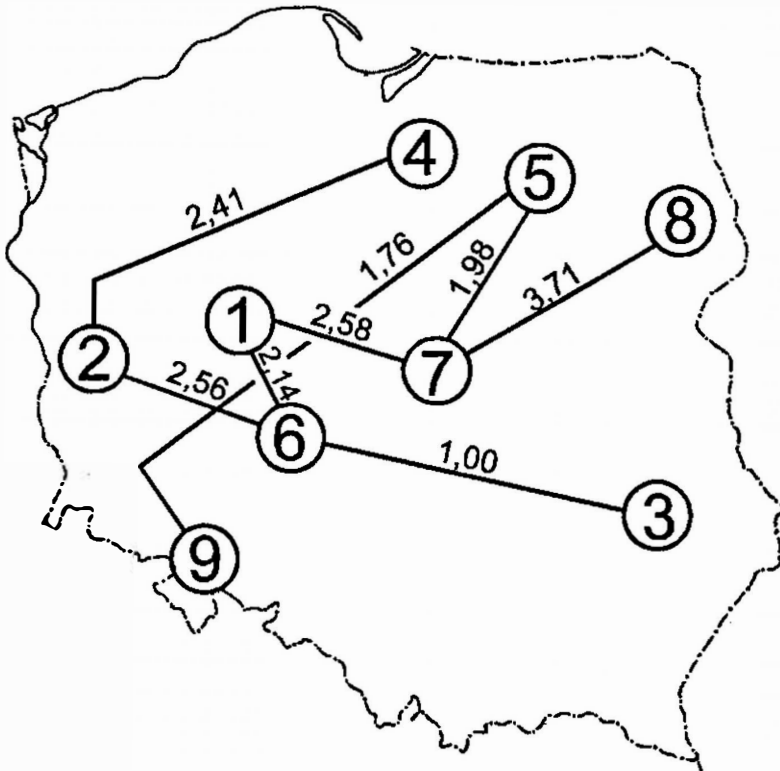
Rys. 2. Rozmieszczenie pojedynczych drzew na płaszczyźnie dwóch pierwszych składowych głównych. Identyczne genotypy tworzą grupy I - III.

Przyrównanie częstości genotypów LAP obliczonych dla populacji z Piekielnej Góry ze strukturą genetyczną innych populacji sosny w Polsce pokazuje, że populacja ta nawiązuje do populacji z Rychtała (rys. 3).



Rys. 3. LAP. Dendryt skonstruowany w oparciu o odległości genetyczne wg. Hedricka.
1-Bolewice, 2-Gubin, 3-Janów Lubelski, 4-Miłomłyn, 5-Ruciane, 6-Rychtał,
7-Spała, 8-Supraśl, 9-Piekielna Góra.

Pod względem częstości genotypów GOT (rys. 4), badana przez nas populacja wykazuje znaczne podobieństwo genetyczne do populacji z Rucianego. Na uwagę zasługuje stałość połączeń innych populacji, jak np. populacji z Rychtała i Janowa Lubelskiego, Rychtała z Bolewicami oraz populacji ze Spały i Rucianego.



Rys. 4. GOT. Dendryt odległości genetycznych rozpięty na mapie. 1-Bolewice, 2-Gubin, 3-Janów Lubelski, 4-Miłomłyn, 5-Ruciane, 6-Rychtal, 7-Spała, 8-Supraśl, 9-Piekielna Góra.

Ciekawa jest także tendencja połączeń populacji z Gubina z populacjami sosny mazurskiej (z populacją z Miłomłyna pod względem częstości genotypów GOT i z populacją z Rucianego pod względem częstości genotypów LAP). Odrębność populacji z Piekielnej Góry zaznacza się najbardziej na dendrogramie ilustrującym międzypopulacyjne zależności obliczone metodą najbliższego sąsiedztwa dla wszystkich



Rys. 5. Dendrogram międzypopulacyjnych połączeń. 1-Bolewice, 2-Gubin, 3-Janów Lubelski, 4-Miłomłyn, 5-Ruciane, 6-Rychtal, 7-Spała, 8-Supraśl, 9-Piekielna Góra.

dziewięciu populacji sosny scharakteryzowanych pod względem wszystkich genotypów utworzonych przez 5 badanych loci (rys. 5). Populacja nr 9 (z Piekielnej Góry) przyłącza się wprawdzie do populacji środkowo-polskich (Gubin - Rychtal - Janów Lubelski), ale jej odrębność jest wyraźnie zachowana. Jest to przecież jedyna w tej pracy populacja sosny z terenu górskiego.

LITERATURA.

- BOBOWICZ M. A., 1984: Variability of needles in Polish populations of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Bull. Soc. Amis. Sci. Lett. Poznań, Ser. D. 24:97-104.
- BOBOWICZ M. A., 1993: Intrapopulational variability of *Pinus sylvestris* L. from Piekielna Góra in respect to cone and needle traits. Acta Soc. Bot. Pol. 62 (3-4): 131-136.
- BOBOWICZ M. A., BŁASIŃSKA A., SZWEYKOWSKI J., 1983: Variability of cones in Polish populations of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Bull. Soc. Amis. Sci. Lett. Poznań, Ser. D. 22:51-61.
- BOBOWICZ M. A., RADZIEJEWSKA A. 1989: The variability of Scots pine from Piekielna Góra as expressed by morphological and anatomical traits of needles. Acta Soc. Bot. Pol. 58:375-384.
- KRZAKOWA M., 1979: Enzymatyczna zmienność międzypopulacyjna sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.). Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Seria Biologia Nr 17:1-44.
- KRZAKOWA M., 1995: Genetic structure of natural population of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) from Białowieża Forest. In: Paschalis P., Rykowski K. and Zajaczkowski S. (Eds.). Protection of forest ecosystems biodiversity of Białowieża Primeval Forest. Fundacja "Rozwój SGGW-AR", Warszawa, 55-66.
- KRZAKOWA M., NAGANOWSKA B., BOBOWICZ M. A., 1984: The investigations of taxonomic status of *Pinus uliginosa* Neumann. Bull. Soc. Amis. Sci. Lett. Poznań, Ser. D, 24:87-96.
- KRZAKOWA M., KORCZYK A. F., 1995: Genetic diversity of the Norway spruce (*Picea abies* L. Karst) population from Białowieża Primeval Forest (Poland) revealed by enzyme electrophoresis. In: Boyle T. J. and Bontawee B. (Eds.). Measuring and Monitoring Biodiversity in Tropical and Temperate Forest. Proceedings of IUFRO Symposium held at Chiang-Mai (Thailand) 1994. IUFRO: 195-207.
- KRZAKOWA M., URBANIAK L., KORCZYK A. F. 1994: Chromatographic studies on phenolic compounds in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.). Bull. Soc. Sci. Lett. Poznań, Ser. D. 30:11-21.
- PRUS-GŁOWACKI W., SADOWSKI J., SZWEYKOWSKI J., WIATROSZAK I., 1981: Quantitative and qualitative analysis of needle antigens of *Pinus sylvestris*, *Pinus mugo*, *Pinus uliginosa* and *Pinus nigra* and of some individuals from a hybrid swarm population. Ge. Pol. 22:447-454.
- PRUS-GŁOWACKI W., SZWEYKOWSKI J., 1980: Serological characteristics of some putative hybrid individuals from a *Pinus sylvestris* x *Pinus mugo* hybrid swarm population. Acta. Soc. Bot. Pol. 49:127-142.
- PRUS-GŁOWACKI W., SZWEYKOWSKI J., 1983: Studies on isoenzyme variability in populations of *Pinus sylvestris* L., *Pinus mugo* Turra, *Pinus uliginosa* Neumann and individuals from a hybrid swarm population. Bull. Soc. Amis. Sci. Lett. Poznań, Ser. D, 22:107-122.
- SZWEYKOWSKI J., URBANIAK L., 1982: An interesting chemical polymorphism in *Pinus sylvestris* L. Acta Soc. Bot. Pol. 51:441-452.

**ZARYS PRZYRODNICZEJ I GOSPODARCZEJ
CHARAKTERYSTYKI LASÓW PARKU NARODOWEGO GÓR
STOŁOWYCH**

**AN OUTLINE OF NATURAL AND ECONOMIC
CHARACTERISTICS OF FORESTS OF THE STOŁOWE
MOUNTAINS NATIONAL PARK**

ADAM BORATYŃSKI¹, LIDIA MAŁEK²

¹ *Polska Akademia Nauk, Instytut Dendrologii, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik*

² *Park Narodowy Gór Stołowych, ul. Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój*

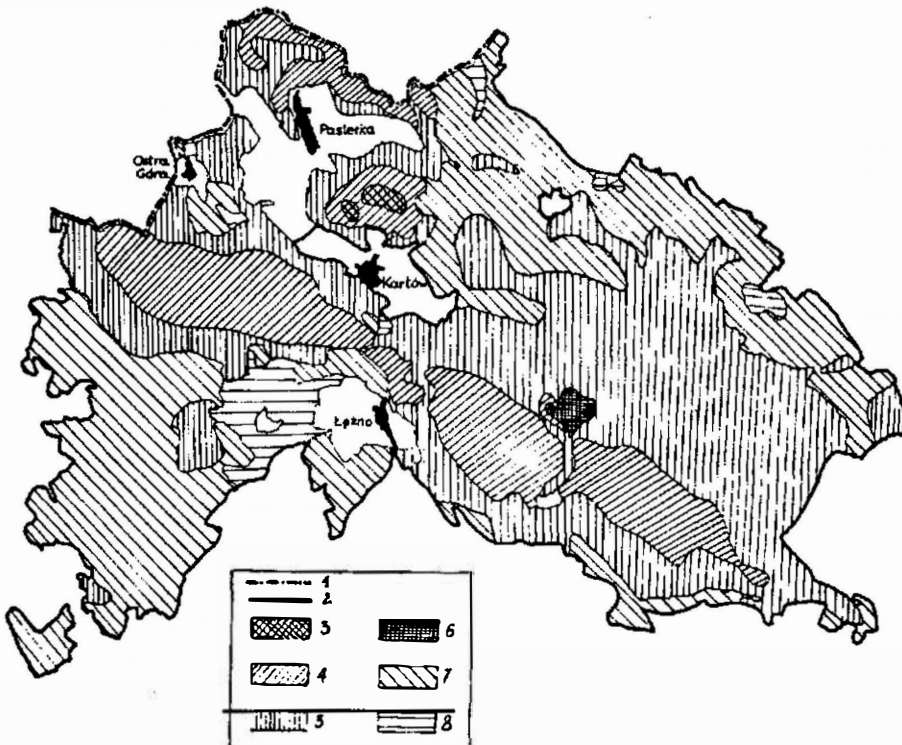
Park Narodowy Gór Stołowych utworzono przede wszystkim dla ochrony przyrody nieożywionej (Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 16.09.1993r.), jednak lasy zajmują tu 5580 ha, co stanowi 89% całkowitej powierzchni Parku. Już choćby z tej przyczyny zabiegi gospodarcze przeprowadzane w lasach oddziałują na większość, by nie powiedzieć na wszystkie pozostałe ekosystemy parku.

Streszczenie. Park Narodowy Gór Stołowych prawie w całości leży w piętrze regla dolnego. Znajduje to odbicie w strukturze siedlisk leśnych parku oraz w składzie gatunkowym lasów. Na terenie parku zachowały się niewielkie obszarowo fragmenty drzewostanów o naturalnym charakterze. Przeważają tu leśne zbiorowiska zastępcze, przede wszystkim świerczyny, a udział świerka w drzewostanach dochodzi do 90% powierzchni. Długotrwała uprawa świerka doprowadziła do degradacji siedlisk żywnych, przy czym uważa się, że zniekształcenia te mogą mieć już charakter trwały. Obecnie lasy charakteryzują się typową dla drzewostanów zagospodarowanych zrębowo jednowiekową, jednopiętrową i najczęściej jednogatunkową strukturą. Stan taki powoduje, że drzewostany są szczególnie podatne na niekorzystne wpływy wielu czynników abiotycznych i biotycznych. Zalecane jest odstępianie od zrębowego zagospodarowania lasów, dostosowanie ich składu gatunkowego do siedlisk, i doprowadzenie do wytworzenia zróżnicowanej, wielopiętrowej i wielowiekowej struktury drzewostanów.

Abstract. Almost the whole area of the park is situated in lower montane belt. This has great influence on forest habitat types distribution and structure of forest stands. Only small fragments of natural forest ecosystems have survived on the park territory. Replacement, mostly spruce forest associations predominate there. The proportion of Norway spruce in the forest composition reaches c. 90% total forest area. Cultivation of this species has for a long time caused deformation and even degradation of primeval forest habitats. At present one-storeyed stands of spruce of uniform age prevail there. The man-made forests of this type, managed with clear-cuttings are extremely susceptible to damages caused by various biotic and abiotic factors. Changes in forest management and adaptation of species structure to forest habitats are recommended.

WARUNKI PRZYRODNICZE I SIEDLISKA LEŚNE

Tereny PNGS położone są na wysokościach od około 400 m n. p. m. nad Radkowem po najwyższy szczyt Gór Stołowych - Szczeliniec Wielki (919 m), stąd przeważają tu klimatycznie uwarunkowane siedliska leśne właściwe reglowi dolnemu. Tylko niewielkie, najniższe położone obszary parku można prawdopodobnie zaliczyć do piętra pogórza, natomiast położone najwyżej - do wyróżnianego w gospodarce leśnej piętra regla przejściowego (Matuszkiewicz 1979; Chodnik i in. 1988; Bąkowski 1990).

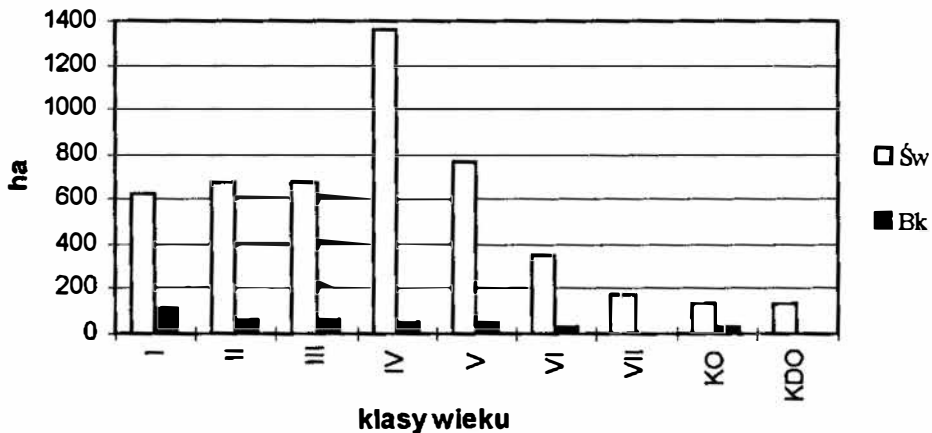


Ryc. 1. Schematyczne rozmieszczenie siedlisk leśnych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych (na podstawie Operatu, 1990)

1. granica państwa, 2. granica PNGS, 3. bór wysokogórski (BWG), 4. bór górski (BG), 5. bór mieszany górski (BMG), 6. bór bagienny górski (BbG), 7. las mieszany górski (LMG), 8. las górski (LG).

Na przestrzenne zróżnicowanie siedlisk leśnych duży wpływ wywarły także lokalne warunki geologiczne, orograficzne i ściśle z nimi związane warunki glebowe oraz wilgotnościowe, omówione w innych referatach. Generalnie siedliska zasobne związane

są z dolnymi partiami stoków pod krawędziami, zwłaszcza jeśli towarzyszą im skały zasobne w węgiel wapnia. Siedliska najuboższe wykształcone są na szczytach skał oraz na płaskowyżach (ryc. 1). Na płaskich wyniesieniach spotyka się siedliska podtopione i torfowiska (tab. 1).



Ryc. 2. Struktura wiekowa drzewostanów PNGS

Według przyjętej w gospodarce leśnej typologii siedlisk, na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych stwierdzono występowanie siedlisk boru wysokogórskiego (BWG), boru górskiego (BG), boru mieszanego górskiego (BMG), lasu mieszanego górskiego (LMG) i lasu górskiego (LG) (Operat, 1990).

Bór wysokogórski podawany był tylko ze szczytowych partii Szczelińca Wielkiego, zajmując niewielki ułamek powierzchni parku (Operat, 1990). Jednak uważa się, że odpowiadający typowi siedliskowemu boru wysokogórskiego zespół sudeckiej świerczyny górmoreglowej *Plagiothecio-Piceetum hercynicum* w Górach Stołowych nie występuje (Matuszkiewicz 1977). Na szczytach wierzchowin i na progach skalnych wykształcone są reliktywne naskalne bory sosnowe, zaliczane do zespołów *Leucobryo-Pinetum* i *Cladonio-Pinetum* (Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz J.M. 1973), bardzo specyficzne i charakterystyczne dla rejonu Gór Stołowych.

Bór górski pierwotnie wykształcony był na niewielkich powierzchniach w obrębie całego zasięgu regla dolnego, a jego drzewostany budowały świerk i jodła. Zajmował on najuboższe, najbardziej suche i zakwaszone siedliska na płaskich wzniesieniach oraz grzbietach w obrębie występowania kwaśnej buczyny. W wyniku gospodarki leśnej promującej od ponad 200 lat (dwa pokolenia drzew) świerk, na terenach zajętych pierwotnie przez regla bory mieszane i kwaśne buczyny doszło do degradacji siedlisk i na znacznych obszarach wytworzyły się jednogatunkowe bory świerkowe jako trwałe zbiorowisko leśne

o charakterze antropogenicznym, zaliczane do tego typu siedliskowego (Matuszkiewicz 1977). Obecnie zajmują one znaczny obszar parku, przede wszystkim najwyżej położone, przeważnie płaskie lub nieznacznie pochylone tereny wierzchwinowe (ryc. 1). W obrębie występowania boru górskiego, zwłaszcza na miejscach płaskich o utrudnionym odpływie wód opadowych, wykształciły się torfowiska, sklasyfikowane jako siedliska boru bagiennego górskiego. Większość takich siedlisk uległa osuszeniu, a bodaj jedynym do dzisiaj zachowanym ich przykładem jest Wielkie Torfowisko Batorowskie.

Tabela 1. Udział typów siedliskowych lasu (na podstawie Operatu, 1990 r.)

Typy siedliskowe Habitat types	Zespoły roślinne Forest associations	Powierzchnia Area [ha]	%
Bór wysokogórski [BWG]* High-montane spruce forest	<i>Plagiothecio-Piceetum hercynicum*</i>	27	0,5
Bór górski [BG] Montane fir-spruce forest	<i>Cladonio-Pinetum Leucobryo-Pinetum Abieti-Piceetum montanum</i>	1100	20,0
Bór bagienny górski [BBG] Montane marsh spruce forest	roślinność torfowisk wysokich i przejściowych	29	0,5
Bór mieszany górski [BMG] Mixed montane coniferous forest	najuboższe i najbardziej suche postaci <i>Luzulo nemorosae-Fagetum</i>	2330	41,0
Las mieszany górski [LMG] Mixed montane coniferous-broadleaved forest	<i>Luzulo nemorosae-Fagetum</i>	1885	34,0
Las góski [LG] Montane beech forest	<i>Dentario enneaphyllidas-Fagetum Lunario-Aceretum</i>	210	4,0

*) nie występuje w Górach Stołowych.

Przyjmuje się, że siedliska boru mieszanego górskiego zajmowały pierwotnie niezbyt rozległe obszary i pokryte były drzewostanem jodłowo-świerkowym ze znacznym udziałem buka lub wręcz przeważały na nich drzewostany bukowe niskich bonitacji. Obecnie siedliska te zajęte są w większości przez co najmniej drugie pokolenie świerczyn i, podobnie jak w przypadku boru górskiego, zostały w wielu miejscach wykształcone w sztuczny sposób, w wyniku uprawy świerka na siedliskach zasobniejszych (Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1973; Matuszkiewicz 1977).

Nieznacznie mniejszą powierzchnię od poprzednich zajmują siedliska lasu mieszanego górskiego. Pierwotnie zajmowały je drzewostany bukowe z udziałem świerka, jodły oraz jaworu i jesionu. Obecnie jednak, podobnie jak na siedliskach boru mieszanego, tak i tu najczęściej panującym drzewostanem są antropogeniczne świerczyny.

Najzasobniejszym typem siedlisk jest las górski. Występuje on w rejonie Rogowej Kopy, Ostrej Góry, Wodospadów Pośny, wzdłuż Czermnicy. Na zasobnych i dobrze uwilgotnionych glebach wykształcony jest tam drzewostan bukowy z domieszką jesionu, jaworu, miejscami wiązu górskiego i jodły, a wzdłuż potoków w obrębie tego typu

drzewostanu występują niewielkie fragmenty jaworzyn górskich. Niewielkie płyty siedlisk lasu górskiego występują także w obrębie kompleksu siedlisk lasu mieszanego górskiego, jednak zajmują tam niewielkie powierzchnie i nie były w trakcie prac urzędzeniowych wydzielane. Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych nie wyróżniano dotąd ani siedlisk o charakterze podgórskim, ani ekstrazonalnych wilgotnych siedlisk olsowo-łęgowych. Na specjalną uwagę zasługują ponadto siedliska naskalne, zajęte przez fragmentarycznie wykształcone bory sosnowe, występujące dość często w szczytowych partiach Szczelińca Wielkiego i Małego oraz na Błędnym Skalach. W trakcie prac fitosocjologicznych oraz urzędzeniowo-łęsnych na ostatnio wymienione siedliska należałoby zwrócić specjalną uwagę.

SKŁAD GATUNKOWY DRZEWOSTANÓW

Położenie geograficzne Gór Stołowych sprawia, że pierwotnie prawie całe pokryte były roślinnością łąską. Jedynie nieduże fragmenty położone na terenach płaskich ze stagnującą wodą uległy zatorfieniu, a na najbardziej eksponowanych półkach i urwiskach skalnych wykształciła się roślinność naskalna. Pogląd na holoceniską sukcesję roślinności łąskiej na terenie PNGS dają analizy palinologiczne, na przykład analiza torfowiska „Topieliska” w Zieleńcu w pobliskich Górach Bystrzyckich (Kuzniewski 1962), a także przeprowadzone ostatnio badania na Wielkim Torfowisku Batorowskim. Z przedstawionych tam danych wynika między innymi, że już od około 300-400 lat daje się zaobserwować znaczący ubytek buka, a od około 200 lat także jodły na korzyść świerka, którego pyłek wyraźnie przeważa w wierzchnich warstwach profili (Marek, inf. ustna). Ubytek buka wiąże się zwykle z hutnictwem metali oraz rozwojem hut szkła (patrz np. Walczak 1968, Staffa 1992), natomiast drastyczne zmniejszenie udziału jodły w drzewostanach związane było dawniej prawie wyłącznie z preferowaniem świerka w gospodarce łąskiej, a obecnie spowodowane jest słabą kondycją i na ogół brakiem reprodukcji pozostałości drzewostanów jodłowych oraz niszczeniem przez zwierzęcą pojawiających się nalotów tego gatunku. Z terenu Gór Stołowych podawanych było 29 rodzimych gatunków i podgatunków drzew oraz 52 gatunki i podgatunki krzewów i krzewinek, w tym z obszaru Parku Narodowego 23 taksony drzew i 27 taksonów krzewów (Boratyński, Małek i Świerkosz, npb!). Wśród gatunków drzew, których występowanie zanotowano na terenie parku, znajdują się między innymi takie gatunki lasotwórcze, jak jodła pospolita, sosna zwyczajna, świerk pospolity, brzoza brodawkowata i omszona, olsza czarna, buk zwyczajny, dąb szypułkowy, wiąz górski, klon zwyczajny, jawor, lipa drobnolistna i jesion wyniosły. Wprowadzono tu ponadto kilka obcych geograficznie gatunków drzew, w tym tak ważnego gatunku łąskiego jak modrzew europejski (*Larix leptolepis* Mill.).

Aktualny udział poszczególnych gatunków drzew w budowie drzewostanów odbiega znacznie od składu gatunkowego pierwotnych zbiorowisk łąskich. Jeśli przyjąć skład gatunkowy drzewostanów dla poszczególnych siedliskowych typów lasu za „Zasadami hodowli lasu” (Chodnik i in. 1988), to drzewostany świerkowe lub z przewagą świerka nie powinny przekraczać 60% powierzchni PNGS, drzewostany mieszane bukowo-jodłowo-świerkowe powinny zajmować około 25%, a buczyny około 15% powierzchni parku. Drzewostany świerkowe z natury rzeczy zajmowały wierzchowiny i grzbiety wzniesień, co wynika między innymi z rozmieszczenia siedlisk, natomiast domeną buka, jodły były strome

zbożna, wąwozy, doliny rzek. Obecny skład drzewostanów, powstały w efekcie gospodarki leśnej preferującej od ponad 200 lat świerk, znacznie odbiega od niżej przedstawionego (tab.2).

Tabela 2. Skład gatunkowy drzewostanów według gatunków panujących

Gatunek Species	Udział potencjalny wg siedlisk lesnych Potential participation according forest habitats [%]	Udział rzeczywisty wg Operatu 1990 Real participation plan [%]
Świerk pospolity (<i>Picea abies</i>)	62,0	87,5
Buk zwyczajny (<i>Fagus sylvatica</i>)	15,9	7,1
Jodła pospolita (<i>Abies alba</i>)	12,1	0,0
Brzozy (brodawkowata i omszona) (<i>Betula pendula</i> i <i>Betula pubescens</i>)	2,0	2,1
Jawor (<i>Acer pseudoplatanus</i>)	3,0	0,5
Jesion (<i>Fraxinus excelsior</i>)	3,0	0,3
Olsza (czarna) (<i>Alnus glutinosa</i>)	1,0	0,3
Sosna zwyczajna (<i>Pinus sylvestris</i>)	0,5	0,3
Modrzew (europejski) (<i>Larix decidua</i>)		1,8

STRUKTURA DRZEWOSTANÓW

Na terenie PNGS przeważają drzewostany liczące od 40 do 80 lat. Udział starszych klas wieku zmniejsza się stopniowo, chociaż drzewostany w klasie V (81-100-letnie) zajmują jeszcze około 15% powierzchni (tab. 3). Zróżnicowanie struktury wiekowej drzewostanów poszczególnych gatunków nie jest jednakowe. W drzewostanach świerkowych największy udział zaznacza się w IV klasie wieku i zmniejsza się stopniowo zarówno w klasach starszych jak i w młodszych, natomiast w drzewostanach bukowych przeważa wyraźnie udział I klasy wieku (ryc. 2). Świadczy to o zainicjowaniu przebudowy drzewostanów, co napawa pewnym optymizmem, jednak jeśli wziąć pod uwagę powierzchnię zajęta przez drzewostany bukowe, to rzeczywiste zmiany, w skali całego parku, są niewielkie (tab. 3). Zmniejszanie się powierzchni upraw modrzewiowych w porównaniu do drzewostanów starszych klas wieku tego gatunku (ryc. 2), należy uznać za słuszne, modrzew bowiem na terenie PNGS jest gatunkiem obcym geograficznie, a ponadto jego drzewostany nie odbiegają ani zasobnością, ani jakością hodowlaną od drzewostanów rodzimej tu sosny.

Drzewostany PNGS zagospodarowane były zrębowo, co wywarło decydujący wpływ na ich strukturę pionową i zróżnicowanie wiekowe drzew w drzewostanach. W przeważającej części są to obecnie drzewostany jednowiekowe i jednopiętrowe. Tylko w niewielu miejscach wytworzyła się wielopiętrowa struktura pionowa drzewostanów.

Tabela 3. Skład gatunkowy drzewostanów według gatunków panujących i klas wieku (wg Operatu, 1990)

Klasa wieku Age class	Św [ha] [m3]	Bk [ha] [m3]	Brz [ha] [m3]	Jw [ha] [m3]	Js [ha] [m3]	Ol [ha] [m3]	So [ha] [m3]	Md [ha]
I	624,70 3400	107,40 420	3,41 75	1,46 5		1,82		7,38 60
II	672,16 84610	63,08 4820	43,92 7410		1,27 215	9,08 1200	3,23 455	6,35 945
III	676,17 229105	57,27 17100	66,85 13795	15,44 4165	6,44 2245	7,81 1520		14,78 5720
IV	1354,15 560575	47,00 19305	5,52 1720	5,52 2060	3,80 1345			67,86 28400
V	763,99 324050	54,54 28325		1,68 900				
VI	349,84 120920	31,89 14415			4,96 1795		4,48 1170	1,16 250
VII	174,13 48405	3,31 810		4,57 1900			6,88 2300	
KO	136,91 38580	29,42 9500						2,15 330
KDO	131,91 37595	4,72 1845						
Razem	4883,96 1447240	398,63 96540	119,43 23000	28,67 9030	16,47 5600	18,71 2720	14,59 3925	99,68 36255

Św - *Picea abies*, Bk - *Fagus sylvatica*, Brz - *Betula pendula* i *B. pubescens*, Jw - *Acer pseudoplatanus*, Js - *Fraxinus excelsior*, Ol - *Alnus glutinosa*, So - *Pinus sylvestris*, Md - *Larix decidua*

NAJCENNIJSZE FRAGMENTY EKOSYSTEMÓW LEŚNYCH

Według pobieżnego przeglądu za najmniej zmienione drzewostany na terenie PNGS uchodzą buczyny, zwłaszcza żyzna buczyna sudecka i jaworzyny górskie (LG) na stokach Rogowej Kopy, w rejonie Wodospadów Pośny, nad Ostrą Górą, wzdłuż Czermnicy. Do zmienionych w stosunkowo niewielkim stopniu zalicza się także Wielkie Torfowisko Batorowskie z otaczającym je drzewostanem świerkowym oraz szczytowe partie Szczelińca Małego, z wykształconymi tam specyficznymi borami świerkowo-sosnowymi z domieszką brzozy omszonej i brzozy karpackiej. Bardzo interesujące z przyrodniczego punktu widzenia wydają się ponadto obszary dawnych wilgotnych łąk położone na stokach nad Ocieszowem, podlegające obecnie sukcesji roślinności leśnej. Do bogatych florystycznie zaliczane są też wielogatunkowe lasy liściaste w dolinie Kudowskiego Potoku, które wykształciły się na terenach dawnych stawów.

Wielkie Torfowisko Batorowskie objęte jest ochroną ścisłą, a niektóre z wymienionych terenów PNGS proponowano objąć także tą formą ochrony. W sumie ochroną ścisłą można tu objąć około 450 ha, to jest mniej niż 10% powierzchni parku. Wyodrębnienie tak niewielkiej powierzchni o mało zniekształconych ekosystemach leśnych świadczy o daleko posuniętych w nich przeobrażeniach.

PODSUMOWANIE

1. Lasy PNGS od wielu stuleci podlegały i nadal podlegają różnorodnym wpływom gospodarki człowieka, która odbiła na nich swoje piętno. Skład gatunkowy drzewostanów znacznie odbiega od właściwego dla wyróżnionych siedlisk. Drzewostany, w większości i od lat zagospodarowane zrębowo, są najczęściej jednogatunkowe (świerkowe), jednowiekowe i jednopiętrowe.
2. Taka struktura i sztuczny charakter drzewostanów sprawia, że są one bardzo podatne na wszelkie niekorzystne wpływy zarówno czynników abiotycznych, jak i biotycznych.
3. Siedliska leśne na znacznych przestrzeniach są silnie zniekształcone w wyniku długotrwałej uprawy świerka. Dotyczy to przede wszystkim siedlisk najbardziej w parku rozpowszechnionych i zajmujących największe obszary - boru mieszanego górskiego oraz lasu mieszanego górskiego.
4. Zarysowany pokrótce przegląd tak zwanych „ekosystemów leśnych”, składu gatunkowego oraz struktury ich drzewostanów stawia przed gospodarzami PNGS zadanie renaturalizacji lasów. Wymagać to będzie przede wszystkim bardzo szczegółowego rozpoznania stanu lasu w trakcie prac urzędniowych. Za punkt wyjściowy należy przyjąć rozpoznanie pochodzenia drzewostanów. Do opisu taksacyjnego każdego wydzielenia należy zatem wprowadzić jednoznaczne określenie pochodzenia drzewostanu oraz stopnia jego adaptacji. Pozwoli to wykorzystać miejscowe drzewostany naturalnego pochodzenia (lub dobrze zaadaptowane drzewostany obcego pochodzenia w przypadku braku rodzimych) jako przyszłą bazę nasienną.
5. Następną ważną czynnością powinno być rozpoznanie procesów regeneracji/degeneracji aktualnie przebiegających w poszczególnych drzewostanach. Pozwoli to z jednej strony w racjonalny sposób wykorzystać przebiegające lub przynajmniej zapoczątkowane procesy sukcesji (wtórnej rekreatywnej) do odbudowy właściwego składu gatunkowego drzewostanów lub taką sukcesję zainicjować, a z drugiej strony zapobiegać w porę procesom dalszej degeneracji ekosystemów leśnych, jeśli zmiany w nich zachodzące zmierzają w tym kierunku. Nie trzeba przy tym podkreślać, że trafne rozpoznanie i właściwe wykorzystanie procesów przebiegających w ekosystemach leśnych może obniżyć koszty ich zagospodarowania i ochrony.

LITERATURA

- BAKOWSKI J., 1990: Siedliska terenów górskich. W: Trampler T. i in., Siedliskowe podstawy lasu. PWRiL Warszawa, 104-130.
- BORATYŃSKI A., MAŁEK L., ŚWIERKOSZ K., npbl. Drzewa i krzewy Gór Stołowych.
- CHODNIK T., i in., 1988: Zasady hodowli lasu. Wyd. V, znowelizowane, PWRiL, Warszawa, 172 ss.

- KUŹNIEWSKI E., 1962: Analiza palynologiczna torfowiska Zieleniec koło Dusznik. *Kwartalnik Opolski, Zeszyty Przyrodnicze* 2: 115-143.
- MATUSZKIEWICZ J., 1977: Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 4. Bory świerkowe i jodłowe. *Phytocoenosis* 6,3.
- MATUSZKIEWICZ W., 1979: Fitosocjologiczne podstawy typologii lasów Polski. *Prace IBL* 558-561 (558); 3-39.
- MATUSZKIEWICZ W., 1990: Regionalizacja geobotaniczna. Aneks [w:] Trampler T., Kliczkowska A., Dmyterko E., Sierpińska A., Regionalizacja przyrodniczo-leśna na podstawach ekologiczno-fitosocjologicznych. PWRiL, Warszawa, 134-157.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ A., 1973: Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 1. Lasy bukowe. *Phytocoenosis* 2,2; 143-202.
- MATUSZKIEWICZ W., MATUSZKIEWICZ J.M., 1973: Przegląd fitosocjologiczny zbiorowisk leśnych Polski. Cz. 2. Bory sosnowe. *Phytocoenosis* 2,4; 273-356.
- STAFFA M. (red.), 1992: Góry Stołowe. Słownik geograficzno-turystyczny Sudetów 13. Wyd. PTTK „Kraj”, Warszawa-Kraków. 280 ss.
- WALCZAK W., 1968: Sudety. PWN, Warszawa. 385 ss.
- ZARĘBA R., 1980: Fitosocjologia i typologia lasu. SGGW-AR, Warszawa. 195 ss.

ZNIEKSZTAŁCENIA EKOSYSTEMÓW LEŚNYCH W PARKU NARODOWYM GÓR STOŁOWYCH

DISTURBANCES OF FOREST ECOSYSTEMS IN THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK

LIDIA MAŁEK

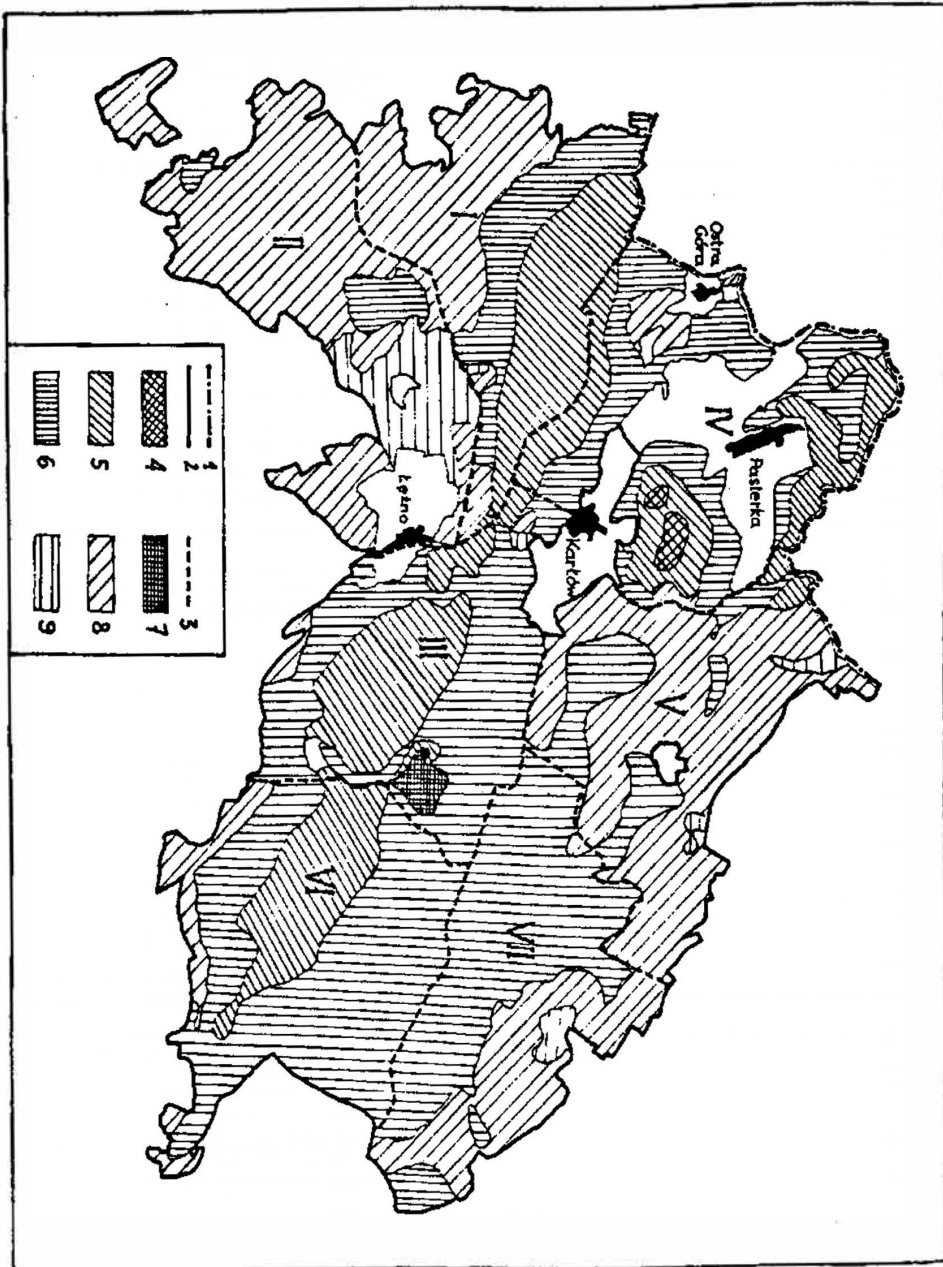
Park Narodowy Gór Stołowych, ul. Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój

*“Kiedy leśnik las
zaświecza,
wówczas świat roślin
uśmierca.”*

Streszczenie: Ekosystemy leśne Parku Narodowego Gór Stołowych to przede wszystkim sztucznie wprowadzone świerczyny. Do najbardziej zniekształconych obwodów ochronnych parku należy Karlów, Pasterka, Batorów. Przeważają w nich ubogie siedliska borowe z dominacją monokultur świerkowych, jednocześnie mała powierzchnia przypada na siedliska lasu mieszanego górskiego i lasu górskiego. Najmniej zniekształcone ekosystemy leśne występują w obwodzie ochronnym Jeleniów, gdzie największą powierzchnię zajmują żyzne siedliska. Postępujący rozpad monokultur świerkowych wymaga potrzeby przebudowy drzewostanów, która powinna doprowadzić do powstania lasów zbliżonych do naturalnych, o składzie gatunkowym dostosowanym do siedlisk oraz zróżnicowanej, wielopiętrowej strukturze.

Summary: Forest ecosystems of the Stołowe Mts National Park are represented mainly by artificially planted spruce forests. The most deformed ecosystems include protected areas of Karlów, Pasterka and Batorów, with the majority of coniferous forest sites and predominating monocultures of spruce-trees. A relatively small area is overgrown by a mixed mountain forest and mountain forest. The least deformed forest ecosystems are situated in the protected area of Jeleniów, where the greatest part are fertile sites. The progressive degradation of spruce monocultures increases the necessity of rebuilding the tree stands, which should lead to recreation of forest in its natural form, with the vegetation composition adjusted to sites, having a differentiated, multi-storied structure.

Teren Parku Narodowego Gór Stołowych w 89% zajmują lasy. Swoim składem gatunkowym i strukturą odbiegają one w znacznym stopniu od pierwotnie tu występujących. W wyniku gospodarki leśnej promującej od ponad 200 lat świerka na znacznych obszarach doszło do degradacji siedlisk, na których obecnie występują głównie jednogatunkowe i jednopiętrowe bory świerkowe. Pierwotnie przeważały tu drzewostany liściaste i mieszane przede wszystkim z udziałem buka i jodły (Zoll 1958, Mroczkiewicz 1982).



Ryc.1 Schematyczny rozkład siedlisk leśnych na terenie PNGS (na podstawie Operatu, 1990)

Obwody Ochronne: I-Czerma, II-Jeleniów, III-Karłów, IV-Pasterka, V-Radków, VI-Batorów, VII-Studzienna; 1.granica państwa, 2.granica PNGS, 3.granica obwodów ochronnych, 4.bór wysokogórski (BWG), 5.bór górski (BG), 6.bór mieszany górski (BMG), 7.bór bagienny górski (BbG), 8.las mieszany górski (LMG), 9.las górski (LG)

Najbardziej zniekształcone są, zajmujące największą powierzchnię parku, siedliska boru mieszanego górskiego (BMG) i lasu mieszanego górskiego (LMG). Przyjmując za stan prawidłowy udział procentowy świerka zgodny z podanym w "Zasadach hodowli lasu" (Chodnik i in. 1988), przeważająca część drzewostanów parku charakteryzuje się zbyt dużym jego udziałem w składzie gatunkowym.

"Zasady hodowli lasu" dla krainy VII Sudeckiej w poszczególnych typach siedliskowych zalecają następujące składy gatunkowe upraw

BMG

70 %

30 % jodła, buk, inne

LMG

40 %

30 % buk, 20 % jodła, 10% inne

LG

20 %

40 % buk, 30 % jodła, 10 % inne

Należy pamiętać, że zaproponowane powyżej składy gatunkowe nie zawsze odpowiadają warunkom naturalnym, opracowane bowiem zostały dla potrzeb lasów gospodarczych. Wyraźnym przykładem na to może być siedlisko boru mieszanego górskiego, dla którego potencjalnym zespołem na terenie parku są najuboższe i najbardziej suche postaci kwaśnej buczyny górskiej *Luzulo nemorosae-Fagetum*, charakteryzującej się bezwzględną dominacją buka z nieznaczną tylko domieszką świerka, jodły, jaworu (Matuszkiewicz 1981). W takim wypadku drzewostany o składzie gatunkowym uznanym za gospodarczo prawidłowy (udział świerka do 70%), na terenie parku narodowego należało by zaliczyć do przekształconych, o zbyt dużym udziale świerka. Przeobrażenia drzewostanów są więc jeszcze większe od przedstawionych. Zastosowanie kryterium pochodzącego z "Zasad hodowli lasu", w wyniku którego skład gatunkowy przeważającej części drzewostanów został uznany za nieprawidłowy, jeszcze bardziej uznysławia ogrom zmian, jakich dokonano w występujących tu pierwotnie lasach.

Ponadto niezgodność składu gatunkowego drzewostanów z siedliskami została określona tylko pod kątem udziału procentowego świerka. W większości drzewostanów daje to obraz przeobrażeń, nie uwzględnia jednak innych przekształceń ekosystemów leśnych. Do najczęstszych pozostałych należy między innymi:

- uproszczenie struktury drzewostanów
- zanik gatunków runa charakterystycznych dla lasów bukowych
- ubożenie składu gatunkowego - często domieszkę w drzewostanie tworzy tylko jeden gatunek
- prawie całkowita eliminacja jodły, która pierwotnie była jednym z głównych gatunków lasotwórczych (patrz np. Wilczkiewicz 1982)
- wprowadzenie obcych geograficznie dla tego terenu gatunków, np. modrzewia
- wymiana wielogatunkowych lasów liściastych na jednogatunkowe, na przykład jesionowe.

jesionowe.

Na wykresach przedstawione zostały powierzchnie podstawowych, najszerzej reprezentowanych w parku siedlisk leśnych, bez uwzględnienia wariantów uwilgotnienia. Pominięte zostały siedliska boru bagiennego górskiego oraz boru wysokogórskiego, które w sumie zajmują ok. 1% powierzchni leśnej parku (Operat, 1990). Poza tym, rzeczywisty typ siedliskowy boru wysokogórskiego w Górach Stołowych nie występuje (Boratyński, Małek 1996). Typ siedliskowy wymieniany pod tą nazwą w Operacie urzędziowym parku faktycznie odpowiada reliktowym, naskalnym borom sosnowym.

Zastosowany podział na obwody ochronne pomoże zobrazować zakres problemów z jakimi będą się borykać pracownicy parku, w szczególności leśniczowie, którzy w praktyce zajmą się przebudową drzewostanów.

Wyróżnione zostały drzewostany o zbyt dużym udziale świerka w składzie gatunkowym oraz oddzielnie monokultury świerkowe (100% Św).

Monokultury świerkowe zajmują przeważającą część siedlisk boru górskiego (70%) oraz boru miesznego górskiego (62%). Zostały wprowadzone nawet na siedliskach lasowych: lasu miesznego górskiego (15%) i lasu górskiego (12%) (ryc.3-6).

Drzewostany mieszane o zbyt dużym udziale świerka jeszcze pogarszają tę statystykę. Ich udział w powierzchni siedlisk kształtuje się następująco

BMG 24 % (d-stany o udziale świerka 80-90 %)

LMG 54 % (37 % d-stanów o udziale świerka 70-90 % ,
17 % d-stanów o udziale świerka 50-60 %)

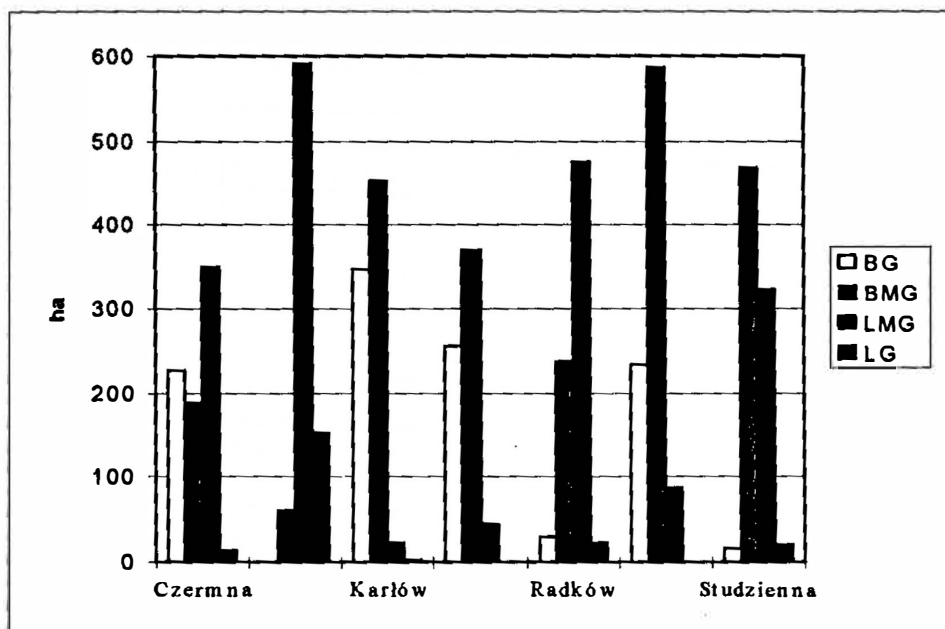
LG 47 % (z czego 37 % d-stanów o udziale świerka 50-90 %).

Rozkład siedlisk PNGS (ryc.1) powoduje, że warunki w poszczególnych obwodach ochronnych są zróżnicowane. Analiza wykresów (ryc. 2-6) pozwala na ich porównanie. Łatwo zauważyć, że najmniej zniekształcone ekosystemy posiada Obwód Ochronny Jeleniów. Do najbardziej zmienionych zaś należą O.O.Karłów, Pasterka i Batorów, ponieważ przeważają w nich monokultury świerkowe, szczególnie podatne na szkody powodowane czynnikami biotycznymi, jak i abiotycznymi. Uwidocznili się to między innymi w ciągu ostatniej zimy, która spowodowała szczególnie dużo szkód w drzewostanach. Najwięcej szkód wywołanych długo utrzymującą się szadzią wystąpiło właśnie w tych rejonach. Co roku charakteryzuje je również największe zagrożenie pojawem szkodników wtórnych, głównie kornika drukarza.

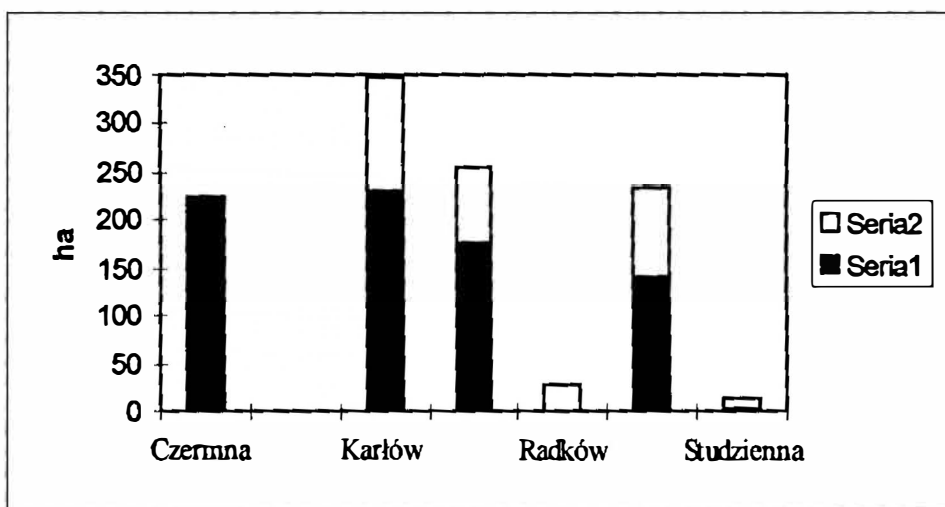
Coraz bardziej widoczny rozpad monokultur świerkowych stwarza szansę, ale jednocześnie podkreśla konieczność planowanej przebudowy drzewostanów. Powinna ona zmierzać nie tylko do zmiany składu gatunkowego, lecz także do budowy wielopiętrowych drzewostanów o zróżnicowanej strukturze wiekowej.

Bardzo ważne jest, aby wprowadzany materiał sadzeniowy był rodzimego pochodzenia, dlatego też na terenie parku powstały szkółki leśne, które w przyszłości w całości zaspokoją potrzeby parku. Istotną rzeczą jest, aby sadzić odpowiednie ekotypy świerka (m.in. na terenach, gdzie degradacja siedlisk ma już charakter trwały). Planuje się tym celu przeprowadzenie odpowiednich badań.

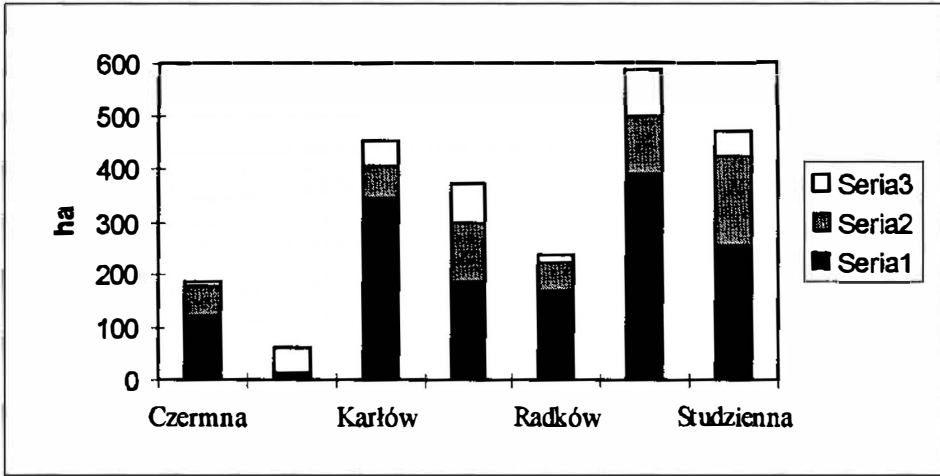
Działania obecnego i następnych pokoleń leśników i przyrodników zmierzać będą do przywrócenia, na ile to możliwe, naturalnych drzewostanów w ekosystemach leśnych. Wymagać to będzie dobrze przemyślanych i odpowiedzialnych decyzji oraz konsekwentnego działania, a przede wszystkim cierpliwości, bo na efekty przyjdzie długo czekać.



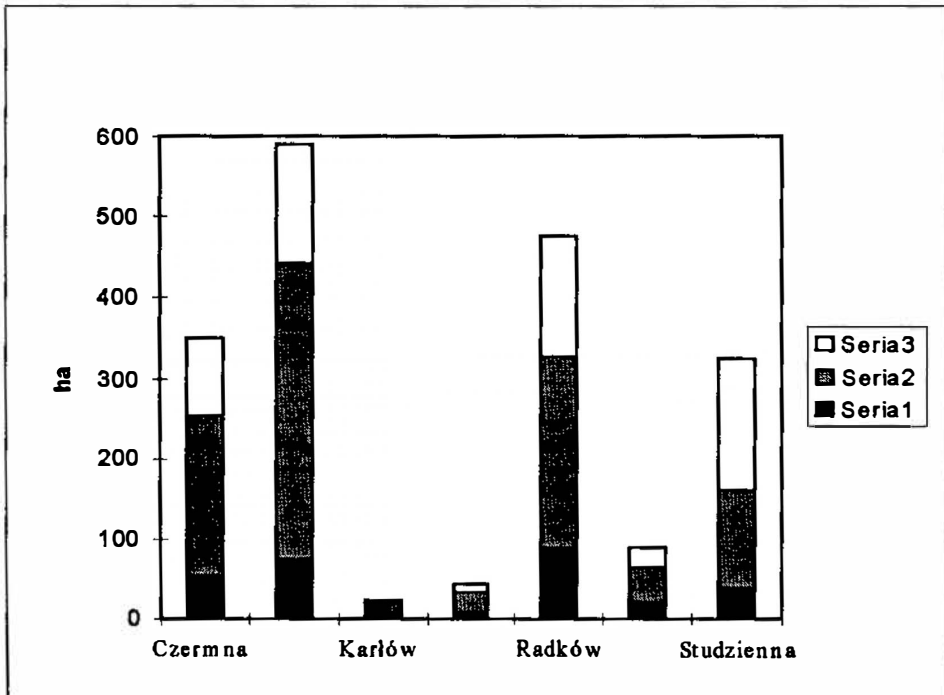
Ryc.2 Udział powierzchniowych głównych typów siedliskowych lasu w poszczególnych obwodach ochronnych



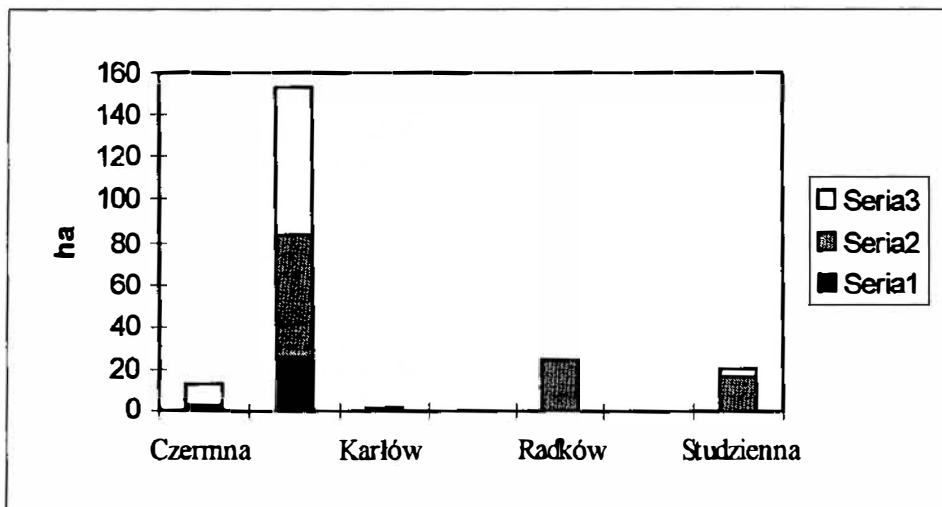
Ryc.3 Rozkład powierzchni zajmowanej przez BG w poszczególnych obwodach ochronnych 1-monokultury świerkowe, 2-pozostałe drzewostany



Ryc.4 Rozkład powierzchni zajmowanej przez BMG w obwodach ochronnych 1-monokultury świerkowe, 2-drzewostany o zbyt dużym udziale świerka, 3-pozostałe drzewostany



Ryc.5 Rozkład powierzchni zajmowanej przez LMG w obwodach ochronnych 1-monokultury świerkowe, 2-drzewostany o zbyt dużym udziale świerka, 3-pozostałe drzewostany



Ryc.6 Rozkład powierzchni zajmowanej przez LG w obwodach ochronnych 1-monokultury świerkowe, 2-drzewostany o zbyt dużym udziale świerka, 3-pozostałe drzewostany

LITERATURA

- BORATYŃSKI A., MAŁEK L. 1996. Zarys przyrodniczej i gospodarczej charakterystyki lasów Parku Narodowego Gór Stołowych. Materiały Sympozjum Środowisko przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych.
- CHODNIK T. i in. 1988. Zasady hodowli lasu. Wyd. V znowelizowane, PWRiL, Warszawa. 172ss.
- MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa. 297ss.
- WILCZKIEWICZ M. 1982. Rys historyczny gospodarki w lasach sudeckich. Sylwan 126, 4:49-54
- ZOLL T. 1958. Podstawowe zagadnienia lasów górskich w Sudetach. Sylwan 102,5/6:9 33
- Operat urzędzeniowy, 1990.

STRUKTURA A VÝVOJ RELIKTNÍCH BORŮ V CHKO BROU- MOVSKO

STRUKTURA I ROZWÓJ RELIKTOWYCH BORÓW SOSNO- WYCH NA OBSZARZE CHRONIONEGO KRAJOBRAZU BROU- MOVSKO

STRUCTURE AND DEVELOPMENT OF RELICT PINE FORES OF THE PROTECTED LANDSCAPE AREA OF BROUMOVSKO

STANISLAV VACEK¹ - VILÉM PODRÁZSKÝ²

¹ *Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice,
517 73 Opočno*

² *Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 165 21 Praha 6 - Suchbátka*

Abstrakt: Struktura a vývoj reliktních borů byly studovány na 22 lokalitách v oblasti pískovcových útvarů CHKO Broumovsko. Výzkum se soustředil především na zhodnocení růstových poměrů borovice lesní na základě letokruhových analýz. Z výsledků vyplývá, že se stoupající extremitou stanovištních podmínek se zvětšuje prostorová a věková diferenciacie porostních skupin. S věkem se iniciální výrazně shlukovitý typ rozmístění stromů postupně mění na mírně shlukovitý až náhodný typ. Průměrné letokruhové křivky zaznamenaly výraznými přírůstovými minimy klimaticky extrémní roky (1956 a 1976) a depresi či růstovými odchylkami imisně ekologicky kritická období (r. 1962 - 65, r. 1982 - 84, r. 1986 - 88). Dále byla potvrzeno, že ekologické nároky a životní projevy borovice lesní se v průběhu jednotlivých vývojových fází značně mění.

Streszczenie: Badano strukturę i rozwój reliktowych borów na 22 stanowiskach w rejonie utworów piaskowcowych Obszaru Chronionego Krajobrazu Broumovsko. Badania koncentrowały się przede wszystkim na ocenie wzrostu sosny na podstawie analizy słojuw przyrostu rocznego. Z otrzymanych danych wynika, że z postępującym pogarszaniem się warunków środowiskowych następuje coraz większe zróżnicowanie wiekowe i wzrostowe grup drzew. Z początku grupowy typ rozmieszczenia drzew zmienia się wraz z wiekiem na umiarkowanie skupiony do rozmieszczenia typu rozproszonego. Krzywe średnich przyrostów rocznych charakteryzują się wyraźnie minimalnymi wartościami w latach o ekstremalnych warunkach klimatycznych (1956 i 1976 r.) oraz malejącymi wartościami i zaburzeniami w latach o wzmożonych imisjach przemysłowych (1962 - 1965 r., 1982 - 1984 r., 1986 - 1988 r.). Wyniki potwierdziły, że wymagania ekologiczne i przejawy życiowe sosny są w ciągu poszczególnych

faz rozwojowych bardzo zmienne.

Summary: Relict Scots pine forests on sandstone formations in Eastern Bohemia are exposed to severe habitat and ecological conditions. Extremely poor and drying soil is combined with climatic extremes conditioned by locality character, and with relatively high immission load from nearby local sources as well as from long distance input. These facts are reflected by the health state development and local pine forest decline in this region. In the presented study, the structure and development of pine stands on the studied localities are documented. The results reveal, that with increasing extremity of habitat conditions, the spatial and age diversity in pine stands increase as well. The initially evident cluster structure is changed into middle cluster or even random structure. The year ring analyses confirm the climatic and immission load effect during the last decades. These reactions are influenced also by the age of the studied trees.

1. ÚVOD

V historii vývoje lidské společnosti se značně měnil vztah člověka k reliktním borům na pískovcových skalních útvech. Z původně nežádoucí civilizací překážky se z nich během tisíciletí stává jedna z největších přírodních, krajinných, lesnických a kulturních vzácností. Jsou nenahraditelnými objekty základního i aplikovaného výzkumu. Jejich poznání je tím ucelenější, čím méně je jejich stav narušen různými antropogenními vlivy.

V současné době je již celé území České republiky zasaženo různými imisně ekologickými vlivy, které jsou jednou z hlavních příčin zhoršeného zdravotního stavu porostů na rozsáhlých plochách. Ohroženy jsou zejména lesní ekosystémy v mimořádně exponovaných polohách, extrémních klimaticky i půdně. Nepříznivé trendy dynamiky zdravotního stavu porostů byly od poloviny 60. let pozorovány i v oblasti pískovcových útvarů nynější CHKO Broumovsko.

Studium jejich porostní struktury je jedním z hlavních prostředků, které umožňují nejen detailně se seznámit s vývojem porostů v čase. Dále i se všemi ostatními změnami, jež se v porostu vyskytnou v souvislosti s působením různých imisně ekologických vlivů, s určitými pěstebními či technickými zásahy do porostu. Metodika výzkumu reliktních borů je však vzhledem k rozmanitosti a složitosti tohoto objektu výzkumu velmi obtížná. Nicméně cílem práce bylo zhodnocení struktury a vývoje stromové složky reliktních borů na základě rozborů základních taxačních veličin a zejména pak letokruhových analýz.

2. METODIKA

Studium struktury a vývoje stromové složky reliktních borů úzce navazovalo na průzkum stavu půd a podmínek výživy na stejných 22 lokalitách v CHKO Broumovsko (Podrázský et Vacek 1994a, 1994b, Vacek et Podrázský 1994). Vycházelo i z místních v minulosti nesystematických poznatků o struktuře a vývoji porostů v masívu Ostaše a Adršpašsko - teplických skal. Lokality 5 a 9 - 22 se nacházejí na území NPR Adršpašsko - teplické skály, lokality 7 a 8 v PR Křížová cesta, lokality 1 - 4 v PR Ostaš a lokalita 6 leží v lesním komplexu Lada. Jelikož oblast Adršpašsko - teplických skal je poměrně značně diferencovaný celek, byla za účelem dalšího hodnocení rozdělena na tři základní části: Adršpašské skály (lokality 7 - 15), Teplické skály (lokality 5, 16 - 19) a Jiráskovy skály (lokality 20 - 22).

Výzkum se soustředil především na zhodnocení růstových poměrů borovice lesní na základě letokruhových analýz. Pozornost byla věnována i věkové, tloušťkové a výškové struktuře porostních skupin reliktních borů. Vývrty pro rozборы přírůstu byly odebrány z úrovnových stromů na všech 22 lokalitách v průběhu února až dubna 1995. Na každé ploše bylo ve výčetní výši (1,3 m nad půdním povrchem) navrtáno 15 - 17 stromů. Metodika odběru vývrvtů a letokruhových analýz na vývrtech přírůstovým nebozezem, použitá pro toto šetření, je podrobně popsána v práci Vinš, Ludera 1967, Vinš, Tesař 1969. K vyhodnocení vývrvtů byl použit letokruhový analyzátor v Dendroekologické laboratoři VÚLHM. Letokruhy byly synchronisovány s následnou kontrolou chyb, nepravidelností a poruch v tvorbě letokruhů na vývrtech, což umožnilo spolehlivě verifikovat veškerý naměřený materiál. Pro každou lokalitu byla vypočtena průměrná letokruhová série bez ohledu na věkovou diferenciaci. Pokud se však větší věkové diferenciacie vyskytla, bylo vytvořeno několik podskupin. Ke každé skupině a podskupině byly vypočteny základní údaje jako je věk, hodnoty přírůstu a jeho vývoj.

3. VÝSLEDKY A DISKUSE

Smišené nestejnověké lesy zvláštního určení v extrémních imisně ekologických podmínkách pískovcových skalních útvarů CHKO Broumovsko jsou značně strukturálně diferencované v závislosti na vývojovém stadiu, typu reliéfu a imisně ekologických, porostních a stanovištních podmínkách.

3.1 Struktura a vývoj porostů

Studované lokality reliktních borů jsou velmi hodnotnými přírodními objekty pro relativně vysoký stupeň jejich zachování. Přehled základních dendrometrických charakteristik porostních skupin borovice lesní je uveden v tab. 1. Uváděné věky stromů a porostních skupin jsou relativní, jedná se tedy o počty let (letokruhů) v 1,3 m nad půdním povrchem. K určení absolutního věku by byla nutná destrukční analýza jedinců pro zjištění výčetního věku. Rámcově však bylo zjištěno, že výčetní věk podle podmínek prostředí kolísá mezi 12 - 34 lety. (Absolutní věk = relativní věk + výčetní věk).

3.2 Růstové procesy v porostech

Letokruhové analýzy na vývrtech ze vzorků studovaných lokalit byly použity k posouzení tloušťkového přírůstu jednotlivých oblastí CHKO Broumovsko. Trendy tloušťkového přírůstu jednotlivých oblastí s ohledem na věkovou diferenciaci jsou uvedeny v tabulce 2. Průměrné letokruhové série jsou znázorněny na obr. 1.

3.2.1 Ostaš (lokality 1 - 4)

Pro oblast Ostaše byly sestaveny dvě průměrné letokruhové série, a to pro dospívající a dospělé porostní skupiny borovice lesní. První série byla spočítána ze skupin z lokalit 1, 2 a 3 ve věku okolo 65 let. Výrazný pokles tloušťkového přírůstu nastává v letech 1992 - 94. Druhá série byla vytvořena ze skupin lokalit 3 a 4, jejichž věk se pohybuje okolo 115 let. Po r. 1983 přírůst dosahuje hodnot do 0,5 mm (šíře letokruhů) s nejnižšími hodnotami v r. 1984 a v letech 1992 - 94.

3.2.2 Teplické skály (lokality 5, 16 - 19)

Pro oblast Teplických skal byly sestaveny dvě průměrné letokruhové série, a to pro dospívající až dospělé a přestárlé porostní skupiny borovice lesní. První série byla spočítána ze skupin z lokalit 5, 16 a 19 ve věku od 65 do 90 let. Ve srovnání s prvním souborem z Ostaše není pokles tloušťkového přírůstu v 80. a 90. letech tak výrazný, ale je zřetelný v letech 1983 - 84, 1989 a 1992 - 94. Druhá série byla vytvořena ze skupin z ploch 16 a 18, jejichž věk se pohybuje okolo 165 let. Po minimu v r. 1984 dosahuje tloušťkový přírůst nižších hodnot než v předcházejícím období.

3.2.3 Jiráskovy skály (lokality 20 - 22)

Pro oblast Jiráskových skal byla sestavena jedna průměrná letokruhová série, která je charakteristická pro dospívající až dospělé porostní skupiny borovice lesní. Série reprezentuje lokality 20 - 22 ve věku 65 - 105 let. Velmi výrazné je přírůstové minimum v r. 1984 a pokles tloušťkového přírůstu od r. 1992.

3.2.4 Adršpašské skály (lokality 7 - 15)

Pro oblast Adršpašských skal byly sestaveny dvě průměrné letokruhové série pro dospívající až dospělé a přestárlé porostní skupiny borovice lesní. První série byla spočítána ze skupin z lokalit 9, 11 - 14 ve věku 70 - 100 let. Výraznější minima tloušťkového přírůstu jsou v letech 1983 - 84, ale na rozdíl od předchozích souborů nenastává jeho pokles v 90. letech. Druhá série byla vytvořena ze skupin z lokalit 9 - 14, jejich věk se pohybuje mezi 170 - 180 lety. Tloušťkový přírůst v 90. letech je zde vyšší než v 80. letech.

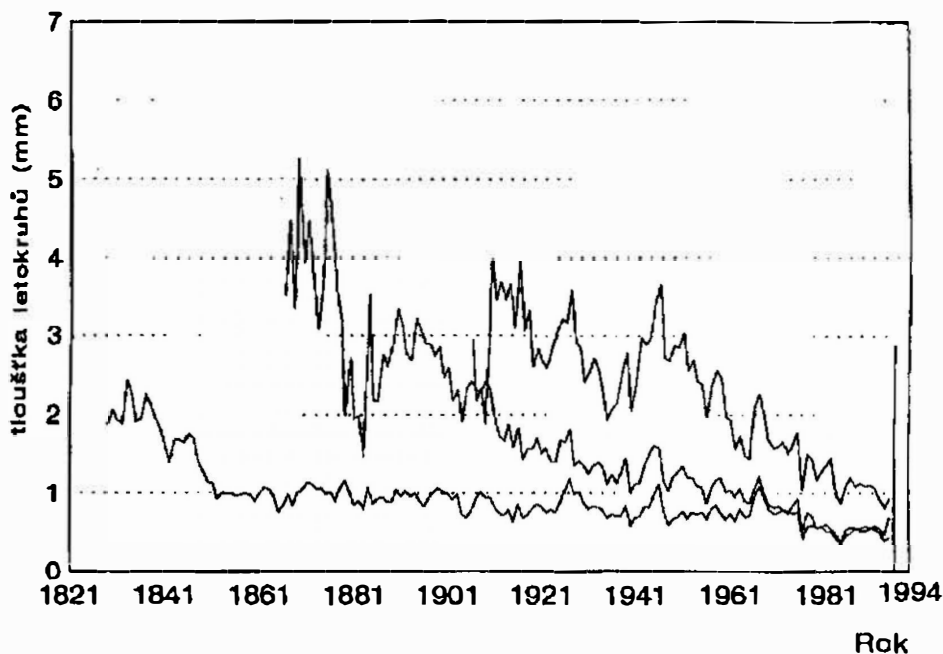
3.2.5 CHKO Broumovsko

Pro celou oblast studovaných reliktních borů byly sestaveny tři průměrné letokruhové série (obr. 1), charakteristické pro dospívající (křivka -1), dospělé (křivka -2) a přestárlé (křivka -3) porosty. První série byla sestavena ze skupin lokalit (1 - 3, 7 - 9, 11, 13, 14, 16, 19, - 21) ve věku 60 - 90 let. V posledních letech jsou zřetelné poklesy tloušťkového přírůstu v letech 1983 - 84 a 1992 - 94. Druhá série byla vytvořena ze skupin lokalit (3 - 6, 12, 14 - 17, 22), jejichž věk se pohybuje v rozmezí 100 - 130 let. Pro tloušťkový přírůst má v posledních letech podobný trend jako u předchozího souboru. Třetí série byla sestavena ze skupin lokalit (9 - 14, 16, 18). Po depresi tloušťkového přírůstu v letech 1983 - 84 zde nastává jeho oživení, které přetrvává do 90. let.

Obr. 1: Průměrná letokruhová série z dospívajících, dospělých porostních skupin borovice lesní z oblasti reliktních borů CHKO Broumovsko: 1-dospívající porosty, 2-dospělé porosty, 3- přestárlé porosty.

Rys.1: Średnie przyrostów rocznych w różnych stadiach dojrzałości reliktowych borów sosnowych na Obszarze Chronionego Krajobrazu Broumovsko: 1 - dojrzewające grupy drzew, 2 - dojrzałe, 3 - zestarzałe grupy drzew.

Figure 1: Mean year ring series of maturing, mature and overmature stand groups of Scots pine in the CHKO Broumovsko ; group of trees :1- precocious, 2 -mature, 3- old.



Ekologie růstu reliktních borů

Z rozboru průměrných letokruhových křivek je možno usuzovat na ekologické vztahy borovice lesní k podmínkám vnějšího prostředí. Podle ekologických nároků reaguje na změny vnějších podmínek v jednotlivých rocích a proto může v různé míře využívat ekologické podmínky jednotlivých lokalit ke svému růstu.

Vlivy vnějšího prostředí na průběh tloušťkového přírůstu v celé studované oblasti reliktních borů CHKO Broumovska jsou výrazné zejména v posledních 40 letech. Po výrazném minimu tloušťkového přírůstu v r. 1956 nastává jeho oživení koncem 50. let. V r. 1956 též začaly výrazné ztráty pro lesní hospodářství v důsledku poškození lesních porostů v dosahu trutnovských elektráren (Tesař et al. 1980, Balcar et al. 1994). Na trutnovsku výrazné přírůstové minimum v r. 1956 u smrku i u borovice uvádí (Vinš, Tesař 1969). V nepoškozených a středně poškozených porostech dokládají i vzestup přírůstu koncem 50. let. V letech 1962 - 65 v reliktních borech nastává výrazná deprese tloušťkového přírůstu s následným výrazným oživením a kulminací v letech 1966 - 1968. To koresponduje i s výsledky (Vinše, Tesař 1969). Pro 70. léta je typické přírůstové minimum v r. 1976, který byl klimaticky značně extrémní. Tímto charakterem se trend tloušťkového přírůstu v základních rysech shoduje s průběhem přírůstu ostatních jehličnatých dřevin v nižších a středních polohách východních Čech. V 80. letech se objevuje výrazná přírůstová deprese a u většiny lokalit i v 90. letech. Pro srovnání se u smrku z těchto poloh často objevuje výrazná kulminace tloušťkového přírůstu v druhé polovině 80. let s následným prudkým poklesem od r. 1990. U studovaných lokalit výrazné oživení přírůstu v druhé polovině 80. let většinou chybí. Je to způsobeno pravděpodobně tím, že intenzita poškození

těchto porostů kulminovala právě v letech 1986 - 88 (Vacek, Podrázský 1994). Od r. 1992 nastává u většiny lokalit útlum tloušťkového přírůstu, a to i přes mírné zvýšení olistění. Pouze v chráněnějších partiích Adršpašských skal nastává dokonce nepatrný vzestup přírůstu. K největšímu poklesu přírůstu v tomto období došlo na lokalitách 10 a 17, kde je odolnostní potenciál, hodnocený podle olistění, pro zdárný vývoj porostní skupin nedostatečný.

ZÁVĚR

Ze studia struktury a vývoje reliktních borů na 22 lokalitách pískovcových skalních útvarů CHKO Broumovsko vyplývá, že ekologické nároky a životní projevy borovice lesní nezůstávají po celé období jejich ontogenetického vývoje shodné ani z hlediska růstových procesů. Vztahy a projevy v porostních skupinách se v procesu vývoje značně mění v závislosti na biologických nárocích a ekologických podmínkách jednotlivých vývojových fází. Se stoupající extremitou stanovištních podmínek se převážně zvětšuje prostorová a věková diferenciace porostních skupin. Většinou výrazně shlukovitý typ rozmístění jedinců na ploše v juvenilním stadiu se s věkem mění v mírně shlukovitý až v náhodný typ rozmístění. Průměrné letokruhové křivky borovice lesní s výraznými přírůstovými minimy zaznamenaly klimaticky extrémní roky 1956 a 1976 a značnými depresiemi imisně ekologicky kritická období (r. 1962 - 65, r. 1982 - 84). Z hlediska sekulárních cyklů pak výrazné oživení přírůstu nenastalo v druhé polovině 80. let, kdy kulminovala dynamika poškození reliktních borů.

Výše uvedená šetření o struktuře a vývoje porostních skupin borovice lesní by bylo účelné doplnit mikroklimatickými měřeními přímo v oblasti pískovcových útvarů, a to včetně monitorování koncentrací SO_2 . Značně rozsáhlý soubor letokruhových analýz by totiž bylo vhodné dále využít pro dendroekologii, zejména pak dendroklimatologické studie v dané oblasti. Na lokalitách (10 a 17) s výrazně sníženým odolnostním potenciálem stojí za zvážení ověřit možnosti revitalizace stromové složky lesního ekosystému cílenou aplikací deficitních živin hnojivy přírodního původu (Podrázský, Vacek 1994a, 1994b, Vacek, Podrázský 1994).

Lokalita Locality	Věk * - age (roky)		Výčetní tloušťka (cm) - DBH		Výška - Height (m)		Zápoj % Canopy	Zastoupení (%) Percentage
	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x	\bar{x}	s_x
1	52	18,4	19,9	6,6	11,7	22,5	80	35
2	57	22,5	16,0	9,4	11,4	27,1	70	15
3	84	28,5	24,9	9,8	11,9	39,8	50	10
4	117	1,7	39,7	26,6	20,2	14,6	85	60
5	77	18,9	17,6	27,8	13,1	28,2	70	90
6	108	2,8	26,8	6,5	18,5	11,1	75	70
7	59	3,1	20,4	12,4	12,3	16,2	70	95
8	72	4,4	24,5	11,9	13,4	21,3	60	100
9	126	41,3	25,7	17,1	14,1	19,7	50	60
10	167	6,2	25,3	17,9	11,2	29,9	40	80
11	122	30,8	36,1	20,2	12,1	36,7	65	55
12	174	24,7	34,2	16,2	14,8	31,2	70	65
13	99	50,3	21,7	8,6	13,2	37,3	50	75
14	105	41,4	26,3	17,3	15,9	22,6	70	10
15	104	3,9	25,0	12,8	13,6	29,7	70	45
16	121	29,3	17,3	13,8	10,7	17,9	65	35
17	114	5,1	17,9	14,3	9,2	24,3	40	60
18	166	3,2	22,7	12,1	10,5	31,1	70	70
19	67	2,7	25,8	10,0	14,9	19,6	65	50
20	88	4,5	27,2	13,4	12,4	24,9	70	30
21	82	11,9	19,1	14,5	10,3	21,2	75	10
22	102	3,0	23,9	12,9	15,7	18,7	70	40

Tabuľka 1: Základní dendrometrické charakteristiky studovaných porostních skupin borovice lesní

Tabela 1: Podstawowa charakterystyka dendrometryczna badanych grup sosny zwyczajnej.

Table 1: Basic dendrometric characteristics of studied groups of Scots pine on particular locations

Poznámka - Oznaczenia : \bar{x} - aritmetický průměr - śrenia arytmetyczna - [Arit mean]
 s_x - variační koeficient - współczynnik wariancji - [Variation coefficient]

* - relativní věk (počet let v 1,3 m nad půdním povrchem) - względny wiek (wyliczony na wys. 1,3 m nad powierzchnią gleby) [relative age (age in DBH)]

Lokalita Locality	Soubor Set	Věk (roky) Age	Počet souborů (kusy) Sets	Průměrný roční tloušťkový přírůst v letech (mm) Mean annual diameter in increment			
				1940-1994	1970-1994	1980-1994	1990-1994
Ostaš	23,1	65	2	2,21	1,20	0,98	0,73
	23,2	115	3	0,94	0,25	0,45	0,39
Teplické skály	24,1	65-90	3	1,25	0,97	0,88	0,83
	24,2	165	2	0,68	0,60	0,56	0,52
Jiráskovy skály	25,1	65-105	3	1,27	0,83	0,80	0,73
Adršpašské skály	26,1	70-100	5	1,77	1,22	1,06	1,08
	26,2	170-180	6	0,69	0,56	0,50	0,58
CHKO Broumovsko	27,1	60-90	13	1,88	1,25	1,09	0,97
	27,2	100-130	10	0,90	0,61	0,51	0,48
	27,3	160-180	8	0,68	0,57	0,51	0,57

Tabulka 2: Trendy růstových procesů borovice lesní v jednotlivých oblastech

Tabela 2: Tendencie procesów wzrostowych sosny w poszczególnych obiektach

Table 2: Growth trends of Scots pine in particular areas

LITERATURA:

- BALCAR V., VACEK S., HENŽLÍK, V., 1994. Dynamika poškození lesních porostů v horských oblastech. - In: Stav horských lesů Sudet v České republice. p. 73 - 100. - Opočno.
- PODRÁZSKÝ V., VACEK S., 1994a. Ohrožení lesních ekosystémů na pískovcových útvarech CHKO Broumovsko. I. Stav lesních půd. - In: Příroda 1, p. 137 - 143. - Praha.
- PODRÁZSKÝ V., VACEK S., 1994b. Ohrožení lesních ekosystémů na pískovcových útvarech CHKO Broumovsko. II. Stav výživy borovice lesní a smrku ztepilého. - In: Příroda 1, p. 145 - 151. - Praha.
- TESAŘ V., NEHYBA J., KONEČNÝ M., 1980. Demonstrační objekt pro hospodaření v lesích postižených imisemi na LZ Broumov. Ms. [Průvodce, depon in: VČSL Hradec Králové.].
- VACEK S., PODRÁZSKÝ V., 1994. Decline of pine forests in the Protected Area Broumovsko and their nutrition status. - In: Investigation of the forest ecosystems and of forest damage. p 176 - 183. - Jiloviště - Strnady.
- VINŠ B., LUDERA I., 1967. Použití letokruhových analýz k průkazu kouřových škod. Část III. Vývoj běžného přírůstu na TZP v Krušných horách a hodnocení přírůstových ztrát do roku 1963. - Lesnický časopis, Praha, 13 : 15 : 409 - 444.
- VINŠ B., TESAŘ V., 1969. Přírůstové ztráty vlivem kouřových exhalací na Trutnovsku. - In: Práce VÚLHM 38, p. 141 - 158. - Praha.

DYNAMIKA POŠKOZENÍ RELIKTNÍCH BORŮ V CHKO BROU- MOVSKO

DYNAMIKA USZKODZEŃ RELIKTOWYCH BORÓW W OB- SZARZE CHRONIONEGO KRAJOBRAZU BROUMOVSKO

DECLINE DYNAMICS OF RELICT PINE FORESTS OF THE PROTECTED LANDSCAPE AREA OF BROUMOVSKO

STANISLAV VACEK¹ - VILÉM PODRÁZSKÝ²

¹ *Výzkumný ústav lesního hospodářství a myslivosti, Výzkumná stanice,
517 73 Opočno*

² *Česká zemědělská univerzita, Lesnická fakulta, 165 21 Praha 6 - Suchbátka*

Abstrakt: Dynamika poškození reliktních borů byla studována na 22 lokalitách v oblasti pískovcových útvarů CHKO Broumovsko. Zdravotní stav porostních skupin borovice lesní byl hodnocen podle znaků v koruně - stavu asimilačního aparátu, zejména olistění a symptomů poškození. Z výsledků vyplývá, že porosty s prvními příznaky poškození až velmi silně poškozené porostní skupiny v letech 1992 - 1994 pomalu regenerovaly. Průměrné oblastní olistění se zvýšilo z 54 na 57 % a průměrný počet ročníků jehličí z 2,3 na 2,5. Celkově ubývaly symptomy poškození, mírně však poklesla průměrná délka jehlic (z 38 na 36 mm). Převládá středový typ odlistění, hojný byl celoplošný typ a jen ojediněle se vyskytoval mozaikovitý, vrcholový a obvodový typ odlistění.

Streszczenie: Dynamika uszkodzeń reliktowych lasów była badana na 22 stanowiskach w rejonie utworów piaskowcowych Obszaru Chronionego Krajobrazu Broumovsko. Stan zdrowotny drzewostanów sosnowych był oceniany na podstawie zmian stanu aparatu asymilacyjnego. Z badań wynika, że drzewostany wykazujące małe jak i bardzo duże uszkodzenia w latach 1992 - 1994 powoli regenerowały. Ulistnienie zwiększyło się przeciętnie z 54 - 57 %, a średnia ilość roczników igieł wzrosła z 2,3 do 2,5. Można powiedzieć, że zanikały objawy uszkodzeń, nieznacznie jednak zmniejszyła się średnia długość igieł (z 38 na 36 mm). Przeważał centralny typ ubytku liści, obfity był też całopowierzchniowy, a tylko wyjątkowo występowały: mozaikowy, wierzchołkowy i obwodowy typ ubytku igliwia.

Summary: Scots pine stands on sandstone rocky localities of the Broumovsko Protected Landscape Area are exposed to extremely unfavourable site and immission conditions: shallow sandy and nutrient-deficient soils, extreme microclimate and relatively high im-

mission load. Since the beginning of the 80^s, a large scale decline of pines has been observed. Different types of defoliation occurred, as well as necrosis of pine needles. A high mortality of pines was also observed on some localities. This unfavourable trend of forest sanitary status development was changed at the end of last decade - first of all, the situation was stabilized and the signs of regeneration are observed in the last years. Till the beginning of the last decade, a local rapid decline was documented in many sites. The defoliation has decreased in the last years, and some revitalization trends have been observed, but not very pronounced up to date. The pine forest ecosystems in the Broumovsko Protected Landscape Area show signs of regeneration; this favourable trend can be supported by appropriate ameliorative treatments, according to the site character and nature protection interests.

ÚVOD

S rozvojem průmyslové činnosti od poloviny dvacátého století postupuje znečišťování ovzduší průmyslovými emisemi a následné poškozování živých organismů i přírodních objektů. V současné době je již celé území České republiky pod vlivem imisí, které jsou jednou z hlavních příčin zhoršeného zdravotního stavu lesních porostů na rozsáhlých plochách. Ohroženy jsou zejména lesní ekosystémy v mimořádně exponovaných polohách, extrémních klimaticky i půdně. Nepříznivé trendy dynamiky zdravotního stavu byly od poloviny 60. let pozorovány i v oblasti pískovcových útvarů nynější CHKO Broumovsko. Cílem práce proto bylo zachycení současného zdravotního stavu a posouzení dynamiky poškození stromové složky reliktních borů v návaznosti na zhodnocení stavu půd a výživy makroelementy i struktury a vývoje porostů (Podrázský, Vacek 1994a, 1994b, Vacek, Podrázský 1994).

ROZBOR PROBLEMATIKY

V oblasti Sudetského meziohří se „na škodlivý vliv kouře poukazovalo již ve 30. až 50. letech, ale rozsah postiženého území ani velikost škod nebyly vyčísleny” (Tesař et al. 1980). První vlna imisní kalamity v západní části Sudetského meziohří, zejména na Poříčském hřbetu, Čížkových kamenech a Jestřebích horách, kulminovala v letech 1964 - 1966. Po zrušení rtyňské elektrárny (ERT) v r. 1968 a později i staré elektrárny v Poříčí u Trutnova (EPO I) v r. 1970 zde jako jediný silný emisní zdroj zůstává EPO II. Emise EPO II (v plném provozu od r. 1959) jsou sledovány od r. 1967. Úlet popílku činil v období 1968 - 1973 ca 14 až 19 tis. t ročně, v letech 1974 - 1981 se výrazně zvýšil zhruba na 25 - 34 tis. t ročně. Později v průběhu 5 let (po výstavbě elektroodlučovačů) se úlet popílku snížil na ca 1,1 - 1,6 tis. t ročně. Emise SO₂ představovala v letech 1968 - 1978 asi 18,5 - 23,5 tis. t, později byla snížena na 8,2 - 11,0 tis. t ročně (Balcar et al. 1994). V polovině 60. let byly určité symptomy poškození asimilačního aparátu imisemi patrné i v západní části NPR Adršpašsko-teplické skály (Nehyba 1992 - ústní sdělení).

Druhá vlna imisní kalamity v oblasti Sudetského meziohří vznikla v souvislosti se zvyšujícím se přenosem imisí ze vzdálenějších zdrojů. Kromě trutnovské elektrárny (EPO II) jsou za nejzávažnější považovány emisní zdroje umístěné ve Walbrzychu, okolí Žitavy, v pardubickém okrese, u Mělníka a v severních Čechách. V předjaří 1980 a 1981 a dále pak bylo poškození asimilačního aparátu smrku, jedle a borovice pozorováno na řadě lokalit NPR Adršpašsko-teplické skály, PR Křížová cesta i PR Ostaš. Intenzita poškození kulminovala podle imisně ekologických poměrů v letech 1986 - 1988. Projevilo se to

zejména několikanásobně zvýšeným úhynem borovice lesní na pískovcových skalních útvech. V této době odumřela značná část silně a velmi silně poškozených, resp. odlistěných borovic ve stanovištně nejextrémnějších skalních partiích. Od r. 1989 pak byly pozorovány první regenerační projevy směřující k postupnému zlepšování zdravotního stavu stromové složky reliktních borů.

Ve druhé polovině 80. let zde borovice velmi často tvořily tzv. jánské prýty, tj. druhý přírůst během jedné vegetační sezóny. Místy docházelo i ke zmnožování terminálních a laterálních pupenů a tvorbě proleptických výhonů. U mladších jedinců tím byl potlačován stromovitý a zvýrazněn keřovitý typ větvení. U starších stromů to v konečném důsledku většinou vedlo k tvorbě tzv. čarovníků. Tyto projevy nebyly pozorovány jen v oblasti pískovcových skalních útvarů, ale i v produktivních borech (Jump 1938, Kaňák 1969, Nárovec, Štěníčka 1990). Frekvence těchto projevů v jednotlivých obdobích značně kolísá. Např. Kaňák (1969) uvádí 33 - 99 % podíl jedinců s jánskými výhony a Jump (1938) zjistil metlovitý růst u 63 - 94 % případů.

METODIKA

Sledování dynamiky poškození stromové složky reliktních borů úzce navazovalo na průzkum stavu půd a podmínek výživy (Podrázský, Vacek 1994a, 1994b). Vycházelo i z místních, v minulosti nesystematických poznatků o zdravotním stavu porostních skupin borovice lesní v masívu Ostaše a Adršpašsko-teplických skal. Lokality 5 a 9 - 22 se nacházejí na území NPR Adršpašsko-teplické skály, lokality 7 a 8 v PR Křížová cesta, 1 - 4 v PR Ostaš a lokalita 6 leží v lesním komplexu Lada.

Výzkum se soustředil především na hodnocení zdravotního stavu porostních skupin borovice lesní. Poškození jednotlivých stromů bylo v letech 1992 - 1994 hodnoceno každoročně v září a říjnu, a to zejména podle olistění (Tesař, Temmllová 1971), které je dostatečně objektivním kritériem při posuzování zdravotního stavu porostů. Olistění se definuje jako podíl skutečné kvantity asimilačního aparátu z potenciálního množství, tj. nejvyššího, jaké by živá část koruny měla v optimálních místních růstových podmínkách. Jedná se tedy o poměrnou veličinu vystihující celkový vjem o množství jehličí v koruně. Olistění bylo okulárně odhadováno s přesností na 5 % a bylo provedeno zařazení do 6 stupňů poškození stromů:

stupeň 0 - strom zdravý	olistění 91 - 100 %,
stupeň 1 - strom mírně poškozený	olistění 71 - 90 %,
stupeň 2 - strom středně poškozený	olistění 51 - 70 %,
stupeň 3 - strom silně poškozený	olistění 31 - 50 %,
stupeň 4 - strom odumírající	olistění 1 - 30 %,
stupeň 5 - strom odumřelý	olistění 0 %.

Porostní skupiny na jednotlivých lokalitách byly podle podílu poškozených stromů zařazovány do stupňů poškození porostů:

podíl stromů se stup. pošk. 3 - 5,

stupeň 0	-porost zdravý 0 % (100 % 1. st.),
stupeň 0/I	- porost s prvními příznaky 0 % (1. st. pod 100 %),
stupeň I	- porost mírně poškozený 1 - 5 %,
stupeň II	- porost středně poškozený 6 - 30 %,
stupeň III a	- porost silně poškozený 31 - 50 %,
stupeň III b	- porost velmi silně pošk. 51 - 70 %,
stupeň IV a	- porost odumírající 71 - 100 %,
stupeň IV b	- porost odumřelý 100 % (100 % 5. st.).

Na jednotlivých lokalitách bylo hodnoceno 33 - 50 stromů, přičemž počet jedinců na každé ploše byl ve všech letech sledování stejný. Při první klasifikaci olistění byly brány v úvahu i nové souše ve stáří do 3 let. Zároveň byl určován typ olistění, počet ročníků jehličí a posuzován trend vývoje. Vždy ze 7 jedinců byly odebrány vzorky ze slunné části koruny pro listové analýzy a stanovení délky jehlic.

V průběhu vegetačního období (minimálně ve 3 termínech) pak byly hodnoceny symptomy poškození asimilačního aparátu, tvorba jánských prýtlů, tvorba proleptických prýtlů (zmnožování pupenů) a další charakteristiky.

VÝSLEDKY A DISKUSE

Vnější vzhled koruny je ovlivněn komplexním působením všech imisně ekologických faktorů, jež se mohou projevovat podobně. Klasifikace borových porostních skupin je tedy nejprve průzkumem zdravotního stavu a teprve po posouzení výsledků diagnózy a ostatních vlivů je současně i indikací vlivu imisi.

STAV A VÝVOJ OLISTĚNÍ

Při studiu zdravotního stavu byla pozornost věnována především zhodnocení průměrného olistění a jeho změn v různých imisně ekologických podmínkách prostředí. V r. 1992 se průměrné hodnoty olistění borovice lesní na jednotlivých lokalitách pohybovaly v rozmezí 33 - 80 %, v průměru 54 %. Variabilita v olistění byla poměrně značná (směrodatná odchylka $s_x = 6,9 - 30,5$, v průměru 11,2). V r. 1993 byly hodnoty průměrného olistění již mírně vyšší (36 - 79 %, v průměru 56 %). Vzhledem k vysoké variabilitě (s_x je 4,6 - 29,4, v průměru 10,7) však tento rozdíl nebyl statisticky průkazný. Též v r. 1994 se hodnoty průměrného olistění nepatrně zvýšily (36 - 80 %, v průměru 57 %). Rovněž tentokrát nebyly rozdíly statisticky průkazné (s_x byla 3,2 - 29,9, v průměru 10,8).

Celkově nejvyšší průměrné olistění reliktních borů bylo zaznamenáno v PR Ostaš (51 - 80 %, v průměru 68 %), dále v NPR Adršpaško - teplické skály (33 - 74 %, v průměru 53 %) a nejnižší bylo v PR Křížová cesta (39 - 59 %, v průměru 50 %). Pod hranici kritického olistění, za kterou je u borovice lesní v reliktních borech považována hladina 50 %, se v průběhu sledovaných let (1992 - 1994) dostala většina hodnocených jedinců na lokalitách 5, 8, 9, 10, 11, 15 a 17. Kritická situace přitom stále přetrvává na lokalitách 10 a 17. Pod hranicí kritického olistění stromu se totiž velmi výrazně zmenšuje plastická stresolerance, která při dosažení určité hladiny iniciuje trvalý stres. Jedinec pak již není

schopen regenerovat a takto postižené stromy zákonitě spějí k zániku.

Vývoj olistění na lokalitách sledovaných od r. 1982 dokumentuje tabulka 1. Olistění zde bylo v rámci studia fytoocenóz v letech 1982 - 1992 hodnoceno pouze v pětiletých intervalech. Přesto rámcově zachycuje dynamiku poškození porostů. Z tabulky 1 je patrné, že průměrné oblastní olistění borovice lesní v r. 1982 činilo 74 %, v r. 1987 48 %, v r. 1992 50 %, v r. 1993 51 % a v r. 1994 55 %. Z těchto dat lze usuzovat, že k největšímu poškození pravděpodobně došlo v průběhu let 1982 - 1987, kdy průměrné roční odlistění bylo zhruba 5,3 %. Na základě dostupných informací z této oblasti je však možno předpokládat, že tento trend poškození započal asi o dva roky dříve, tj. v r. 1980. K určité stagnaci poškození došlo v letech 1987 - 1992, kdy se v průměru o ca 0,5 % ročně zvýšilo olistění porostů. K výraznějšímu nárůstu olistění došlo v letech 1992 - 1994, kdy se průměrné roční olistění zvýšilo o 1,3 a 3,7 %. Údaje, které by zachycovaly počátek imisně ekologického poškození a podrobněji i jeho průběh, chybí. Mezi olistěním a dalšími stanovištními nebo porostními charakteristikami jednotlivých lokalit nebyly zjištěny statisticky průkazné závislosti.

DÉLKA A POČET ROČNÍKŮ JEHLIČÍ

V letech 1992 - 1994 se průměrná délka jehlic na jednotlivých lokalitách pohybovala v rozmezí 26 - 55 mm a v celkových ročních průměrech kolísala okolo 36 - 38 mm.

Konkrétní údaje o délce jehlic borovice lesní v oblasti reliktních borů ze srovnatelných podmínek v literatuře chybějí. Z jiných literárních údajů (Svoboda 1953, Pokorný 1963, Pilát 1964) vyplývá, že průměrné délky jehlic kolísají v rozmezí 15 - 70 mm a převážně se pohybuje okolo 40 - 60 mm.

Průměrný počet úplných ročníků jehličí v osluněné části koruny byl 1,6 - 3,6 a v celkových ročních průměrech se pohyboval okolo 2,3 - 2,5. Podobně jako u délky jehlic, ani v případě počtu ročníků jehličí nejsou z oblasti reliktních borů k dispozici další údaje. Jinde např. Svoboda (1953) a Pilát (1964) uvádějí, že si borovice lesní v našich podmínkách v průměru uchovává 3 (2 - 4) ročníky jehličí, tedy o něco více, než je doloženo v našem případě.

SYMPTOMY POŠKOZENÍ A TRENDY VÝVOJE

Kromě olistění a biometrických znaků asimilačního aparátu bylo na zdravotní stav a dynamiku poškození stromové složky reliktních borů usuzováno podle symptomů poškození, resp. stupně poškození porostu, typu odlistění, rozsahu nekrotických poruch a podílu mortalitních a regeneračních projevů.

Základní charakteristikou vyjadřující stav a vývoj poškození je stupeň poškození porostu. Z výsledků vyplývá, že 9 % sledovaných ploch se nachází ve stupni 0/I, 5 % v I, 54 % ve II, 23 % ve stupni IIIa a 9 % ve stupni poškození porostu IIIb. Ve srovnání s okolními porosty lesního závodu Broumov jsou reliktní bory výrazně více poškozené. Ve stupni 0 a 0/I se mimo sledovanou oblast reliktních borů totiž nachází 60 % plochy porostů, ve stupni I 28 %, ve stupni II 11 % a ve stupni IIIa pouze 1 % (Balcar et al. 1994).

Celkově převládá středový typ odlistění (56,0 %), který s postupující dynamikou poškození mnohdy přechází v celoplošný, jehož zastoupení je nyní 26,1 %. Podstatně

méně se již vyskytuje mozaikovitý typ (9,4 %), vrcholový typ (4,8 %) a typ obvodový (3,7 %). Poslední tři jmenované typy mají ve srovnání s předchozími výrazně urychlenou dynamiku poškození. Nejmarkantnější je to u obvodového typu odlíštění.

V roce 1992 byla většina jedinců postižena hojnými nekrózami (v rozsahu 25 - 50 % zasažení asimilačního aparátu), které dominovaly na 12 plochách. Na 6 lokalitách převládaly ojedinělé nekrózy s poškozením asimilačního aparátu do 20 %. Na 4 plochách pak dominovaly převládající nekrózy se zasažením jehlic nad 55 %. V roce 1993 na 14 plochách již převládaly stromy s ojedinělými nekrózami, na 7 lokalitách s hojnými nekrózami a na 1 ploše stromy bez makroskopicky patrných nekroz. Ještě více se podíl symptomů poškození snížil v r. 1994, kdy na 18 plochách převládaly ojedinělé nekrózy, na 2 lokalitách hojně nekrózy a na 2 plochách jedinci bez nekroz.

Z trendů vývoje podle podílu mortalitních a regeneračních procesů v koruně. Je zřejmé, že ještě v r. 1992 na 2 lokalitách (10 a 17) převládaly pouze mortalitní projevy bez zřetelných regeneračních znaků, již v následujících letech tyto projevy zjištěny nebyly. V r. 1994 pak na 2 plochách (4 a 21) dominovaly pouze regenerační procesy. Počet ploch s převládajícím regeneračně mortalitním typem se od r. 1992 do r. 1994 snížil z 10 na 1 a naopak se zvýšil podíl mortalitně regeneračního typu z 10 ploch na 19 lokalit. V současné době obavy o zdárný vývoj zdravotního stavu vzbuzuje pouze plocha 17, kde jsou dosud převládající mortalitní projevy s nízkým podílem regeneračních znaků. Příznivý trend zdravotního stavu v posledních letech koresponduje s relativně nízkým obsahem síry v jehličí (cf. Podrázský et Vacek 1994b).

ZÁVĚR

Vlivem extrémních imisně ekologických podmínek došlo v oblasti reliktních borů CHKO Broumovsko od počátku 80. let ke značným změnám ve zdravotním stavu porostních skupin borovice lesní na pískovcových skalních útvech. Na extrémně chudých stanovištích vystavených nepříznivým klimatickým vlivům a imisní zátěži byla počátkem 80. let výrazně urychlena dynamika poškození. Celkově nejvíce byly poškozeny porosty v PR Křížová cesta, dále pak v NPR Adršpašsko-teplické skály a nejméně v PR Ostaš. Určitá stagnace poškození nastala koncem 80. let nebo na přelomu 80. a 90. let a pak se začal zdravotní stav porostních skupin borovice lesní již zlepšovat. Svědčí o tom řada znaků týkajících se asimilačního aparátu - olistění, symptomy poškození ap. Na základě komplexního posouzení odolnostního potenciálu lze konstatovat, že na většině lokalit (20) v důsledku postupného posilování jejich ekologické stability již není bezprostředně ohrožena jejich holá existence. Kritická situace přetrvává na plochách 10 a 17, kde je dosud odolnostní potenciál pro zdárný vývoj porostních skupin nedostatečný, a to zejména na lokalitě 17.

LITERATURA

- BALCAR V., VACEK S., HENŽLÍK, V., 1994. Dynamika poškození lesních porostů v horských oblastech. In: Stav horských lesů Sudet v České republice, p. 73 - 100, Opočno.
- JUMP J. A., 1938. A study of forking in red pine. - *Phytopathology*, Oxford, 28: 798 - 811.
- KAŇÁK K., 1969. Výzkum zeměpisné proměnlivosti borovice lesní. Ms. [Záv. zpráva - Knihovna VÚLHM. Jiloviště - Strnady]. 3 (7).

- NÁROVEC V., ŠTĚNIČKA S., 1990. Rozbor příčin neuspokojivého stavu kultur borovice lesní na vybraných lokalitách LS Týniště (LZ Opočno) a LZ Vysoké Chvojno a návrh nápravných a preventivních opatření. Ms. [Záv. zpr. - Knihovna VŮLHM VS Opočno].
- PILÁT A., 1964. Jehličnaté stromy a keře našich zahrad a parků. - Ed.1., Praha [507 p.].
- PODRÁZSKÝ V., VACEK S., 1994a. Ohrožení lesních ekosystémů na pískovcových útvarech CHKO Broumovsko. I. Stav lesních půd. In: Příroda, 1., p. 137 - 143. - Praha.
- PODRÁZSKÝ V., VACEK S., 1994b. Ohrožení lesních ekosystémů na pískovcových útvarech CHKO Broumovsko. II. Stav výživy borovice lesní a smrku ztepilého. In: Příroda, 1., p. 145 - 151. - Praha.
- POKORNÝ J., 1963. Lesní dřeviny a jejich porosty. I. Ed.1.- Praha. [411 p.].
- SVOBODA P., 1953. Lesní dřeviny a jejich porosty. I. Ed.1.- Praha. [411 p.].
- TESAŘ V., NEHYBA J., KONEČNÝ M., 1980. Demonstrační objekt pro hospodaření v lesích postižených imisemi na LZ Broumov. Ms. [Průvodce - VČSL Hradec Králové.].
- TESAŘ V., TEMMLOVÁ B., 1971. Olistění stromů jako kritérium pro hodnocení stavu porostů v imisním území. - Lesnictví, Praha, 17:11:1017 - 1032.
- VACEK S., PODRÁZSKÝ V., 1994. Decline of pine forests in the Protected Area Broumovsko and their nutrition status. - In: Investigation of the forest ecosystems and of forest damage. p 176 - 183. - Jiloviště - Strnady.

Lokalita Stanowisko Locality čís. Nr.	Olistění Ulistnienie Foliage state					Roč. změna olistění Roczne zmiany ulistnienia Year foliage change %				
	1982	1987	1992	1993	1994	1982-87	1987-92	1992-93	1993-94	1982-1994
	1	84	62	65	68	73	-4,4	+0,6	+3,0	+5,0
5	68	33	39	41	45	-7,0	+1,2	+2,0	+4,0	-1,9
9	63	27	33	36	38	-7,2	+1,2	+3,0	+2,0	-2,1
15	75	52	51	49	53	-4,6	-0,2	-2,0	+4,0	-1,8
16	72	58	60	61	65	-2,8	+0,4	+1,0	+4,0	-0,6
20	79	54	52	53	56	-5,8	-0,4	+1,0	+3,0	-1,9
Průměr Średnia Avr.	74	48	50	51	55	-5,3	+0,5	+1,3	+3,7	-1,5

Tabulka 1: Průměrné hodnoty olistění v letech 1982 - 1994 a roční změny olistění
Tabela 1: Średnia wielkość ulistnienia w latach 1982 - 1984 i jej zmiany roczne
Table 1: Mean foliage in the period 1982 - 1994 and annual foliage change

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11-13 października 1996

STOPIEŃ USZKODZENIA DRZEWOSTANÓW PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

FOREST DAMAGE DEGREE IN GÓRY STOŁOWE NATIONAL PARK

TOMASZ BORECKI, ROMAN WÓJCIK

*Zakład Urządzania Lasu, Katedra Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej
SGGW ul. Rakowiecka 26/30, 02-528 Warszawa*

Streszczenie: Ekosystemy leśne Parku Narodowego Gór Stołowych zajmują 89 procent jego całkowitej powierzchni. Składają się one głównie ze sztucznie wprowadzonego świerka, są czułe na zanieczyszczenia atmosfery i ulegają często uszkodzeniom przez czynniki biotyczne (owady-szkodniki i grzyby). Stan lasów jest bardzo zły jeśli chodzi o ich stabilność. Jest to spowodowane składem gatunkowym, a także innymi czynnikami. Przeprowadzono inwentaryzację stopnia uszkodzenia drzew w celu określenia stanu poszczególnych siedlisk. W konkluzji stwierdzono, że najpoważniejsze uszkodzone są drzewa rosnące na ubogich glebach, drzewa zlokalizowane w górnej części płaskowyżu, rosnące na zboczach wyeksponowanych w kierunku północno - wschodnim a także drzewa najstarsze wiekiem.

Abstract: Forest ecosystems of Góry Stołowe National Park occupy 89 per-cent of total park area. Stands are composed mainly of artificially introduced spruce and are liable to air pollutions and frequently suffer of biotic factors (pest insects and fungi). Forest stands are very poor in terms of their stability that is caused by species composition and outer threats. Inventory of a damage degree has been done in aim to assess damage degree of stands. 1953 trees have been assessed. The mean damage degree amounts to 1.7. It has been concluded that most seriously damaged are trees growing on poor soils, on sites located in upper parts of highlands, on north-east facing expositions and also the oldest ones.

W 1994 roku wykonano na terenie Parku ocenę stopnia uszkodzenia drzewostanów. Inwentaryzacja ta została wykonana przez pracowników Parku, po uprzednim przeszkoleniu na terenie Babiogórskiego Parku Narodowego. Szkolenie zostało przeprowadzone przez pracowników Zakładu Urządzania Lasu, Katedry Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej SGGW w Warszawie. Wyniki zostały również opracowane przez pracowników Zakładu Urządzania Lasu.

Park Narodowy Gór Stołowych został utworzony 1 stycznia 1994 roku, a więc ocenę wykonano w pierwszym roku istnienia Parku. Powtórna inwentaryzacja (po pewnym czasie) umożliwić powinna ocenę zmian, jakie zajdą w Parku w wyniku stosowania ochrony ekosystemów leśnych. Wcześniej w większości drzewostanów prowadzona była gospodarka leśna wg. zasad przyjętych w Lasach Państwowych.

Powierzchnia Parku wynosi 6 280 ha, w tym zespoły leśne zajmują 5 570 ha, co stanowi 89% ogólnej powierzchni.

Ze względu na sztalne pochodzenie większości drzewostanów dominującym gatunkiem w PNGS jest świerk. Na niewielkiej powierzchni zachowały się naturalne lasy bukowe i świerkowe.

Największe zagrożenia ekosystemów leśnych to zanieczyszczenia powietrza dalekiego zasięgu, zanieczyszczenia komunikacyjne, gradacyjne występowanie owadów i inne czynniki abiotyczne i biotyczne. Stabilność drzewostanów Parku ze względu na pochodzenie, skład gatunkowy i zagrożenia zewnętrzne jest niska.

Wykonując inwentaryzację stanu zdrowotnego drzewostanów Parku, założono 123 losowe powierzchnie próbne, w tym 15 powierzchni w obszarach objętych ochroną ścisłą. Oceniono łącznie 1 953 drzewa, w tym 1 845 drzew z pierwszego piętra drzewostanów, 86 drzew z piętra drugiego i 22 - z warstwy podrostu.

Spośród występujących na powierzchniach próbnych głównych gatunków lasotwórczych, największy udział ma świerk - 81% (oceniono 1 585 drzew) i buk - 8% (oceniono 161 drzew). Udział pozostałych gatunków, tj. brzozy, modrzewia, jesionu i sosny jest niewielki i dla każdego z wymienionych gatunków nie przekracza 4%.

Średni procent ubytku aparatu asymilacyjnego dla wszystkich gatunków łącznie z pierwszego piętra wynosi 36,0%, co odpowiada średniemu stopniowi uszkodzenia - 1,7, dla drugiego piętra wynosi 38,6%, co również odpowiada średniemu stopniowi uszkodzenia - 1,7.

Biorąc pod uwagę średni stopień uszkodzenia, obliczony jako średnia ze wszystkich inwentaryzowanych drzew w danym parku, kondycja zdrowotna drzewostanów Parku (na tle innych Parków) przedstawia się następująco (od parku o najwyższym stopniu uszkodzenia):

- Karkonoski Park Narodowy - 2,0;
- Świętokrzyski Park Narodowy - 1,8;
- Kampinoski Park Narodowy - 1,8;
- Park Narodowy Gór Stołowych - 1,7;**
- Babiogórski Park Narodowy - 1,7;
- Ojcowski Park Narodowy - 1,7;
- Wielkopolski Park Narodowy - 1,7;
- Tatrzański Park Narodowy - 1,6;
- Białowiecki Park Narodowy - 1,6;
- Pieniński Park Narodowy - 1,6;
- Poleski Park Narodowy - 1,6;
- Słowiński Park Narodowy - 1,6;
- Gorczański Park Narodowy - 1,5;
- Woliński Park Narodowy - 1,5;
- Biebrzański Park Narodowy - 1,2;
- Drawieński Park Narodowy - 1,0;
- Wigierski Park Narodowy - 1,0;
- Roztoczański Park Narodowy - 0,9.

Biorąc pod uwagę procentowy udział drzew silnie uszkodzonych (stopień uszkodzenia 3) kolejność jest następująca:

Karkonoski Park Narodowy - 23%;
Tatrzański Park Narodowy - 14%;
Świętokrzyski Park Narodowy - 10%;
Kampinoski Park Narodowy - 9%;
Park Narodowy Gór Stołowych - 8%;
Białowieski Park Narodowy - 6%;
Poleski Park Narodowy - 6%;
Babiogórski Park Narodowy - 5%;
Pieniński Park Narodowy - 5%;
Gorczański Park Narodowy - 5%;
Wielkopolski Park Narodowy - 4%;
Woliński Park Narodowy - 3%;
Biebrzański Park Narodowy - 3%;
Ojcowski Park Narodowy - 2%;
Słowiński Park Narodowy - 2%;
Roztoczański Park Narodowy - 2%;
Drawieński Park Narodowy - 1%;
Wigierski Park Narodowy - 1%.

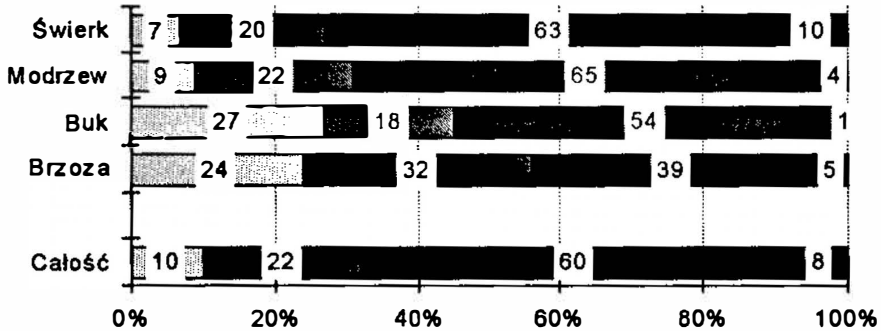
W zależności od wysokości nad poziomem morza stopień uszkodzenia się zwiększa: od około 30% średniego ubytku aparatu asymilacyjnego (dla wszystkich gatunków łącznie) na wysokości 400 - 600 metrów n.p.m., do prawie 47% na wysokości 800 - 900 metrów n.p.m. Niższym stopniem uszkodzenia charakteryzują się drzewa rosnące na żyzniejszych siedliskach - średni stopień uszkodzenia na siedlisku lasu górskiego wynosi 0,8 (dla wszystkich gatunków pierwszego piętra), natomiast na siedlisku boru górskiego - 1,8. Zaobserwowano zależność stopnia uszkodzenia drzew od wystawy terenu. Najniższym średnim procentem ubytku aparatu asymilacyjnego (30,0%) charakteryzują się drzewa z powierzchni o wystawie południowej, najwyższym zaś - z powierzchni o wystawie północno-wschodniej - 40,3%. Stopień uszkodzenia wyrażony średnim ubytkiem aparatu asymilacyjnego zwiększa się wraz z wiekiem drzew od około 20% dla drzew II klasy wieku (21-40 lat), do ponad 50% dla drzew powyżej VII klasy wieku (powyżej 140 lat). Wiąże się to głównie z występowaniem tych drzew w obszarach ochrony ścisłej (brak zabiegów sanitarnych).

Taki stopień uszkodzenia drzewostanów Parku Narodowego Gór Stołowych, wynika z istniejących zagrożeń zewnętrznych oraz z przekształcenia naturalnych zbiorowisk leśnych w jednogatunkowe drzewostany świerkowe.

LITERATURA:

- BORECKI T., LUBCZYŃSKI L., MIŚCICKI S., NOWAKOWSKA J., WÓJCIK R. 1995: „Stan drzewostanów parków narodowych”. Biblioteka Monitoringu Środowiska PIOŚ. Warszawa.
- LUBCZYŃSKI L. 1992: „Parki narodowe w sytuacji zagrożenia środowiska leśnego”. Postępy Techniki w Leśnictwie. Warszawa.
- Ocena stanu lasów Polski na podstawie badań monitoringowych”. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa 1993.

Frekwencja w stopniach uszkodzeń dla głównych gatunków lasotwórczych

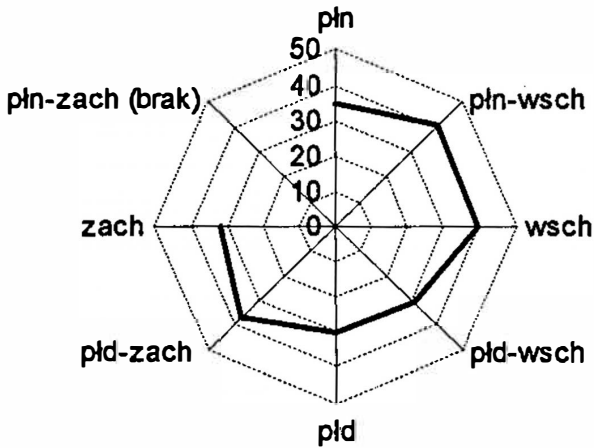


- stopień uszk. 3 61-100% ubytku aparatu asymilacyjnego
- stopień uszk. 2 26-60% ubytku aparatu asymilacyjnego
- stopień uszk. 1 11-25% ubytku aparatu asymilacyjnego
- stopień uszk. 0 0-10% ubytku aparatu asymilacyjnego

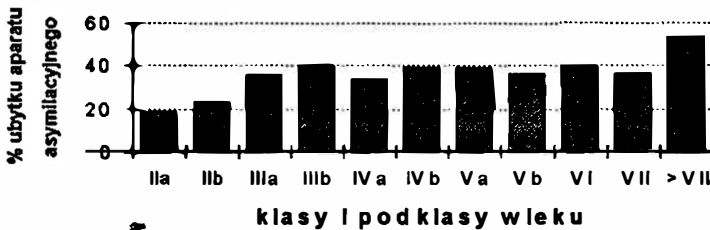
Procentowy ubytek aparatu asymilacyjnego w zależności od siedliskowego typu lasu



Precentowy ubytek aparatu asymilacyjnego w zależności od wystawy terenu



Procentowy ubytek aparatu asymilacyjnego w poszczególnych klasach wieku



BADANIA NAD MOŻLIWOŚCIĄ WYKORZYSTANIA GRZYBÓW MIKORYZOWYCH JAKO CZYNNIKA BIOLOGICZNEJ OCHRO- NY PRZED HETEROBASIDION ANNOSUM

STUDIES ON THE POSSIBILITIES OF USING OF MYCORRHIZAL FUNGI AS THE BIOLOGICAL CONTROL AGENT AGAINST HETEROBASIDION ANNOSUM

ANNA NAPIERAŁA, ANTONI WERNER

Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, ul. Parkowa 5, 62-035 Kórnik

Streszczenie: Celem badań jest opracowanie podstaw praktycznego stosowania grzybów mikoryzowych jako czynnika biologicznej ochrony drzew iglastych przed hubą korzeni - chorobą wywoływaną przez grzyb *Heterobasidion annosum*. W pracy przedstawiono wyniki obserwacji mikologicznych przeprowadzonych w drzewostanach sosnowych zagrożonych chorobą w przeszłości i w chwili obecnej. Wykazały one istnienie różnic w składzie gatunkowym oraz ilości owocników grzybów mikoryzowych występujących w obrębie wygasłych i nadal aktywnych ognisk choroby. Badania nad antagonizmem pomiędzy grzybami mikoryzowymi a *H. annosum* w warunkach in vitro: w bikulturach i w ryzosferze roślin-gospodarzy, dowodzą pozytywnej roli jaką pełnią grzyby mikoryzowe w ograniczaniu wzrostu patogena, a także w ochranianiu korzeni przed infekcją.

Abstract: Mycorrhizal fungi are well known as a biological control agent against soil-borne pathogens. The aim of the presented studies is elaboration an easy selection method of introduction of mycorrhizal fungi into forest practice in order to protect coniferous trees against root and butt rot causing by *Heterobasidion annosum*. In the studies some results of mycological observations concerning the occurrence of higher fungi in several pine forest threatened by the pathogen are presented. The results strongly suggest the existence of differences in spectra of fungi and in frequency of sporocarps in old and still active disease centers. Study on the antagonism using agar plate tests and in rhizosphere of host-plants growing in vitro provided evidences about positive role of the selected mycorrhizal fungi in inhibition of the pathogens growth and in protection of the plants against the pathogenic infection.

1. WSTĘP

Straty ponoszone przez gospodarkę leśną spowodowane występowaniem huby korzeni są ogromne. Choroba przybiera szczególnie groźne formy w świerczynach oraz drzewostanach sosnowych na gruntach o zakłóconej równowadze biologicznej.

Jednym z czynników mogących ograniczyć straty wyrządane w drzewostanach za-

Praca wykonana w ramach projektu badawczego Nr. 4 S401 007 04 finansowanego przez KBN.

grożonych atakiem *H. annosum* jest obecność w glebie grzybów mikoryzowych. Wchodząc w związki symbiotyczne chronią one korzenie roślin-gospodarzy poprzez tworzenie mechanicznej bariery, produkcję antybiotyków, stymulowanie rośliny do produkcji szeregu metabolitów o charakterze fungistatycznym oraz skuteczne konkutowanie z patogenami o związki pokarmowe (Zak 1964; Marx 1972; Kropp i Langlois 1990).

Korzyści z mikoryzacji odnoszą szczególnie siewki wprowadzane na tereny porolne, do gleb o niskiej bonitacji, a także różniących się od gleb leśnych składem populacji mikroorganizmów. Obecność mikoryz łagodzi szok powysadzeniowy, zwiększa szansę przeżycia oraz przyspiesza proces adaptacji sadzonek do nowego siedliska (Kropp i Langlois 1990; Strenström 1990).

Celem badań jest selekcja szczepów grzybów mikoryzowych wykazujących właściwości antagonistyczne w stosunku do *H. annosum*, a zarazem łatwo adaptujących się do siedlisk różniących się od gleb leśnych składem populacji mikroorganizmów glebowych.

2. MATERIAŁ I METODY

2.1. Obserwacje mikologiczne

Na terenach objętych atakiem huby korzeni w przeszłości oraz chwili obecnej wytyczono 12 powierzchni doświadczalnych o wymiarach 50x50 m, zlokalizowanych na obszarach 6 leśnictw, obejmujących luki powstałe w litym drzewostanie sosnowym. Do celów porównawczych wytyczono 2 powierzchnie doświadczalne, na których nie odnotowano wystąpienia *H. annosum*. Wiek badanych drzewostanów wahał się w granicach 40-65 lat. Jakościowy i ilościowy skład grzybów oceniano w okresie jesiennym.

2.2. Antagonizm in vitro

Badano wpływ szeregu szczepów grzybów mikoryzowych na wzrost 6 szczepów grzyba *H. annosum* reprezentujących grupy wzajemnie niezgodne S i P. Antagonizm był badany w warunkach in vitro na szalkach Petriego, zgodnie z metodą opisaną przez Marxa (1969). Doświadczenie wykonano w trzech powtórzeniach. Po dwóch tygodniach inkubacji opisano sytuację zaistniałą pomiędzy grzybami na szalce, mierzone wielkość kolonii cm² oraz szerokość strefy inhibicji w mm. Dane pomiarowe poddano analizie wariancji. Średnie z trzech powtórzeń porównano stosując test wielokrotnych porównań Duncana. W podobny sposób oceniano wpływ saprofitów gleb leśnych i uprawnych na wzrost grzybów mikoryzowych oraz patogena.

2.3. Antagonizm w ryzosferze roślin-gospodarzy

Sześciomiesięczne siewki sosny zwyczajnej prowadzone w warunkach in vitro zaszczipiano wybranymi grzybami mikoryzowymi z gatunków: *Suillus bovinus*, *S. luteus*, *Paxillus involutus*, *Hebeloma crustuliniforme*, *Laccaria laccata* oraz grzybem ektendomikoryzowym oznaczonym symbolem Mrg X. Po wykształceniu się mikoryz siewki zakażano grzybem *H. annosum*. Obserwacje prowadzono przy pomocy mikroskopu świetlnego oraz skaningowego i transmisyjnego mikroskopu elektronowego.

3. WYNIKI I DYSKUSJA

3.1. Obserwacje mikologiczne

Na większości poletek doświadczalnych sośnie towarzyszyły następujące grzyby: *Paxillus involutus*, *Xerocomus badius*, *Lactarius rufus* oraz *Hygrophoropsis aurantiaca*. Na ponad połowie stanowisk badawczych odnotowano ponadto wystąpienie grzybów: *Laccaria laccata*, *Russula emetica*, *Dermocybe cinnamomea* i *Amanita rubescens*. Ogółem zi-

dentyfikowano 50 gatunków grzybów wyższych należących do 19 rodzajów.

Wyniki uzyskane z obserwacji mikologicznych wskazują na istnienie związku pomiędzy występowaniem huby korzeni a obfitością grzybów mikoryzowych na zagrożonym chorobą terenie i pozwalają na wysunięcie wniosku, iż obszary starych ognisk choroby wyróżnia obfity wysyp owocników oraz większe zróżnicowanie gatunkowe grzybów mikoryzowych w porównaniu z centrami aktywności patogena. Zaobserwowane różnice związane są z zachodzącymi na tych terenach procesami lasotwórczymi (Napierała 1996).

3.2. Antagonizm *in vitro*

Najlepszymi antagonistami w stosunku do *H. annosum* okazały się 2 szczepy grzyba ektendomikoryzowego (Mrg X) oraz grzyby ektomikoryzowe z gatunków: *Amanita muscaria*, *A. citrina*, *Laccaria laccata*, *Xerocomus badius* i *Suillus bovinus*. Wyniki przedstawiono w tabeli 1.

Wykazano istnienie statystycznie istotnych różnic w stopniu oddziaływania badanych grzybów mikoryzowych na wzrost *H. annosum* tak pomiędzy, jak i w obrębie gatunków. Istnienie statystycznie istotnych różnic stwierdzono także w stopniu oddziaływania saprofitów glebowych na wzrost badanych grzybów mikoryzowych (Tab. 2) oraz szczepów patogena (Werner i wsp. 1995).

Trichoderma viride, *T. hamatum* oraz *Penicillium funiculosum* w największym stopniu ograniczały wzrost grzybów mikoryzowych, natomiast grzybami antagonistycznymi w stosunku do *H. annosum* okazały się *T. longibrachiatum* i *T. hamatum*.

3.3. Antagonizm w ryzosferze roślin-gospodarzy

Korzenie siewek sosny zakażone tylko *H. annosum* już po okresie 3 tygodni były całkowicie opanowane przez patogena. W przypadku korzeni szybko rosnących jedynie wierzchołek wzrostu pozostawał wolny od strzępek. Grzyb *H. annosum* na powierzchni korzeni tworzył strukturę przypominającą opilśń, której zewnętrzna warstwa była zbudowana z luźno przeplatających się strzępek, często pozbawionych cytoplazmy i sprzążek. Strzępki warstwy wewnętrznej tworzyły gęsty spłot typu plektenchymy o licznych anastomozach. Cechą charakterystyczną grzybni *H. annosum* było tworzenie trzonków konidialnych. Różnice postrzegane w morfologii strzępek i budowie opilśni ułatwiały lokalizowanie strzępek patogena na powierzchni korzeni mikoryzowych oraz obserwację dokonywaną przez nie penetracji.

Brak infekcji patogenicznej korzeni zasiedlonych uprzednio przez grzyby mikoryzowe świadczy o pozytywnej ich roli w ochranianiu siewek sosny przed hubą korzeni.

LITERATURA:

- KROPP B.R., LANGLOIS C.G., 1990: Ectomycorrhizae in reforestation. *Can. J. For. Res.* 20: 438-451.
- MARX D.H., 1969: The influence of ectotrophic mycorrhizal fungi on the resistance of pine roots to pathogenic infection. 1. Antagonism of mycorrhizal fungi to root pathogenic fungi and soil bacteria. *Phytopathology* 59(2): 153-163.
- MARX D.H., 1972: Ectomycorrhizae as biological deterrents to pathogenic root infections. *Ann. Rev. Phytopathology* 10: 426-434.
- NAPIERAŁA A., 1996: Występowanie grzybów mikoryzowych w drzewostanach sosnowych zaatakowanych hubą korzeni (*Heterobasidion annosum* (Fr.)Bref.). *Arboretum Kórnickie* (w druku).

- STENSTRÖM E., 1990: Ecology of mycorrhizal *Pinus sylvestris* seedlings - aspect of colonization and growth. Avdelningen för skoglig mykologi och patologi, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- WERNER A., WERNER M., NAPIERAŁA A. 1995. In vitro interactions of soil saprophytes, mycorrhizal and root-rotting fungi. Poster Abstracts. IUFRO XX World Congress, 6-12 August 1995, Tampere, Finland: 65-66.
- ZAK B., 1964: Role of mycorrhizae in root disease. Ann. Rev. Phytopathology 2: 377-392.

Tabela 1. Wpływ grzybów mikoryzowych na wzrost *H. annosum*

Grzyby mikoryzowe	Nr szczepu	Wielkość grzyba/ patogenu (w cm ²)
<i>Suillus luteus</i> (Fr.) S. F. Gray	14 -8	59.83 a*
<i>Hebeloma crustuliniforme</i> (Bull.) Quéf.	22 -1	58.18 a b
Kontrola		58.13 a b
<i>Paxillus involutus</i> (Batsch) Fr.	5 -3	57.45 a b c
<i>Suillus variegatus</i> (Fr.) Knutze	68 -1	56.85 a b c d
<i>S. luteus</i>	14 -9	53.68 a b c d e
<i>S. luteus</i>	14 -3	53.27 a b c d e
<i>Amanita muscaria</i> (L.) Hooker	16 -1	53.22 a b c d e
Mrg X I	19 -1	52.70 a b c d e
<i>Xerocomus badius</i> (Fr.) Kühn.	2 -6	51.67 a b c d e
Mrg X II	18 -1	51.67 a b c d e
<i>Suillus luteus</i>	14 -1	51.48 a b c d e
<i>Cenococcum</i> sp.	27 -1	51.30 a b c d e
<i>Suillus luteus</i>	14 -1	50.80 b c d e f
<i>Paxillus involutus</i>	5 -1	48-77 c d e f g
<i>Xerocomus subtomentosus</i> (Fr.) Quéf.	1 -2	48.53 d e f g
<i>Amanita muscaria</i>	16 -2	48.38 d e f g
<i>Suillus luteus</i>	14 -7	47.10 e f g
<i>S. bovinus</i> (Fr.) Knutze	15 -3	46.67 e f g
<i>S. bovinus</i>	15 -4	46.42 e f g
<i>Xerocomus badius</i>	2 -3	46.22 e f g
<i>Laccaria lacosta</i> (Scop. Fr.) Berk. et Br.	9 -1	42.70 f g
<i>Amanita citrina</i> (Schaeff.) S. F. Gray	17 -1	42.57 f g
<i>A. muscaria</i>	16 -3	40.63 g
Mrg X II	18 -1z	17.52 h
Mrg X I	19 -1z	14.63 h

* jednakowe symbole literowe oznaczają brak statystycznie istotnych różnic na poziomie ufności $\alpha = 0.05$

Tabela 2. Wpływ saprofitów glebowych na radialny wzrost grzybów mikoryzowych.

Saprofity glebowe	Szczep	Wzrost radialny grzybów mikoryzowych w (mm)			
<i>Absidia californica</i> Ellis & Hess	B-204	0.057	a*		
<i>Actinomucor elegans</i> (Bidam) C. R.	D-510	0.056	a		
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vill.) Tiraboschi		0.056	a		
<i>Mucor hiemalis</i> Wehmer		0.053	a		
<i>Mortierella vinacea</i> Dixon-Stewart		0.049	a	b	
<i>Penicillium adametzii</i> Zalewski	15-4	0.048	a	b	
<i>Trichoderma hamatum</i> (Bon.) Bain	C-606	0.046	a	b	
<i>Trichoderma harzianum</i> Rifai	658	0.045	a	b	
<i>Oidiodendron periconioides</i>		0.041	a	b	c
<i>Trichoderma longibrachiatum</i> Rifai	D-645	0.040	a	b	c
<i>Trichoderma viride</i> Pers ex S. F. Gray	A-129	0.038	a	b	c
<i>Zygorhynchus moelleri</i> Vuillemin	F-920	0.036	a	b	c
<i>T. hamatum</i>	D-616	0.036	a	b	c
<i>T. longibrachiatum</i>	E-804	0.036	a	b	c
Kontrola		0.034	a	b	c
<i>Penicillium funiculosum</i>	27	0.033	a	b	c
<i>T. hamatum</i>	A-1	0.033	a	b	c
<i>T. viride</i>	79-4	0.031	a	b	c
<i>T. viride</i>	62-3	0.031	a	b	c
<i>T. viride</i>	71-3	0.020		b	c
<i>T. viride</i>	11	0.010			c

* jednakowe symbole literowe oznaczają brak statystycznie istotnych różnic na poziomie ufności $\alpha = 0.05$

ZOOLOGIA



Gniazdo krogulca z 3 piskletami i jednym jajem w okolicach Pasterki (fot R Mikusek)



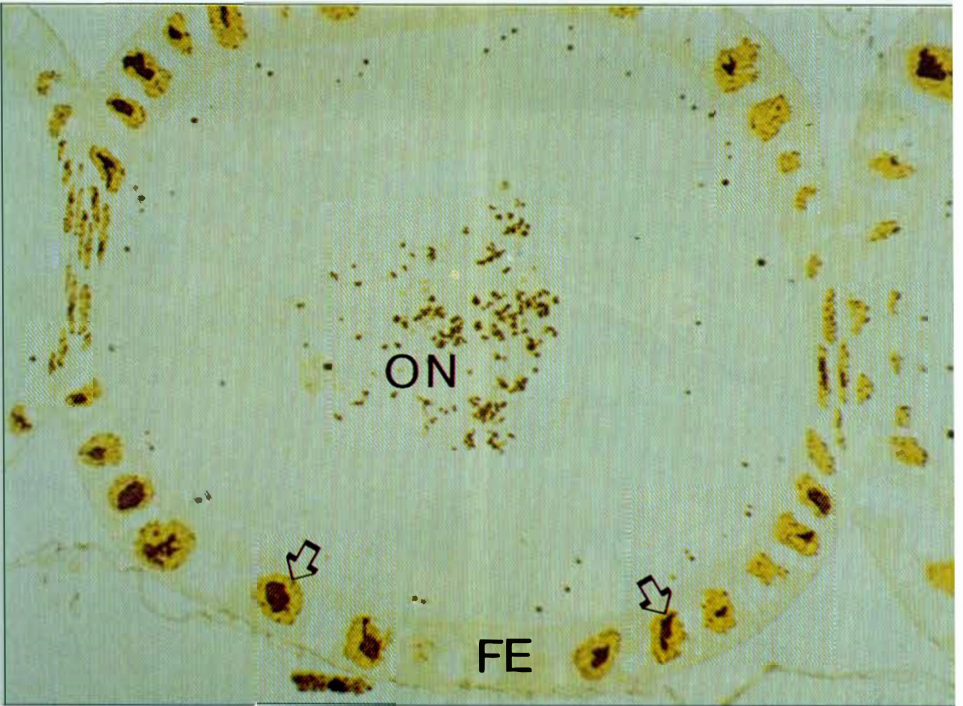
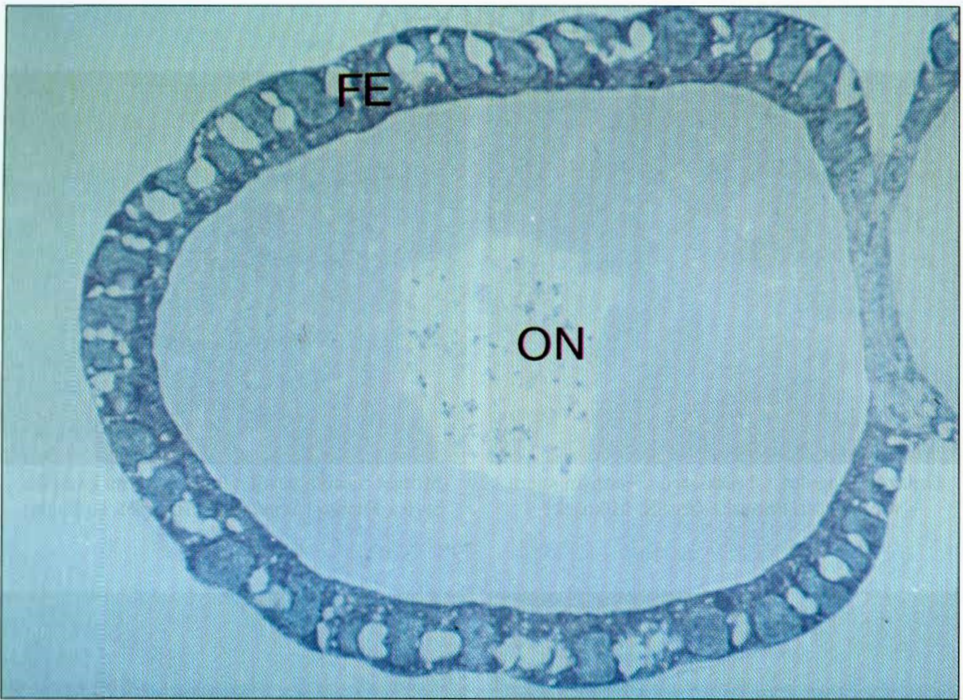
Motyle rusalka pawik (*Inachis io*) na kwiatach starca Fuchsa (*Senecio fuchsii*) (fot K. Baldy)



Soweczka (*Glaucidium passerinum*) z upolowaną żiębą (fot R Mikusek)



Pisklę puchacza (*Bubo bubo*) w gnieździe pod nawisem skalnym. Wokół pira ofiar, głównie myszolowa (fot R Mikusek)



Ryc 4 Rozmieszczenie RNA w witelogenicznym pęcherzyku jajnikowym ON – jądro oocyty, FE – nabłonek foliularny Preparat barwiony błękitem toluidyny pH 4,8 x 900

Ryc 5 Rozmieszczenie białek organizatora jąderkowego w witelogenicznym pęcherzyku jajnikowym ON – jądro oocyty, FE – nabłonek foliularny strzałki wskazują jądra komórek foliularnych Preparat barwiony metodą AgNOR x 900 (Do pracy Bilinski Buning)

STAN ZBADANIA FAUNY PAJĄKÓW (*ARANEI*) PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

THE STATE OF KNOWLEDGE OF THE SPIDER FAUNA (*ARANEI*) OF THE STOŁOWE MTS NATIONAL PARK

KRZYSZTOF BALDY¹, MAREK WOŹNY²

¹*Park Narodowy Gór Stołowych ul. Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój*

²*Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego, ul. Sienkiewicza 21,
50-335 Wrocław*

Streszczenie. Góry Stołowe, na terenie których utworzono Park Narodowy, są słabo zbadane pod względem araneofaunistycznym. W literaturze znajdujemy doniesienia i wzmianki o pająkach żyjących w Górach Stołowych (Pilawski, 1963, 1966, 1970, 1973; Czajka i Woźny, 1984, 1987; Woźny i Czajka, 1985 a i b, Woźny i in. 1983). Łącznie w wymienionych publikacjach wykazano 106 gatunków, co stanowi 23,2% fauny polskich Sudetów, z których na uwagę zasługują: *Bathyphantes eumenis*, *Lepthyphantes pulcher*, *Rhaebothorax morulus*, *Diplocephalus helleri*. W 1995 r. K. Baldy i M. Woźny rozpoczęli badania w Parku i w opracowanym materiale stwierdzili 49 gatunków nowych dla Gór Stołowych. Badania są kontynuowane.

Abstract. The Stołowe Mts, where the National Park was established, are poorly studied with respect to their spider fauna. In the literature there are only notes and mentions of spiders found in the Stołowe Mts (Pilawski, 1963, 1966, 1970, 1973; Czajka i Woźny, 1984, 1987; Woźny i Czajka, 1985 a i b, Woźny i in. 1983). A total of 106 species were recorded in these publications which constitutes 23.2% fauna of the Polish Sudetes. The following species are noteworthy: *Bathyphantes eumenis*, *Lepthyphantes pulcher*, *Rhaebothorax morulus*, *Diplocephalus helleri*. In 1995 we started studies in the Park and found 49 species new to the fauna of the Stołowe Mts. The studies are being continued.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA BIOTOPU

Góry Stołowe wchodzą w skład Sudetów Środkowych. Od północy graniczą ze Wzgórzami Ścinawskimi, od wschodu z Kotliną Kłodzką, od południa przechodzą przez Obniżenie Dusznickie i Wzgórze Lewińskie i graniczą z Górami Bystrzyckimi, a na zachodzie przekraczają granicę państwa i dalej ciągną się jako Brounovske steny już na terenie Czech.

W 1993 roku na mocy uchwały Rady Ministrów na terenie Gór Stołowych utworzono Park Narodowy o powierzchni 6280 ha, który swoim zasięgiem obejmuje bardzo interesujące

ekosystemy m. in. Szczeliniec Wielki i Mały, Błędne Skały, Skalne Grzyby, Białe Skały, Wielkie i Małe Torfowiska Batorowskie i Sawannę.

Ponieważ szata roślinna Gór Stołowych jest mało urozmaicona (w drzewostanie dominuje świerk), a same góry nie są wysokie (919 m n.p.m.), dlatego były pomijane przez faunistów i do dzisiaj nie doczekały się gruntowych i systematycznych badań. Wiadomości o faunie (zwłaszcza zwierząt bezkręgowych) są fragmentaryczne. Znajdujemy je głównie w notatkach faunistycznych względnie są zamieszczane okazjonalnie w pracach omawiających sąsiednie góry.

ARANEOFAUNA GÓR STOŁOWYCH

O pająkach żyjących w Górach Stołowych donoszą Pilawski (1963, 1966, 1970, 1973), Czajka i Woźny (1984, 1987), Woźny i Czajka (1985 a i b) oraz Woźny i in. (1983). W wymienionych publikacjach łącznie wykazano 106 gatunków pajaków co stanowi 23,2% fauny polskich Sudetów i 14,2% fauny krajowej. Materiał zamieszczony w cytowanych pracach zbierany był głównie w Błędnych Skałach (21 ha), na Szczelińcu Wielkim (50 ha), Wielkim Torfowisku Batorowskim (40 ha) oraz w borze świerkowym porastającym stoliwo Gór Stołowych.

a. Pająki ostańców piaskowcowych

W badaniach ekologiczno-faunistycznych szczególną uwagę zwrócono na Błędne Skały i Szczeliniec Wielki, gdzie występuje najbardziej specyficzny habitat Gór Stołowych w postaci ścian piaskowca w kompleksie korytarzy i szczelin. Panuje w nich odrębny mikroklimat wyraźnie różniący się od najbliższego otoczenia. Charakteryzuje się on w miejscach znacznego zacinienia wysoką wilgotnością powietrza utrzymującą się w granicach 90-98% i niższą od otoczenia temperaturą, która nawet w lecie przy wysokich temperaturach osiąga zaledwie ok. 8°C. W tym mikroklimacie żyje arktyczny gatunek pająka *Bathypantes eumenis* (L. Koch) (Woźny, Czajka, 1985). Stanowisko to było i jest jedynym miejscem występowania tego relikтового pająka w Polsce, później wykazano go w Skalnym Meste w Czechach, gdzie występują identyczne warunki abiotyczne, a Skalne Mesto jest odpowiednikiem Błędnych Skał. Populacja tego gatunku jest bogata, w optymalnych warunkach występuje średnio 4-7 okazów na 1 m² ściany piaskowca. Prowadzone obserwacje wykazały wysoki stopień stabilizacji w liczebności okazów. *Bathypantes eumenis* zakłada białe, dobrze widoczne kokony wprost na ścianie piaskowca. Wokół kokonów znajdują się słabo widoczne delikatne nitki pajęczyny, z pajakami na nich siedzącymi. Zaobserwowano również, że pająk ten łowi owady bezskrzydłe *Collembola* oraz drobne muchówki. Z *Bathypantes eumenis*, którego liczebność wynosi średnio 95%, razem łowiono: *Lepthyphantes pulcher* (Kulczyński), *L. alacris* (Blackwall), *Drapetisca socialis* (Sundevall), *Zygiella montana* (C. L. Koch), *Meta menardi* (Latreille), *Metellina merianae* (Scopoli), *Segestria senoculata* (Linnaeus), *Cryphoeca silvicola* (C. L. Koch), *Tegenaria sylvestris* (L. Koch). Z wymienionych gatunków na uwagę zasługuje złowienie kilkunastu okazów *Lepthyphantes pulcher*. Jest on rzadkim gatunkiem wysokich gór i żyje na znacznych wysokościach (ok. 2000 m n.p.m.). Pozostałe wymienione gatunki wystąpiły w pojedynczych okazach, przy czym stwierdzenie *Segestria senoculata* czy *Drapetisca socialis* uznać należy za przypadkowe. Ogólnie można powiedzieć, że omawiany habitat poza *Bathypantes eumenis*, *Lepthyphantes pulcher* i *Meta menardi* jest miejscem migracji dla innych wymienionych pajaków, a nie siedliskiem ich życia.

W badaniach zwrócono również uwagę na kępy mchów i skupienia ściółki nawianej na dno szerszych korytarzy labiryntów skalnych w strefie mikroklimatu z *Bathyphantes eumenis*. W próbach z mchu i ściółki oraz w pułapkach Barbera tam wkopanych stwierdzono: *Centromerus arcanus* (O.P.-Cambridge), *Thyreosthenius parasiticus* (Westring), *Robertus scoticus* Jackson, *Trochosa spinipalpis* (F. O. P.-Cambridge), *Micrargus herbigradus* (Blackwall), *Callobius claustrarius* (Hahn), *Coelotes terrestris* (Wider), *Lepthyphantes tenebricola* (Wider), *Lepthyphantes alacris* (Blackwall), *Diplocephalushiemalis* (Blackwall), *Diplocephalus cristatus* (Blackwall), *Diplocephalus helleri* (L. Koch), *Rhaebothorax morulus* (O. P.-Cambridge), *Lassertia dentichelis* (Simon). Dominantem w tym zgrupowaniu był pająk wilgociolubny *Centromerus arcanus*, a pozostałe gatunki są nielicznie reprezentowane. Na uwagę zasługuje arktyczno-alpejski gatunek - *Rhaebothorax morulus*, w Polsce bardzo rzadki, znany tylko z Tatr. Interesującym jest też stwierdzenie dwóch rzadkich gatunków w kraju: *Diplocephalus helleri* i *Lessertia dentichelis*. *Diplocephalus helleri* jest gatunkiem górskim zasiedlającym piętra regli, kosodrzewiny i hal, a *Lessertia dentichelis* to pająk wilgociolubny, który zamieszkuje mech i bardzo wilgotną ściółkę w bagnistych miejscach i niekiedy spotykany jest w jaskiniach.

Specyficzny mikroklimat panujący w labiryntach korytarzy w Błędnych Skałach i na Szczelińcu Wielkim stwarza warunki do egzystencji takich rzadkich pająków jak: arktyczny *Bathyphantes eumenis*, arktyczno-alpejski *Rhaebothorax morulus*, wysokogórskie *Lepthyphantes pulcher* i *Diplocephalus helleri*, wilgociolubny *Lessertia dentichelis* i jaskiniowy *Meta menardi*. Pod tym względem Błędne Skały i Szczeliniec Wielki są unikalne nie tylko w Parku Narodowym Gór Stołowych ale w polskich Sudetach i Karpatach.

b. Pająki Torfowiska Batorowskiego

Wielkie Torfowisko Batorowskie położone w Górach Stołowych na wysokości 700 m n.p.m. również okazało się interesującym biotopem. Posiada ono charakter torfowiska wysokiego i jest porośnięte rzadkim borem sosnowo-świerkowym. Wykazano tu m. in.: *Pardosa sphagnicola* (Dahl), *Hilaira excisa* (O. P.-Cambridge), *Centromerus arcanus* (O. P.-Cambridge), *Centromerus levitarsus* (Simon), *Pirata uliginosus* (Thorell), *Drepanotylus uncatulus* (O. P.-Cambridge), *Aphileta misera* (O. P.-Cambridge), *Cnephalocotes obscurus* (Blackwall), *Tallusia experta* (O. P.-Cambridge), *Walckenaeria atrotibialis* (O. P.-Cambridge), *Walckenaeria kochi* (O. P.-Cambridge), *Theonoe minutissima* (O. P.-Cambridge), *Antistea elegans* (Blackwall). Dominantem tego zespołu pająków był *Pardosa sphagnicola*, który razem z *Centromerus levitarsus*, *Hilaira excisa*, *Walckenaeria kochi* i *Theonoe minutissima* zaliczany jest do tyrfobiontów.

c. Pająki boru świerkowego

Bór świerkowy porastający stoliwo Gór Stołowych okazał się biotopem mało interesującym. Na gałęziach drzew szpilkowych stwierdzono tylko 13 gatunków pająków (*Lepthyphantes mughi* (Fickert), *Lepthyphantes obscurus* (Blackwall), *Philodromus aureolus* (Clerck), *Philodromus margaritatus* (Clerck), *Pityohyphantys phrygianus* (C. L. Koch), *Clubiona trivialis* C. L. Koch, *Evarchaeuarcuata* (Clerck), *Cyclosa conica* (Pallas), *Gibbaranea omeda* (Thorell), *Araniella cucurbitina* (Clerck), *Araniella alpica* (L. Koch), *Dismodicus elevatus* (C. L. Koch) i *Entelecara congenera* (O. P.-Cambridge). Dominującym gatunkiem tego zespołu okazał się *Lepthyphantes mughi*.

OBECNIE PROWADZONE BADANIA I PERSPEKTYWY.

W 1995 roku wznowiono badania na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych i objęto nimi: Błędne Skały, Sawannę, Wielkie Torfowisko Batorowskie i Rogową Kopę. W materiałach zebranych i już opracowanych wykazano 49 gatunków nowych dla Parku Narodowego Gór Stołowych. Ponieważ aktualna lista wynosi 155 gatunków co stanowi ok. 50% przewidzianego stanu araneofauny Parku, w latach następnych planuje się poszerzenie arealu badań o Szczelinię Wielką, Skalne Grzyby, bór świerkowy porastający stoliwo i łąkę użytkową.

LITERATURA

- CZAJKA M., WOŹNY M., 1984: O badaniach fauny pajaków prowadzonych na terenie polskich Sudetów. *Prz. Zool.*, **28** (2): 193-204.
- CZAJKA M., WOŹNY M., 1987: Niektóre uwagi z ekologii pajaków Gór Stołowych. Ref. na Czesosłowacko-Polskim Sym. Arachnologicznym w Ostrawie: 96-103.
- PILAWSKI S., 1963: Pajaki nowe dla fauny Dolnego Śląska. *Prz. Zool.*, **7**, (1): 43-52.
- PILAWSKI S., 1966: Wstępne badania pajaków okolic Kudowy Zdroju (woj. wrocławskie). *Prz. Zool.*, **10** (1): 39-48.
- PILAWSKI S. 1970: Przyczynek do ekologii niektórych gatunków pajaków (*Aranei*) z Dolnego Śląska. *Prz. Zool.*, **14** (1): 47-61.
- PILAWSKI S., 1973: Z ekologii trzech mało znanych gatunków pajaków (*Aranei*) z Dolnego Śląska: *Theonoe minutissima* (O.P.-Cambridge), *Tetragnatha dearmata* Thorell, *Clubiona kulczyński* De Lessert. *Acta Univ. Wratisl., Prace Zool.*, **4**: 33-51
- WOŹNY M., CZAJKA M., 1985 a: Pajaki *Lepthyphantes pulcher* (Kulczyński) (*Linyphiidae*) i *Rhaebothorax morulus* (O.P.-Cambridge) (*Erigonidae*) w Górach Stołowych. *Prz. Zool.*, **29**, (2): 167-169.
- WOŹNY M., CZAJKA M., 1985 b: *Bathyphantes eumenis* (L. Koch, 1879) (*Aranei*, *Linyphiidae*) in Poland, and its synonyms. *Pol. Pismo Entomol.*, **55**: 575-582.
- WOŹNY M., CZAJKA M., PILAWSKI S., BEDNARZ S., 1983: Pajaki (*Aranei*) polskich Sudetów. *Acta Univ. Wratisl., Prace Zool.*, **19**: 53-130.

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11-13 października 1996

**WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ NAD ROZTOCZAMI Z RZĘDU
MESOSTIGMATA (ACARI) PARKU NARODOWEGO GÓR STO-
ŁOWYCH**

**PRELIMINARY RESULTS OF THE STUDIES ON MITES OF THE
ORDER MESOSTIGMATA (ACARI) OF THE STOŁOWE MTS NA-
TIONAL PARK**

MACIEJ SKORUPSKI, PIOTR GOŁOJUCH

*Katedra Ochrony Lasu i Środowiska Przyrodniczego AR
ul. Wojska Polskiego 71c, 60-625 Poznań*

Streszczenie. Praca przedstawia wstępne wyniki badań nad fauną roztoczy z rzędu *Mesostigmata*, przeprowadzonych na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych w roku 1995. W zebranych próbach wykazano 80 gatunków roztoczy, z czego 8 to gatunki nowe dla fauny Polski. 68 gatunków należy do grupy *Gamasina*, a 12 do grupy *Uropodina*. Najwięcej gatunków wykazano z następujących rodzajów: *Leptogamasus*, *Paragamasus* i *Hypoaspis* (7 gatunków), *Dendrolaelaps* i *Zercon* (5), *Geholaspis*, *Prozercon* i *Veigaia* (4). Gatunki występujące w największej liczbie prób to: *Pergamasus mediocris*, *Veigaia nemorensis*, *Paragamasus neoruncatellus*, *Gamasellus montanus* i *Vulgarogamasus kraepelini*.

Abstract. The studies on the mite fauna of the Stołowe Mts National Park started in 1995. On the basis of the collected material 80 species of mites of the order *Mesostigmata* were recorded, 8 of them being new to the Polish fauna; 68 species represent *Gamasina*, 12 - *Uropodina*. The following genera are represented by the highest number of species: *Leptogamasus*, *Paragamasus* and *Hypoaspis* (7 species), *Dendrolaelaps* and *Zercon* (5), *Geholaspis*, *Prozercon* and *Veigaia* (4). The species which occurred in the highest number of samples are following: *Pergamasus mediocris*, *Veigaia nemorensis*, *Paragamasus neoruncatellus*, *Gamasellus montanus* and *Vulgarogamasus kraepelini*.

WSTĘP

W trakcie dotychczasowych badań na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych wykazano 7 gatunków roztoczy z rzędu *Mesostigmata*: *Iphidinychus sudeticus* Hirschmann, 1992, *Leptogamasus cristulifer* (Athias-Henriot, 1967), *Paragamasus insertus* (Micherdziński, 1969), *Paragamasus neoruncatellus* (Schweizer, 1961) s. Micherdziński 1969, *Trachytes aegrota* (C.L. Koch, 1841), *Trachytes irenae* Pečina, 1970 oraz *Trachytes pauperior* (Berlese, 1916). Badania były prowadzone przez Micherdzińskiego (1969), Błoszyka (1980) oraz Błoszyka i Olszanowskiego (1984).

TEREN BADAŃ I MATERIAŁY

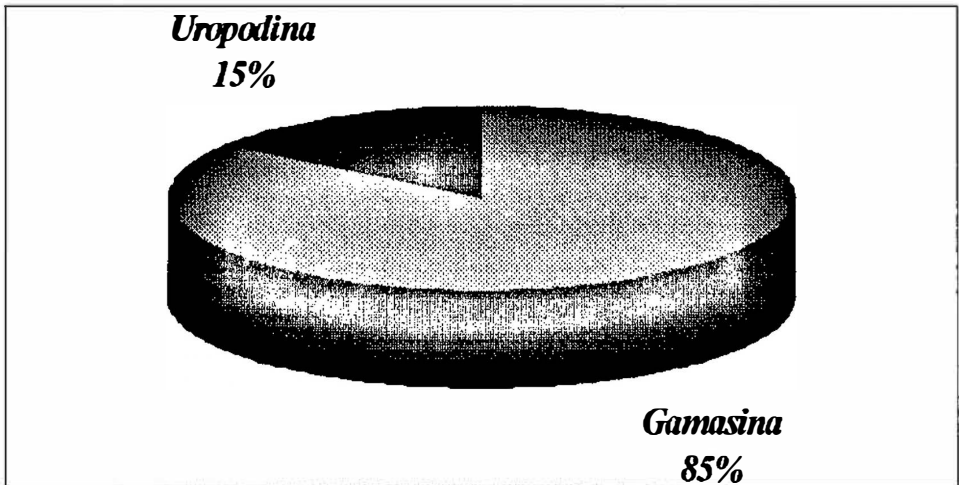
Próby zbierano z różnych mikrośrodków Parku ze szczególnym uwzględnieniem terenów leśnych. Materiał obejmował przede wszystkim ściolę w drzewostanach świerkowych, ściolę w drzewostanach mieszanych, mech, żerowiska kornika drukarza *Ips typographus* L., mrowiska *Formica polyctena* Foerst. i rozkładające się huby.

CEL I METODY

Celem pracy było zebranie maksymalnej liczby gatunków roztoczy z różnych mikrośrodków. Roztocze z losowo zbieranych prób wyplaszano przy pomocy aparatu Tullgre-na, a następnie przygotowywano preparaty mikroskopowe (nie trwałe i trwałe).

WYNIKI BADAŃ

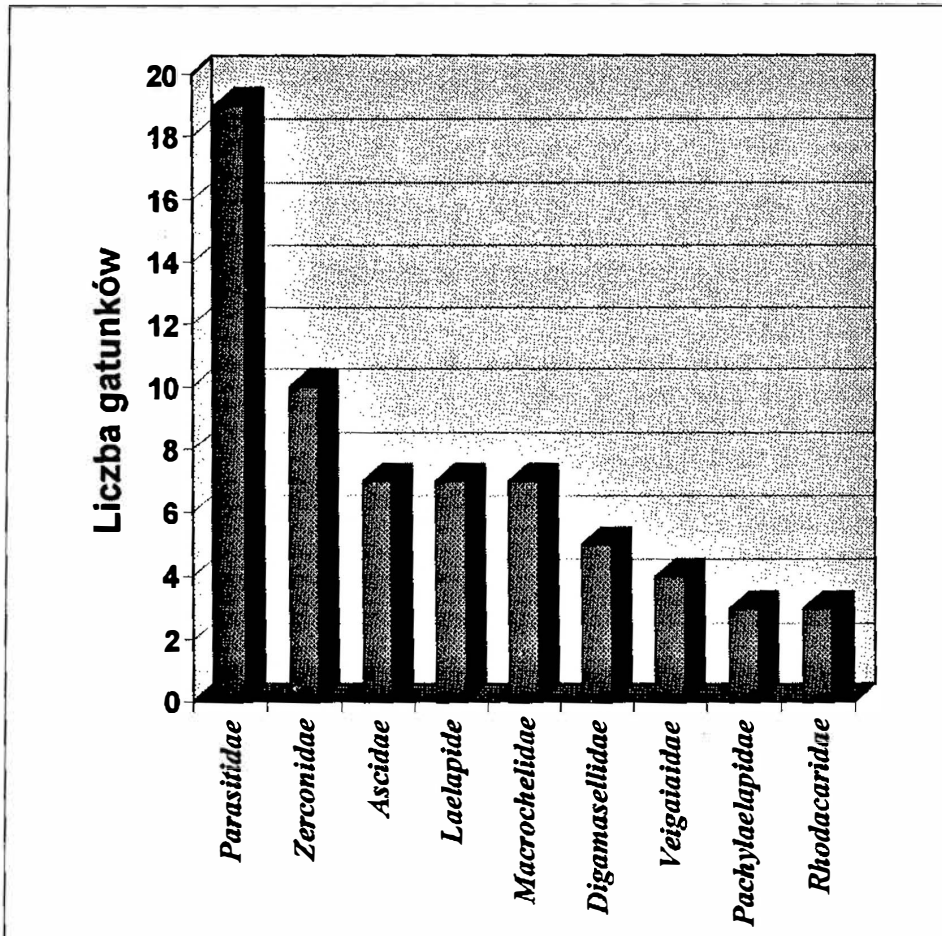
W wyniku prowadzonych badań znaleziono 80 gatunków roztoczy z rzędu *Mesostigmata* w tym 68 gatunków z grupy *Gamasina* i 12 z grupy *Uropodina* (ryc. 1).



Rys. 1. Procentowa liczba wykazanych gatunków roztoczy z grup *Uropodina* i *Gamasina* na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych.

Wykazane gatunki przyporządkowano 17 następującym rodzinom (ryc. 2):

Gamasina: *Parasitidae* (19 gatunków), *Zerconidae* (10), *Ascidae*, *Laelapidae* i *Macrochelidae* (7), *Digamasellidae* (5), *Veigaiidae* (4), *Pachylaelapidae* i *Rhodacaridae* (3)



Rys. 2. Rodziny roztoczy z rzędu *Mesostigmata*, w których wykazano największą liczbę gatunków.

oraz *Epicriidae*, *Eviphididae* i *Halolaelapidae* (1);

Uropodina: *Trachytidae*, *Trematuridae* i *Uropodidae* (3 gatunki), *Urodinychidae* (2) i *Polyaspidae* (1).

Najwięcej gatunków wykazano z następujących rodzajów: *Leptogamasus*, *Paragamasus* i *Hypoaspis* (7 gatunków), *Dendrolaelaps* i *Zercon* (5), *Geholaspis*, *Prozercon* i *Veigaia* (4). Najczęściej wykazywanymi gatunkami są: *Pergamasus mediocris* Berlese, 1904 i *Veigaia nemorensis* (C.L. Koch, 1839) (w 12 próbach), *Paragamasus neoruncatellus* (Schweizer, 1961) s. Micherdziński 1969 (9), *Gamasellus montanus* (Willmann,

Vulgarogamasus kraepelini (Berlese, 1905) (8), *Leptogamasus obesus* (Holzman, 1955) (7), *Geholaspis pauperior* (Berlese, 1918), *Trachytes aegrota* (C.L. Koch, 1841), *Trachytes pauperior* (Berlese, 1914) i *Zercon gurensis* Michelčič, 1962 (5). Najwięcej gatunków (54) wykazano ze ścioly w drzewostanach mieszanych, ze ścioly w drzewostanach świerkowych (29) i z mchu (16).

Na szczególną uwagę zwraca fakt wykazania po raz pierwszy z terenu Polski 8 następujących gatunków roztoczy: *Holoparasitus tirolensis* (Sellnick, 1968), *Lasioseius lawrencei* Evans, 1957, *Leioseius magnanalis* (Evans, 1958), *Leptogamasus lobatus* (Willmann, 1951), *Leptogamasus obesus*, *Paragamasus truncellus* (Athias-Henriot, 1967), *Rhodacarus aequalis* Karg, 1971, *Veigaia mollis* Karg, 1971.

LITERATURA:

- BŁOSZYK J. 1980. Rodzaj *Trachytes* Michael, 1894 (*Acari, Mesostigmata*) w Polsce. PTPN-Poznań, Pr. Kom. Biol. 54: 5-52.
- BŁOSZYK J., OLSZANOWSKI Z. 1984. *Uroseius (Apionoseius) gaieri* (Schweizer, 1961) nowy dla fauny Polski gatunek roztocza (*Acari, Uropodina*). Przegl. Zool. 28 (4): 491-496.
- MICHERDZIŃSKI W. 1969. Die Familie *Parasitidae* Oudemans 1901 (*Acarina, Mesostigmata*). PWN Kraków, 1-690.

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój, 11 - 13 października 1996

**KORNIKI (*COLEOPTERA: SCOLYTIDAE*) NA TERENIE PARKU
NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH.**

**THE SCOLYTIDS (*COLEOPTERA: SCOLYTIDAE*) OF THE STO-
LOWE MTS NATIONAL PARK**

JACEK MICHAŁSKI

*Katedra Entomologii Leśnej AR, ul. Wojska Polskiego 71c,
60 - 625 Poznań*

Streszczenie: Obserwacje nad kornikami w Górach Stołowych prowadzono w latach 1949-1951 oraz współcześnie. Wykazano 31 gatunków występujących na brzozie buku, jesionie, jodle, sośnie świerku i wiązcie. Liczba zebranych gatunków stanowi 34 % ogółu korników w Polsce. Znaczenie gospodarcze opisanych gatunków jest zróżnicowane od bardzo dużego (m.in. *Ips typographus*, *Ips amitinus* czy *Xylechinus pilosus*) po umiarkowane. W pracy opisano entomofaunę towarzyszącą kornikom m.in. z rzędów Coleoptera, Hymenoptera i Diptera oraz zwrócono uwagę na drapieżniczą rolę roztoczy. Na zakończenie przedstawiono uwagi odnośnie postępowania gospodarczego w PNGS w związku z ochroną drzewostanów przed kornikami.

Abstract: Observations on the scolytids in the Stołowe Mts were carried out in 1949-1951, and resumed at present. Together, 31 species were recorded, occurring on the birch, beech, elm, ash, pine, spruce and fir. The number of recorded species is 34% scolytids known from Poland. The economic significance of the recorded species varies from very high (among others *Ips typographus*, *Ips amitinus* or *Xylechinus pilosus*) to moderate. The accompanying insect fauna, among others of the orders Coleoptera, Hymenoptera and Diptera, is also discussed, and attention is drawn to the predatory role of mites. Notes on economic measures of the Stołowe Mts National Park with respect to forest stands protection against the scolytids are also presented.

Kompendium wiedzy o kornikach. Rodzina korników (*Scolytidae*) jest jedną z pięciu rodzin: *Anthribidae*, *Platypodidae*, *Rhinomaceridae* i *Apionidae* tworzących nadrodzinę *Curculionidea* (Burakowski i in., 1992). W dotychczasowej klasyfikacji rodzina korników wraz z rodziną wyrzynników (*Platypodidae*) należała do nadrodziny kornikowatych *Scolytoidea*, obecnie nie obowiązująca w taksonomii korników świata. W ostatnich kilku latach autorzy zajmujący się systematyką światowych gatunków *Scolytidae* umieszczają korniki bezspornie w nadrodzinie *Curculionidea* przypisując im różną rangę taksonomiczną jako samodzielna rodzina (Wood, 1986) lub podrodzina *Curculionidae* (Lawrence, Newton, 1995).

Rodziny *Scolytidae* i *Platypodidae* obejmują w swym systematycznym podziale ok.

6000 gatunków, do którego dochodzą corocznie opisywane nowe taksony we wszystkich obszarach zoogeograficznych naszego globu. Najbogatszymi w gatunki obszarami to strefy tropiku Ameryki, Afryki i Azji. Koncentrują się tam w przeważającej części gatunki rodzaju *Xyleborus* z rodziny *Scolytidae* i *Platypus* z rodziny *Platypodidae*.

W strefie umiarkowanej przeważają gatunki związane z drzewami iglastymi, rzadziej z liściastymi, im dalej na południe stosunek ten odwraca się. W faunie europejskiej korników dominują gatunki uszkadzające głównie rośliny drzewiaste. Spotykamy też gatunki występujące na krzewach i pnączach (jałowiec, kruszyna, lilak, bluszcz, powojnik, kolcolist, janowiec, żarnowiec, szczodrzeniec i wilżyna), na roślinach zielnych a także na ich korzeniach (wilczomlec, ożanka, lebiodka, jasnota, czyściec, bukwica, lucerna, nostrzyk, koniczyna).

Korniki są chrząszczami małymi, wielkości od 0,6 do 13 mm, w faunie krajowej osiągają wielkości od 1 do 8 mm długości. Z reguły o kształcie walcowatym, przystosowanym do poruszania się w chodnikach wygryzanych w korze, pod korą lub w drewnie. Stąd wywodzi się ich podział na kambio i ksylofagi lub szkodniki fizjologiczne i techniczne.

Najbardziej charakterystycznym rysem biologii tych małych, choć o wielkim znaczeniu, zwłaszcza w gospodarstwie leśnym, szkodników wtórnych, jest ich żerowanie na określonych roślinach żywicielskich. Zależnie od występowania ich na jednym lub wielu gatunkach drzew dzielimy je na mono-, oligo- i polifagi. Typowym przedstawicielem monofagów w Polsce to *Scolytus ratzeburgii* Jans. a polyfagiem wśród krajowych gatunków jest *Xyleborus (Anisandrus) dispar* Fabr.

Każdy gatunek kornika odznacza się charakterystycznym obrazem żerowania, które nazywamy żerowiskiem. Żerowiska te tworzą swoiste typy, określane fachowo w entomologii leśnej. Dlatego też można z całą pewnością określić dany gatunek kornika po jego charakterystycznym żerowisku. Na obraz żerowiska składają się dwa stałe, zasadnicze elementy, tj. chodniki macierzyste zawsze o jednakowej szerokości, zależnej od wielkości samicy danego gatunku i chodniki larwalne. Ich wzajemny układ, liczba i kształt tworzą wspomniany wyżej typ żerowiska, a także świadczą o monogamii lub poligamii danego gatunku

Korniki nigdy nie występują w materiale drzewnym przerobionym, a więc nie ma ich, wbrew utartym przekonaniom, w meblach, rzeźbach itp., gdzie występuje inna grupa chrząszczy, nie mająca nic wspólnego z kornikami, a mianowicie przede wszystkim kołatki (*Anobiidae*).

Wiele gatunków korników wydaje dźwięki, czyli stryduluje. Strydulowanie powodują aparaty dźwiękowe umiejscowione w różnych partiach ciała chrząszczy. Składają się one z dwóch podstawowych części narządu dźwiękowego jakimi są "*pars stridens*" i "*plectrum*". Są 3 typy aparatów dźwiękowych: pokrywowo-odwłokowy (głos wydają samce), ciemieniowo-przedpleczowy (głos wydają samice) i podgardłowo-przedpiersiowy (głos wydają obie płcie) (Michalski, 1996 w druku). Wydawane dźwięki o różnym natężeniu i częstotliwości są objawem zaniepokojenia, protestu (kornik trzymany w palcach), zagrożenia, a także zwabienia przeciwnej płci lub informują o zajętych chodnikach macierzystym u gatunków poligamicznych, bądź też intensywnie strydulują w czasie staczania walk o terytoria w przypadku samców gatunków monogamicznych. Do niedawna wiadomym było, że wydają dźwięki tylko samce albo tylko samice poszczególnych gatunków. Obecnie wiemy, że u niektórych gatunków, i to nawet krajowych, dźwięki wydają

obie płcie (Michalski, 1996 w druku).

Fauna korników PNGS. Obserwacje nad kornikami Ziemi Kłodzkiej datują się głównie od 1949 do 1951 roku (Michalski, 1957 (1956)). Był to obszar 14 nadleśnictw wchodzących w skład ówczesnego Rejonu Lasów Państwowych w Kłodzku o łącznej pow. leśnej ok. 52 750 ha. Wykazano wtedy z tego obszaru 31 gatunków korników występujących na brzozie, buku, jesionie, jodle, sośnie, świerku i wiązcie. Wcześniejszych danych z literatury niemieckiej brak.

Ilość zebranych gatunków stanowiła 34 % ogółu korników w kraju.

Z terenu PNGS należy wymienić następujące gatunki w układzie systematycznym wg. Nunberga (1981) stwierdzone we wcześniejszych obserwacjach i potwierdzone w późniejszych a także w ostatnich latach, już po powstaniu Parku Narodowego.

Podrodzina: *Hylesininae*

Hylurgops glabratus (Zett.)

Hylurgops palliatus (Gyll.)

Polygraphys poligraphus (L.)

Phthorophleus spinulosus Rey *

Dendroctonus micans (Kug.)

Tomicus minor (Hrtg.)

Tomicus piniperda (L.)

Xylechinus pilosus (Knoch)

Hylesinus crenatus (Fabr.)

Leperesinus fraxini (Panz.)

Leperesinus orni (Fuchs)

Podrodzina: *Scolytinae*

Scolytus intricatus (Ratz.)*

Scolytus multistriatus Marsh.

Scolytus ratzeburgii Jans.

Scolytus rugulosus (Müll.)*

Scolytus scolytus (Fabr.)

Crypturgus pusillus (Gyll.)

Crypturgus cinereus (Hrbst.)*

Dryocoetes autographus Ratz.

Taphroryhus bicolor (Hrbst)*

Ips amitinus (Eichh.)

Ips typographus (L.)

Orthotomicus laricis (Fabr.)

Orthotomicus suturalis (Gyll.)

Pityogenes bidentatus (Hrbst.)

Pityogenes chalcographus (L.)

Pityokteines curvidens Germ.*

Pityokteines spinidens Reitt.*

Pityokteines vorontzovi (Jacobs.)*

Trypodendron lineatum (Oliv.)

Anisandrus dispar (Fabr.)*

Cryphalus abietis (Ratz.)*

Cryphalus piceae (Ratz.)
Pityophthorus pityographus (Ratz.).

W podanym wyżej spisie gatunków stwierdzono 34 taksony. Należy zwrócić uwagę, że wśród wymienionych gatunków są i takie, których znaczenie gospodarcze jest bardzo duże i wzrasta (*Ips typographus*, *I. amitinus*). Tworzące się gniazda kornikowe i powiększanie luk przez stałe, nękające ataki tych gatunków stwarzają poważne ubytki w drzewostanach. Jest *Xylechinus pilosus* - oszczecik jasny, którego zasięg znacznie się powiększył w ostatnich latach i może stanowić zagrożenie dla drzewostanów świerkowych. Daje on o sobie znać w innych terenach górskich Polski. Wymieniony *Dendroctonus micans* - bielojad olbrzymi stanowi poważny problem w sąsiadujących drzewostanach świerkowych nadleśnictw południowo-wschodniej części Ziemi Kłodzkiej.

Gatunki drobne koron świerkowych jak *Pityogenes chalcographus* - rytownik pospolity, *Pityophthorus pityographus* - bruzdkowiec zachodni, *Cryphalus abietis* i *C. piceae* - wgrzyzone świerkowy i jodłowy mogą stać się poważnym problemem, zwłaszcza po ostatnich śniegołomach. Gatunki te stanowią już problem gospodarczy również na terenie Kłodzczyzny w drzewostanach świerkowych. *P. chalcographus* może być też przyczyną nadmiernego wydzielania się posuszu w młodszych klasach wiekowych świerczyn.

Fauna towarzysząca kornikom. Wśród drapieźców z rzędu *Coleoptera* wykazano dotychczas (Michalski, 1957 (1956):

Paraphloeus fasciatus (Fabr.) (*Tenebrionidae*) z żerowisk *S. ratzeburgii* i *Paraphloeus linearis* (Fabr.) z tej samej rodziny z żerowisk *T. piniperda* - cetyńca większego i *I. typographus* - kornika drukarza.

Crypholestes alternans Er. i *C. corticinus* (Er.) z rodziny *Cucujidae* stwierdzono w żerowiskach wgrzyzonia jodłowego i bruzdkowca zachodniego.

Z rodziny *Rhizophagidae* i *Nitidulidae* stwierdzono dwa gatunki: *Rhizophagus ferrugineus* L. i *Epurea rufomarginata* Steph. w żerowiskach drzewożerka jednożennego - *D. autographus*. Wśród wielu żerowisk różnych gatunków korników stwierdzono *Clerus formicarius* (L.) (*Cleridae*) w znacznej ilości.

Wśród parazytoidów obserwowane były gatunki z rzędu *Hymenoptera*, rodzin *Chalcididoidea* głównie larwy pasożytujące na larwach korników *P. pityographus* - bruzdkowca zachodniego i *P. curvidens* - jodłowca krzywozębnego oraz z rodziny *Braconidae* *Coeloides bostrychorum* Gir. znanego pasożyta kornika drukarza, który spotykany jest licznie na Kłodzczyźnie i PNGS. Jest z resztą jednym z najważniejszych wrogów naturalnych kornika drukarza w Polsce (Bałazy, Michalski, 1962).

Wyhodowano też z kokonów 25 okazów *Ecphylyus hylesini* (Ratz.) z żerowisk bruzdkowca zachodniego i *P. vorontzovi* - jodłowca Worontzowa.

Obserwacje nad pasożytami i drapieżcami powinny być prowadzone sukcesywnie dalej, gdyż mogą one przybliżyć, choć w części obraz naturalnego oporu środowiska, mimo znacznej wiedzy ogólnej o pasożytach korników (Bałazy, Michalski, 1962).

Diptera - muchówki należą także do wrogów naturalnych korników. Choć z literatury wiadomo, że larwy z rodzaju *Medetera* (*Dolichopodidae*) są powiązane z kornikami (Bałazy, Michalski, Ratajczak, 1987; Michalski, Ratajczak, 1989; Negrobov, Stackelberg, 1969) to jedynie pojedyncze prace wskazują na ich jednoznacznie drapieżny charakter (Beaver, 1966). Również tylko nieliczni autorzy wykazywali powiązania między konkretnymi gatunkami tych muchówek z określonymi gatunkami korników (Beaver, 1966; Michalski,

1982; Michalski, Banaszak, 1994).

Przedstawiciele tej grupy wrogów naturalnych występują także na terenie PNGS i tworzą mały zespół gatunków związanych z *P. chalcographus* - rytownikiem pospolitym: są to *Medetera dichrocera* Kowarz i *Medetera tristis* Zett., a z polesiakim górskim - *H. glabratus* związana jest *Medetera striata* Parent. *Medetera muralis* Mg. spotykana była w żerowiskach cetyńca mniejszego - *T. minor*. Zachowanie muchówek i biologia poszczególnych, wymienionych tutaj gatunków jest bardzo ciekawa. Stwierdzono np. po raz pierwszy, że w jednym żerowisku danego gatunku kornika mogą rozwijać się larwy trzech gatunków muchówek. Ilości wylęgłych muchówek *Medetera striata* są znaczne, bowiem z jednego żerowiska jodłowca kolcozębnego - *P. spinidens* na terenie Świętokrzyskiego PN wyhodowano 126 okazów (78 samic i 48 samców). Ciekawym też rysem w biologii rodzaju *Medetera* jest poczwarka, która tuż przed wylotem imago wysuwa się do połowy długości z zasiedlonego chodnika, wystając w sposób charakterystyczny ponad powierzchnię korowiny (Michalski, Banaszak, 1994).

Grupa ta też wymaga gruntownych uzupełnień, tym bardziej, że dotychczas brak danych o innym drapieżnym rodzaju - *Lonchea*, którego gatunki również należą do znanych wrogów korników.

W latach pięćdziesiątych zwrócono już uwagę (Michalski, 1956, 1957) na drapieżną rolę występujących w żerowiskach korników roztoczy - *Acarina*. Obserwacje poczynione nad roztocznymi związanymi z kornikami dały początek szerszym i głębszym badaniom nad roztocznymi w dawnej Katedrze Ochrony Lasu UP. O kontynuacji tych badań świadczy referat Skorupskiego (Skorupski, 1996). Nie ulega wątpliwości, że żerowiska korników są bardzo dobrym środowiskiem bytowania roztoczy (Kielczewski, Michalski, 1962; Kaczmarek, Michalski, 1995). Panujące tam stosunkowo stabilne warunki wilgotnościowo-temperaturowe, duża dostępność pokarmu, zarówno dla mycetofagów, saprofagów i koprofagów oraz szeroko rozumianych drapieżników sprzyja zróżnicowanemu i licznemu występowaniu tam wielu funkcyjnych grup roztoczy. Ta ostatnia grupa ma istotne znaczenie w regulacji poziomu zagęszczenia populacji wielu gatunków korników (Kaczmarek, Michalski, 1994a, 1994b; Michalski, Kaczmarek, Ratajczak, 1992).

Jednym z lepiej poznanych parazytoidów korników jest *Pyemotes scolyti* Oudm. Gatunek ten pasożytuje na jajach, larwach oraz imagines szeregu gatunków korników, głównie z rodzaju *Scolytus* (Kielczewski, Michalski, 1962; Michalski, 1962). Na jajach *Xylechinus pilosus* oraz *Denroctonus frontalis* Zimm. stwierdzono aktywnie żerujące samice roztocza *Pyemotes dryas* (Vitz.) (Moser i in., 1978, Michalski i in., 1992). Śmiertelność *Ips typographus* i *I. amitinus* w stadium jaja powodowane przez *Iponemus gaebleri* (Schaar.) (Bałazy, Kielczewski, 1965) osiągać może maksymalnie 65%. Drapieżne roztocze z rodzaju *Dendrolaelaps*, a szczególnie *D. quadrisetus* (Berl.) może zaniżyć też zagęszczenie populacji *Ips typographus*. Podobną aktywność wykazuje *D. cornutus* (Kramer) występujący licznie w żerowiskach czterooczka świerkowca - *Polygraphus poligraphus*. Istotną rolę w regulacjach biocenotycznych w żerowiskach korników odgrywają także inni przedstawiciele *Mesostigmata*.

Uwagi do postępowania gospodarczego PNGS. Należy bezwzględnie przestrzegać lustracji drzewostanów świerkowych o odsłoniętych ścianach i rozluźnionym zwarcu, drzewostanów, przez które przewaliły się silne wiatry - powodujące złomy, wywały czy naderwania systemów korzeniowych oraz drzewostany uszkodzone przez okiść. Tereny te powinny być objęte szczególną troską. Jedynie stała kontrola drzewostanów zapobiegnie

rozrostowi liczebności kambio- i ksylofagów. Natomiast wyznaczanie i usuwanie drzew trocinkowych w gniazdach i obrzeżach luk powinno być ściśle przestrzegana regułą. Wywózka lub szybkie przetarcie, w razie trudności ze zbytem, bezwzględne korowanie w fazie tzw. "ryżu" pozwoli na skuteczne ograniczenie populacji korników i nie dopuści do występowania gradacji.

W ostatnim czasie rzuca się w oczy, zwłaszcza w woj. wałbrzyskim nagminne i bezdennie głupie, szkodliwe ze wszech miar dla środowiska wypalanie traw. Należy bezwzględnie zakazać na terenie PNGS i jego otuliny rozniecania jakichkolwiek źródeł ognia.

Należy zwracać uwagę na pojawiające się często nadmierne owocowanie świerczyn, będące symptomem naturalnej obrony gatunku, czyli fazy zapowiadającej następujące po sobie obumieranie całości obrębów leśnych, powodowanych najprawdopodobniej silnymi wahaniami poziomu wód gruntowych i nakładającymi się na to skażeniami przemysłowymi atmosfery. Te właśnie drzewostany w szczególności stać się powinny objektem stałego nadzoru ochroniarskiego.

LITERATURA

- BALAZY S., KIELCZEWSKI B., 1965: *Tarsonemoides gaebleri* Schaarschmidt - jajożerny roztocz w żerowiskach kornika drukarza *Ips typographus* (L.) Pol. pismo ent. B, 1-2: 7-18.
- BALAZY S., MICHALSKI J., 1962: Pasożyty korników (*Coleoptera, Scolytidae*) z rzędu błonkówek (*Hymenoptera*) występujące w Polsce. Prace Kom. Nauk Rol. i Leśn. PTPN, Poznań, 13, 1: 71-141.
- BALAZY S., MICHALSKI J., RATAJCZAK E., 1987: Materiały do znajomości wrogów naturalnych *Ips acuminatus* Gyll. (*Coleoptera, Scolytidae*). Pol. pismo ent., Wrocław, 57: 735-745.
- BEAVER R. A., 1966: The biology and immature stages of two species of *Medetera* (*Diptera, Dolichopodidae*) associated with the bark beetle *Scolytus scolytus* (F.). Proc R. ent. Soc. Lond., 41: 145-154.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J., 1992: Ryjkowcowate prócz ryjkowców - *Curculionidae* prócz *Curculionidae*. Katalog Fauny Polski, Warszawa, 23, 18: 3-324.
- KACZMAREK S., MICHALSKI J., 1994a: Roztocze (*Acari, Gamasida*) w żerowiskach kornika drukarza w Polsce. Prace Kom. Nauk Rol. i Leśn. PTPN, Poznań, 78: 75-82.
- KACZMAREK S., MICHALSKI J., 1994b: Roztocze (*Acari, Mesostigmata*) - istotnym elementem fauny w żerowiskach korników. PTL, Sesja naukowa, Rogów 1994, poster nr 8.
- KACZMAREK S., MICHALSKI J., 1995: Żerowiska korników środowiskiem bytowania roztoczy (*Acari, Mesostigmata*). Szkodniki wtórne, ich rola i znaczenie w lesie, Poznań: 37-42.
- KIELCZEWSKI B., MICHALSKI J., 1962: Wpływ roztoczy (*Acarina*) na gęstość populacji ogłódków (*Scolytinae*). Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., Warszawa, 144: 131-138.

- LAWRENCE J. F., NEWTON A. F., JR, 1995: Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, referens and data on family-group names). W: Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Brithday of Roy A. Crowson. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 779-1006.
- MICHALSKI J., 1957 (1956): Spis korników (*Coleoptera, Scolytidae*) Ziemi Klodzkiej. Pol. pismo ent., Wrocław, 26, 11: 161-170.
- MICHALSKI J., 1962: Wrogowie naturalni ogłodka mieczonośnego *Scolytus (Scolytochelus) ensifer* Eichh. (*Coleoptera, Scolytidae*). Prace Kom. Nauk Rol. i Leśn. PTPN, Poznań, 13, 1: 15-49.
- MICHALSKI J., 1982: Studies on the pathogenic microorganisms of *Tomicus piniperda* L. and *T. minor* Hrtg. Final Raport Oktober 1, 1976 to September 30, 1982. Chair of Forest Entomology, Academy of Agriculture, Poznań, Poland.
- MICHALSKI J., 1996: Organ strydulacyjny u niektórych gatunków z rodzaju *Scolytus* Geoffroy (*Coleoptera: Scolytidae*). Prace Kom. Nauk Rol. i Leśn. PTPN (w druku).
- MICHALSKI J., Banaszak R., 1994: Muchówki z rodzaju *Medetera* Fischer (*Diptera, Dolichopodidae*) występujące w żerowiskach niektórych gatunków korników. Prace Kom. Nauk Rol. i Leśn. PTPN, Poznań, 78: 131-134.
- MICHALSKI J., KACZMAREK S., RATAJCZAK E., 1992: Roztocze (*Acari, Mesostigmata*) występujące w żerowiskach korników (*Coleoptera: Scolytidae*) Gorczańskiego Parku Narodowego. Pol. pismo ent., Wrocław, 61: 137-142.
- MICHALSKI J., RATAJCZAK E., 1989: Korniki (*Coleoptera, Scolytidae*) wraz z towarzyszącą im fauną w Górach Świętokrzyskich. Fragm. faun., Warszawa, 32, 14: 279-318.
- MOSER J. C., KIELCZEWSKI B., WIŚNIEWSKI J., BAŁAZY S., 1978: Evaluating *Pyemotes dryas* (Vitzthum, 1923) (*Acari: Pyemotidae*) as a parasite of the Southern pine beetle. In J.Acar. 4, 2: 67-70.
- NEGROBOV O. P., STACKELBERG A. A., 1969: *Dolichopodidae*. W: Opriedielitel nasiekomych ewropejskoj czasti SSSR., 1: 670-751.
- NUNBERG M., 1981: Korniki - *Scolytidae*, Wyrzyniki - *Platypodidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, 19, 99-100, Warszawa, Wrocław: 3-113.
- SKORUPSKI M., GOŁOJUCH P., 1996: Wstępne wyniki badań nad roztoczymi z rzędu *Mesostigmata (Acari)* Parku Narodowego Gór Stołowych. Sympozjum Naukowe Środowisko Przyrodnicze Parku Narodowego Gór Stołowych. Kudowa Zdrój 11-12 października 1996.
- WOOD S. L., 1982: The Bark and Ambrosia Beetles of North and Central America (*Coleoptera: Scolytidae*) a Taxonomic Monograph. Great Basin Naturalis Memoirs, Birgham Young University, Provo, Utah, 8:1-1359.

* Gatunki stwierdzone po powstaniu PNGS

BUDOWA JAJNIKA, OOGENEZA I AMPLIFIKACJA R-DNA U POŚNIEŻKA *BOREUS HYEMALIS*, (INSECTA: MECOPTERA).

THE OVARY STRUCTURE, OOGENESIS AND EXTRACHROMOSOMAL RDNA AMPLIFICATION IN THE SNOW FLEA, *BOREUS HYEMALIS* (INSECTA: MECOPTERA)

SZCZEPAN M. BILIŃSKI¹ JÜRGEN BÜNING²

¹*Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński, Ingardena 6, 30-060 Kraków,*

²*Zoologisches Institut, Universitat Erlangen, D-91058 Erlangen, BRD*

Streszczenie. Jajniki pośnieżka (*Boreus hyemalis*) zbudowane są z owarioli wtórnie panoistycznych (neopanoistycznych). U dorosłych samic składają się one z 2 elementów: witalarium i nóżki owarialnej; nigdy nie obserwowano filamentu terminalnego i germarium. Witelaria są wypełnione szeregowo ułożonymi oocytami. Ich jądra są duże, pęcherzykowate i zawierają liczne, gęste ziarnistości. Przeprowadzone testy histochemiczne wykazały obecność kwasów nukleinowych (zarówno DNA jak i RNA) oraz specyficznych białek organizatorów jąderkowych w tych strukturach. Uzyskane wyniki pozwalają sądzić, że zlokalizowane w jądrach oocytów ziarnistości reprezentują jąderka wielokrotne. Powstają one najprawdopodobniej w wyniku amplifikacji genów rybosomalnych.

Abstract: The ovary of the snow flea (*Boreus hyemalis*) consists of secondary panoistic (neopanoistic) ovarioles. In adult females, each ovariole is composed of a vitellarium and ovariole stalk only; terminal filaments and germaria have never been observed. Vitellaria are filled with a dozen or so, linearly arranged oocytes. Their nuclei (germinal vesicles) are large and contain numerous, dense particles. Histochemical tests have shown that in these particles DNA, RNA and proteins specific for nucleolar organizers (AgNOR proteins) are present. Above observations strongly suggest that amplification of ribosomal genes (rDNA) takes place in *Boreus* oocytes.

1. WSTĘP

Jajniki owadów zbudowane są z licznych rurek (cewek) jajnikowych - tzw. owarioli. W każdej owarioli można wyróżnić 4 elementy: filament terminalny, germarium, witalarium oraz nóżkę owarialną. W germarium zlokalizowane są młode komórki płciowe (oogonia, oocyty wczesno-mejotyczne), natomiast witalarium zawiera szeregowo ułożone, rozwijające się oocyty. Te ostatnie są zawsze otoczone jednowarstwowym nabłonkiem foliularnym. Już w 1903 roku Gros wyróżnił 2 podstawowe typy jajników (owarioli): **panoistyczny** i **meroistyczny**. W owarioli panoistycznej (z greki *pan* - wszystko + *oon* - jajo) wszystkie oogonia przekształcają się w oocyty. W rezultacie, w tym typie jajnika, jedyną tkanką

Praca finansowana z grantu KBN nr 6PO4C 002 10, „Filogeneza owadów w świetle budo- wy jajników”.

wspomagającą rozwijające się żeńskie komórki płciowe jest nabłonek foliularny. W owarioli meroistycznej (z greki *meros* - część + *oon* - jajo) oogonia podlegają synchronicznym i niekompletnym podziałom mitotycznym, które prowadzą do powstania gron (klonów) siostrzanych komórek płciowych (Buning, 1993). Z reguły, w każdym klonie tylko jedna komórka różnicuje się w oocyt, pozostałe stają się tzw. komórkami odżywczymi (trofocytami). Komórki te pełnią w czasie oogenezy niezwykle istotne funkcje, syntetyzując i przekazując do oocytu kwasy rybonukleinowe (rRNA, mRNA) a nawet organele. Ze względu na lokalizację trofocytów, owariole meroistyczne podzielono dodatkowo na 2 podtypy. W owarioli meroistycznej-politroficznej każdy oocyt posiada własną grupę komórek odżywczych, podczas gdy w meroistycznej-telotroficznej wszystkie trofocyty leżą w obrębie germerium. W tym drugim przypadku, kontakt rozwijających się oocytów z tkanką odżywczą zapewniają długie wypustki cytoplazmatyczne tzw. sznury odżywcze.

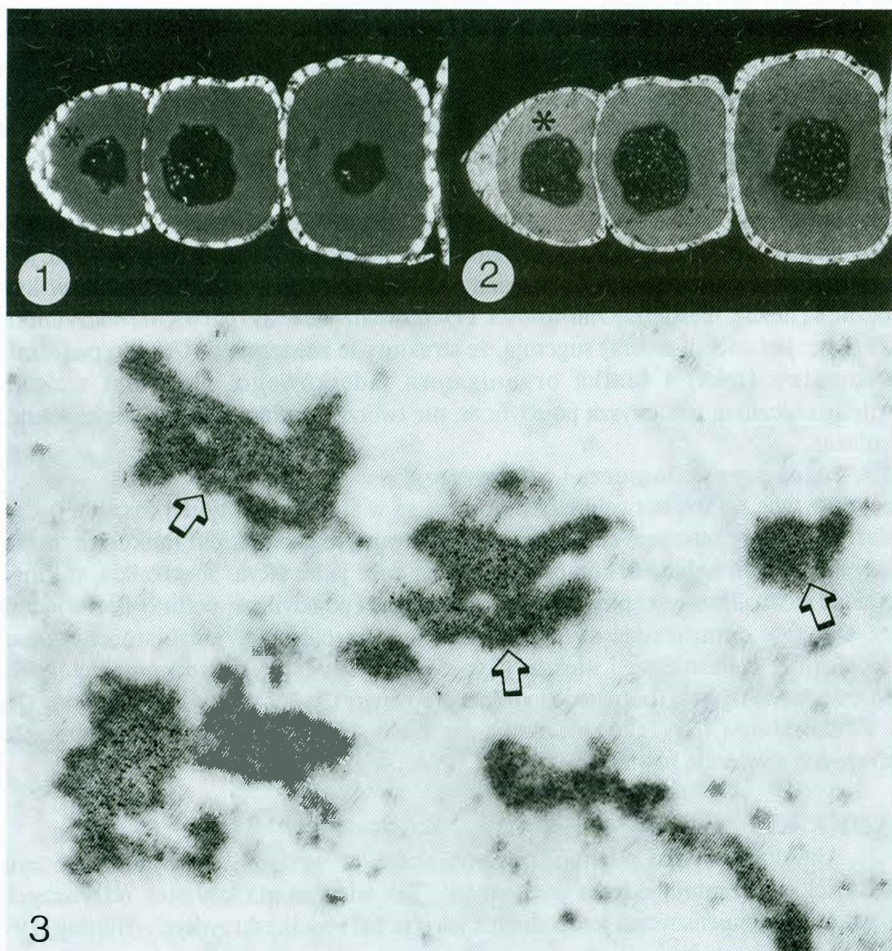
Analiza typów jajników w poszczególnych grupach (rzędach, rodzinach) owadów (Stys i Biliński, 1990; Biliński, 1993; Büning, 1993) doprowadziła do następujących wniosków:

1. Jajniki panoistyczne reprezentują wyjściowy, plesiomorficzny typ organizacji,
2. Jajniki meroistyczne-politroficzne powstały (z panoistycznych) dwukrotnie - wśród owadów bezskrzydłych (Entognatha) oraz u wspólnych przodków Dermaptera i Eumetabola,
3. Jajniki meroistyczne-telotroficzne powstały niezależnie aż 4 razy - u jętek, pluskwiaków, chrząszczy wielożernych oraz u wielbłądek i wielkoskrzydłych z rodziny Sialidae,
4. W trakcie filogenezy, w kilku wyspecjalizowanych grupach doszło do utraty komórek odżywczych i powstania jajników wtórnie panoistycznych (**neopanoistycznych**).

Wśród dotychczas przebadanych owadów, jajniki neopanoistyczne stwierdzono u pierwogonków, Protura (Biliński, 1993), przyłżeńców, Thysanoptera (Pritsch i Büning, 1989), wielkoskrzydłych z rodziny Corydalidae (Matsuzaki, Sasaki i Komuro, 1985), pcheł z nadrodziny Pulicoidea (Büning i Sohst, 1988) oraz pośnieżkowatych (Boreidae). Wprawdzie badania nad tym typem jajnika są nieliczne i fragmentaryczne, już teraz wiadomo, że utrata komórek odżywczych kompensowana jest w nich poprzez wzrost aktywności syntetycznej jądra oocytu (pęcherzyka zarodkowego). Morfologicznie wzrost ten manifestuje się silną roz- budową pojedynczego jąderka (pierwogonki, przyłżeńce) lub powstaniem licznych jąderek wielokrotnych (pchły, wielkoskrzydłe). Te ostatnie powstają w wyniku amplifikacji (zwiększenia liczby) genów rybosomalnych. Przebieg oogenezy pośnieżkowatych nie był współcześnie analizowany. Lukę tę wypełnia niniejsze opracowanie, w którym przedstawione zostaną wyniki histo- i cytochemicznych badań nad prewitelogenicznymi i witelogenicznymi oocytami pośnieżka (*Boreus hyemalis*).

2. MATERIAŁ I METODY

Pośnieżek (*Boreus hyemalis*) jest przedstawicielem rodziny pośnieżkowatych (Boreidae). Dojrzałe osobniki tego gatunku pojawiają się w październiku i są aktywne przez całą zimę; odżywiają się mchem i szczątkami owadów. Okazy pośnieżka zbierane były w grudniu i styczniu na Szczelińcu Wielkim oraz w rejonie Białych Skał. Wszystkie osobniki znaleziono przy słonecznej pogodzie, po nocnym opadzie śniegu. Wypreparowane jajniki utrwalano w 4% formaldehydzie w PBS, płukano w PBS, odwadniano w szeregu alkoholowym i zatapiano w żywicy Histocryl. Skrawki (0,8 - 1 μm) barwiono odczynnikami DAPI, jodkiem propydydy, błękitem toluidyny, pH 4,8 lub metodą AgNOR, która umożliwia wykrycie specyficznych białek organizatora jąderkowego. Tę ostatnią metodę wykorzystano



Ryc 1 Rozmieszczenie DNA (jasne punkty i obszary) w szczytowej (apikalnej) części owarioli. Oocyt wczesno-prewitelogeniczny oznaczono gwiazdką. Mikrofotografia wykonana w mikroskopie fluorescencyjnym, preparat barwiony odczynnikiem DAPI. X 400

Ryc 2 Rozmieszczenie RNA (jasne punkty i obszary) w szczytowej (apikalnej) części owarioli. Oocyt wczesno-prewitelogeniczny oznaczono gwiazdką. Mikrofotografia wykonana w mikroskopie fluorescencyjnym, preparat barwiony jodkiem propydyiny. X 400

Ryc 3 AgNOR-pozytywne ziarnistości (strzałki) w jądrze oocyta późnoprwitelogenicznego. Mikrofotografia wykonana w mikroskopie elektronowym. X 31 000

również do barwienia skrawków ultracienkich, przeznaczonych do badań w mikroskopie elektronowym.

3. WYNIKI I Dyskusja

3.1. Budowa jajnika.

Jajniki *Boreus hyemalis* zbudowane są z owarioli wtórnie panoistycznych (neopanoistycznych). U osobników dorosłych, składają się one tylko z 2 elementów: witelarium i nóżki owarialnej; nigdy nie obserwowano filamentu terminalnego i germarium (Ryc. 1,2). Witellaria zawierają liczne, szeregowo (liniowo) ułożone oocyty (Ryc. 1,2).

3.2. Wczesna prewitelogeneza

Oocyty wczesno-prewitelogeniczne leżą w przedniej (apikalnej) części witelarium (Ryc. 1,2; gwiazdki). Oocyty te są niewielkie i zawierają stosunkowo duże, pęcherzykowate jądra. Osłonka jądrowa jest lekko pofałdowana i otacza homogenną karioplazmę, w której widoczne są liczne, niewielkie ziarnistości. Przeprowadzone testy (barwienie odczynnikiem DAPI (Ryc. 1) i solami srebra) sugerują, że struktury te zawierają DNA (przypuszczalnie rybosomalny DNA) i białka organizatora jąderkowego. Oocytom wczesno-prewitelogenicznym towarzyszą pojedyncze, nie tworzące jednolitego nabłonka komórki folikularne.

3.3. Późna prewitelogeneza i witelogeneza.

Oocyty w tych fazach rozwoju zlokalizowane są w środkowej i tylnej (bazalnej) części witelarium. Są one otoczone ciągłym, jednowarstwowym nabłonkiem folikularnym (Ryc. 4,5). Budujące ten nabłonek komórki zawierają duże jądra (Ryc. 5, strzałki), w których rozpoznać można liczne skupienia heterochromatyny i pojedyncze, polimorficzne jąderka. Jądra oocytów ograniczone są silnie pofałdowaną osłonką; ziarnistości leżące w nukleoplazmie są liczniejsze i większe (Ryc. 5) niż w stadium wczesnej prewitelogenezy. Przeprowadzone reakcje (barwienie jodkiem propydyiny (Ryc. 2), błękitem toluidyny (Ryc. 4) i solami srebra (Ryc. 3,5) wskazują, że ziarnistości poza białkami organizatora jąderkowego zawierają również duże ilości RNA.

4. WNIOSKI

Uzyskane wyniki pozwalają przypuszczać, że występujące w jądrach oocytów ziarnistości reprezentują jąderka wielokrotne. Tak więc, utrata komórek odżywczych u pośnieżków rekompensowana jest podobnie jak u pcheł i wielkoskrzydłych (Büning, 1993) - dzięki zwielokrotnieniu liczby (amplifikacji) genów rybosomalnych w pęcherzyku zarodkowym. Ten wniosek z kolei, stanowi dodatkowy argument przemawiający za sugerowanym w ostatnich latach (Büning i Sohst, 1988) bliskim pokrewieństwem pcheł i wyspecjalizowanych wojsilek, jakimi są pośnieżkowate.

LITERATURA

- BILIŃSKI S.M. (1993) Structure of ovaries and oogenesis in entognathans (Apterygota). Int. J. Insect Morphol. & Embryol., 22:255-269
- BÜNING J. (1993) Germ cell cluster formation in insect ovaries. Int. J. Insect Morphol. & Embryol., 22:237-253
- BÜNING J., SOHST S. (1988) The flea ovary: ultrastructure and analysis of cell clusters.

Tiss. & Cell, 20:783-795

GROSS J. (1903) Über die Histologie der Insectenovariums. Zool. Jb. Anat., 18:71-186

MATSUZAKI M., SASAKI A., KOMURO M. (1985) Panoistic ovarioles of the dobsonfly, *Protohermes grandis* (Megaloptera, Corydalidae). W: Recent Advances in Insect Embryology in Japan. Ando H., Miya K. (red.). ISEBU Co. Tsukuba, 13-23

PRITSCH M., BÜNING J. (1989) Germ cell cluster in the panoistic ovary of Thysanoptera (Insecta). Zoomorphology, 108:309-313

ŠTYS P., BILIŃSKI S. (1990) Ovariole types and the phylogeny of hexapods. Biol. Rev., 65:401-429

STRUKTURA JAJNIKA CZERWCÓW Z RODZIN PIERWOTNYCH I ZAAWANSOWANYCH

THE OVARY STRUCTURE IN PRIMITIVE AND SPECIALIZED FAMILIES OF SCALE INSECTS

TERESA SZKLARZEWICZ

*Uniwersytet Jagielloński, Instytut Zoologii, Zakład Zoologii Systematycznej
i Zoogeografii, 30-060 Kraków, ul. R. Ingardena 6*

Streszczenie. Jajniki czerwców zbudowane są z owarioli typu meroistycznego-telotroficznego. W każdej owarioli można wyróżnić trofarium (komorę odżywczą) oraz witelarium, w którym rozwija się tylko jeden oocyt. W poszczególnych rodzinach czerwców najistotniejsze różnice występują w organizacji komory odżywczej. W pierwotnej rodzinie Ortheziidae trofarium zbudowane jest z dużej liczby komórek piciowych: trofocytów (komórek odżywczych) i oocytów zatrzymanych w rozwoju. Przeprowadzone badania sugerują, że w zaawansowanych rodzinach czerwców nastąpiła stopniowa redukcja liczby trofocytów (do 3 w najbardziej wyspecjalizowanych rodzinach Cryptococcidae, Coccidae i Diaspididae) oraz ograniczenie liczby oocytów do jednego oocytu w witelarium.

Abstract. The ovaries of scale insects are composed of numerous ovarioles of telotrophic-meroistic type. The ovarioles are subdivided into the tropharium (trophic chamber) and vitellarium that contains one developing oocyte. The organization of tropharium varies considerably between primitive and specialized families of Coccoomorpha. In the primitive family Ortheziidae trophic chamber houses large number of germ cells: trophocytes (nurse cells) and arrested oocytes. In specialized families of Coccoomorpha the trophocyte number is much lower e.g. 7 in Pseudococcidae, 3 in Cryptococcidae, Coccidae, Diaspididae, simultaneously the number of oocytes is reduced to one.

MATERIAŁY I METODY

Czerwce są szeroko rozpowszechnionymi szkodnikami roślin. Charakteryzują się wyraźnym dymorfizmem płciowym: samice są bezskrzydłe i zazwyczaj prowadzą osiadły tryb życia, natomiast samce są uskrzydłone. Do badań użyto przedstawicieli czerwców z rodzin: Ortheziidae (*Newsteadia floccosa* i *Orthezia urticae*), Eriococcidae (*Gossyparia spuria*), Pseudococcidae (*Planococcus citri*) i Cryptococcidae (*Pseudochermes fraxini* i *Cryptococcus fagisuga*). *Newsteadia floccosa*, która żywi się korzeniami roślin, zbierana była w ściółce lasu bukowego pod Szczelińcem Wielkim w Górach Stołowych, *Orthezia urticae* - z pędów pokrzywy w okolicach Krakowa, *Gossyparia spuria* - z gałęzi wiązu w parkach Krakowa, *Planococcus citri* - z pędów wilczomleczu w szklarni ogrodu

botanicznego w Pradze, *Pseudochermes fraxini* - z pni jesionu w Ostrej Górze w Górach Stołowych, *Cryptococcus fagisuga* z pni buka na górze Ptak w Górach Stołowych. Dokładny opis metod badawczych stosowanych do analizy jajników czerwców znajduje się w pracy: Szklarzewicz i Biliński (1995).

WYNIKI I DYSKUSJA

Jajniki larw czerwców mają kształt wrzecionowaty (ryc. 1); ich wnętrze wypełnione jest gronami komórek płciowych (cystocytów), które zintegrowane są w rozety. Każda rozeta zawiera cystocyty powstałe w wyniku podziałów mitotycznych jednej komórki macierzystej, może być więc uważana za zawiązek owarioli. Jajnik dojrzałej samicy zbudowany jest z licznych owariol typu meroistycznego-telotroficznego, które ułożone są okółkowo wzdłuż prawie całej długości jajowodu bocznego (ryc. 2). W obrębie każdej owarioli można wyróżnić trofarium (komorę odżywcza) oraz witelarium, w którym rozwija się tylko 1 oocyt. Oocyt połączony jest z trofarium za pomocą sznura odżywczego (ryc. 3, 4, 5). W pierwotnej rodzinie Ortheziidae (ryc. 3) komora odżywcza zawiera dużą liczbę komórek płciowych (maksymalnie 60 komórek). Podobnie jak u mszyc (Büning, 1985), w trofariach czerwców z rodziny Ortheziidae oprócz trofocytów występują również oocyty zatrzymane w rozwoju (ryc. 6, 7). Stwierdzono, że oocyty te mogą się rozwijać. Jądra trofocytów są duże, płatkowate (ryc. 3, 4, 5). W cytoplazmie perinuklearnej znajdują się skupienia materiału chmurkowego, będącego prawdopodobnie nagromadzeniem rybonukleoproteidów (ryc. 8). W rodzinie Eriococcidae (ryc. 4) obserwowano owariole zawierające od 3 do 7 trofocytów oraz od 1 do 3 oocytów zatrzymanych w rozwoju. W rodzinie Pseudococcidae (ryc. 5) w trofarium znajduje się zawsze 7 trofocytów, brak jest natomiast oocytów zatrzymanych w rozwoju.

OPISY RYCIN

Ryc. 1. Jajnik 3-go stadium larwalnego *Orthezia urticae*. Kontrast fazowy. tc - trofarium. X 100

Ryc. 2. Fragment jajnika dojrzałej samicy *Gossyparia spuria*. Kontrast fazowy. X 100

Ryc. 3. Przekrój podłużny przez owariolę *Orthezia urticae*. n - jądro oocytu, oc - oocyt, t - trofocyt, gwiazdka - sznur odżywczy. X 270

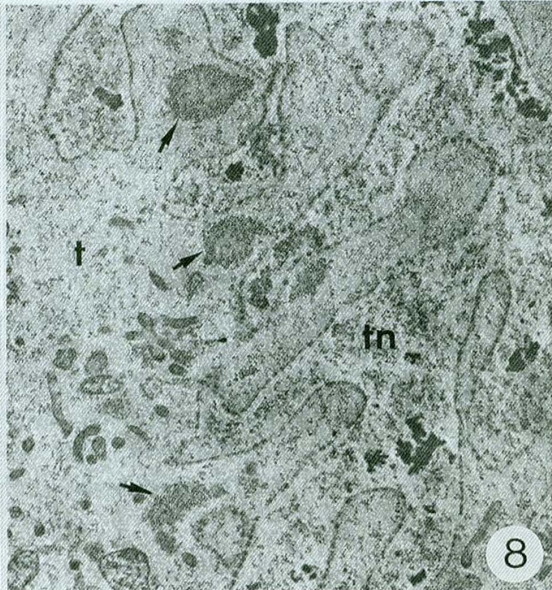
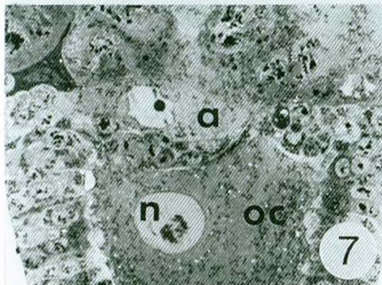
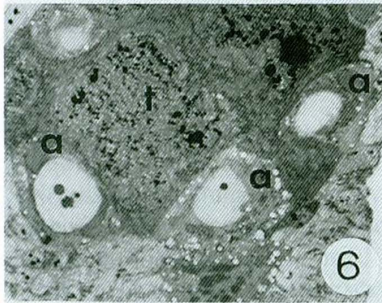
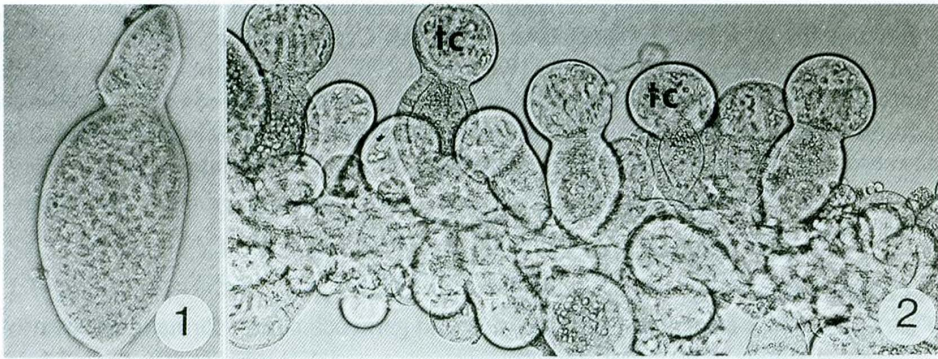
Ryc. 4. Przekrój podłużny przez owariolę *Planococcus citri*. oc - oocyt, t - trofocyt, gwiazdka - sznur odżywczy. X 285

Rys. 5. Przekrój podłużny przez owariolę *Gossyparia spuria*. oc - oocyt, t - trofocyt, gwiazdka - sznur odżywczy. X 266

Ryc. 6. Fragment trofarium *Newsteadia floccosa*. a - oocyt zatrzymany w rozwoju, t - trofocyt. X 350

Ryc. 7. Fragment owarioli *Orthezia urticae*. a - oocyt zatrzymany w rozwoju, n - jądro oocytu, oc - oocyt. X 300

Ryc. 8. Fragment trofocytu *Orthezia urticae*. Mikrofotografia wykonana w mikroskopie elektronowym. t - trofocyt, tn - jądro trofocytu, strzałki - materiał chmurkowy. X 12. 500



W rodzinach najbardziej wyspecjalizowanych jak Cryptococcidae (Szklarzewicz, w przygotowaniu), Coccidae i Diaspididae (Węglarska, 1961) w komórce odżywczej występują 3 trofocyty. Powyższe badania pozwalają stwierdzić, że w kolejnych rodzinach czerwców nastąpiła stopniowa redukcja liczby trofocytów (do 3 w rodzinach najbardziej zaawansowanych) oraz liczby oocytów do jednego oocytu w witelarium.

LITERATURA

- BÜNING, J. 1985. Morphology, ultrastructure and germ cell cluster formation in ovarioles of aphids. *J. Morphol.*, 186:209-221.
- SZKLARZEWICZ, T. I BILIŃSKI, S.M., 1995. Structure of ovaries in ensign scale insects, the most primitive representatives of Coccoomorpha (Insecta, Hemiptera). *J. Morph.* 224:23-29.
- WĘGLARSKA, B., 1961. Oogenesis in the ovoviviparous scale insect *Quadraspidiotus ostreaeformis*. *Curt. (Homoptera, Coccidae, Aspidiotini)*. Morphological and cytological investigations. *Zool. Pol.*, 11: 267-294.

STRUKTURA JAJNIKA I OOGENEZA WOJSIŁEK *PANORPA COMMUNIS* I *PANORPA COGNATA* (INSECTA, MECOPTERA).

THE OVARY STRUCTURE AND OOGENESIS IN THE SCORPIONFLIES *PANORPA COMMUNIS* AND *PANORPA COGNATA* (INSECTA, MECOPTERA).

BOŻENA SIMICZYJEW

*Uniwersytet Wrocławski, Instytut Zoologiczny, 50-335 Wrocław,
ul. Sienkiewicza 21.*

Streszczenie Jajniki badanych gatunków zbudowane są z owarioli typu politroficznego. W każdej owarioli wyróżnić można: filament końcowy, germarium, witelarium oraz nóżkę owarialną. W germarium różnicują się komórki płciowe. Witelarium wypełniają komory jajowe, z których każda zbudowana jest z oocytu i 3 komórek odżywczych, otoczonych nabłonkiem folikularnym, który w końcowej fazie oogenezy produkuje osłonę jajowe (osłona żółtkowa, endo- i egzochorion).

Abstract The ovaries of the studied species consist of polytrophic ovarioles. In each ovariole terminal filament, germarium, vitellarium and ovariole pedicel can be distinguished. The germarium houses the germ cells at the initial stages of their differentiation. The vitellarium is filled with the egg chambers. Each egg chamber is composed of an oocyte and three nurse cells, surrounded by a follicular epithelium. At the final stage of oogenesis follicular cells produce the eggshell (vitelline envelope, endo- and exochorion).

WSTĘP

Panorpa communis i *P. cognata* są przedstawicielami rodziny Panorpidae (Wojsilkowate), należącej do rzędu Mecoptera (Wojsiłki). Jest to rząd obejmujący zaledwie 400 opisanych gatunków, cieszący się jednak dużym zainteresowaniem z powodu pozycji filogenetycznej i bogactwa form kopalnych (najstarsi przedstawiciele Mecoptera znani są z dolnego Permu) (Willmann, 1987). Spośród 9 żyjących obecnie rodzin, w Europie Środkowej spotkać można przedstawicieli tylko 3 z nich: Bittacidae, Panorpidae i Boreidae. Rodzina Panorpidae jest w Polsce reprezentowana tylko przez jeden rodzaj; *Panorpa* z 3 gatunkami: *Panorpa communis*, *P. germanica* i *P. cognata*. Przedstawiciele rodzaju *Panorpa* są owadami lądowymi, o przeobrażeniu zupełnym. Jaja składają w grupach w glebie i tu przechodzą rozwój. Larwy są drapieżne, natomiast pokarm owadów dorosłych stanowią przede wszystkim owady nieżywe. Ich rola w ekosystemie, także w ekosystemie Gór Stołowych, jest więc dwójaka. Z jednej strony są one regulatorami liczebności

entomofauny, z drugiej zaś usuwają z obiegu materii martwe szczątki owadów.

MATERIAŁ I METODY

Okazy badanych gatunków zbierane były w czerwcu 1994 i 95 roku w okolicach Karłowa, zarówno na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych jak i na terenie niewłączonej do Parku łąki u podnóża Szczelińca Wielkiego. Wypreparowane jajniki utrwalano w 2.5 % aldehydzie glutarowym w buforze fosforanowym i 1 % OsO₄, odwadniano w szeregu alkoholowym i zatapiano w żywicy epoksydowej Epon 812. Skrawki półcienkie barwiono 1% błękitem metylenowym w 1 % boraksie i obserwowano w mikroskopie Olympus BHS. Skrawki ultracienkie kontrastowano octanem uranylu i cytrynianem ołowiu i badano w mikroskopie elektronowym Tesla BS 500. Do mikroskopu skaningowego jaja badanych gatunków utrwalano identycznie jak do mikroskopu transmisyjnego. Po odwodnieniu w serii alkoholi materiał poddano działaniu Peldri II (TED PELLA, INC. Cat. 1240), suszono na powietrzu, a następnie napyłano złotem i oglądano w mikroskopie skaningowym Stereoscan 180.

WYNIKI I DISKUSJA

Politroficzne jajniki obydwu badanych gatunków zbudowane są z kilkunastu owarioli każdy. Pojedyncza owariola otoczona jest osłoną zewnętrzną, zawierającą tchawkę i mięśnie, błoną podstawną (tunica propria) oraz wewnętrzną osłoną owarialną (Ryc. 3). W owarioli wyróżnić można: filamentkońcowy, germarium, witelarium (Ryc. 1) oraz nóżkę owarialną, za pomocą której rurka owarialna łączy się z jajowodem bocznym. Filamentkońcowy zbudowany jest ze spłaszczonych komórek, ułożonych prostopadle do długiej osi owarioli (Ryc. 1.). Każda komórka filamentu posiada jądro, a w cytoplazmie znaczne ilości mikrotubul oraz mikrofilamentów.

OPISY RYCIN:

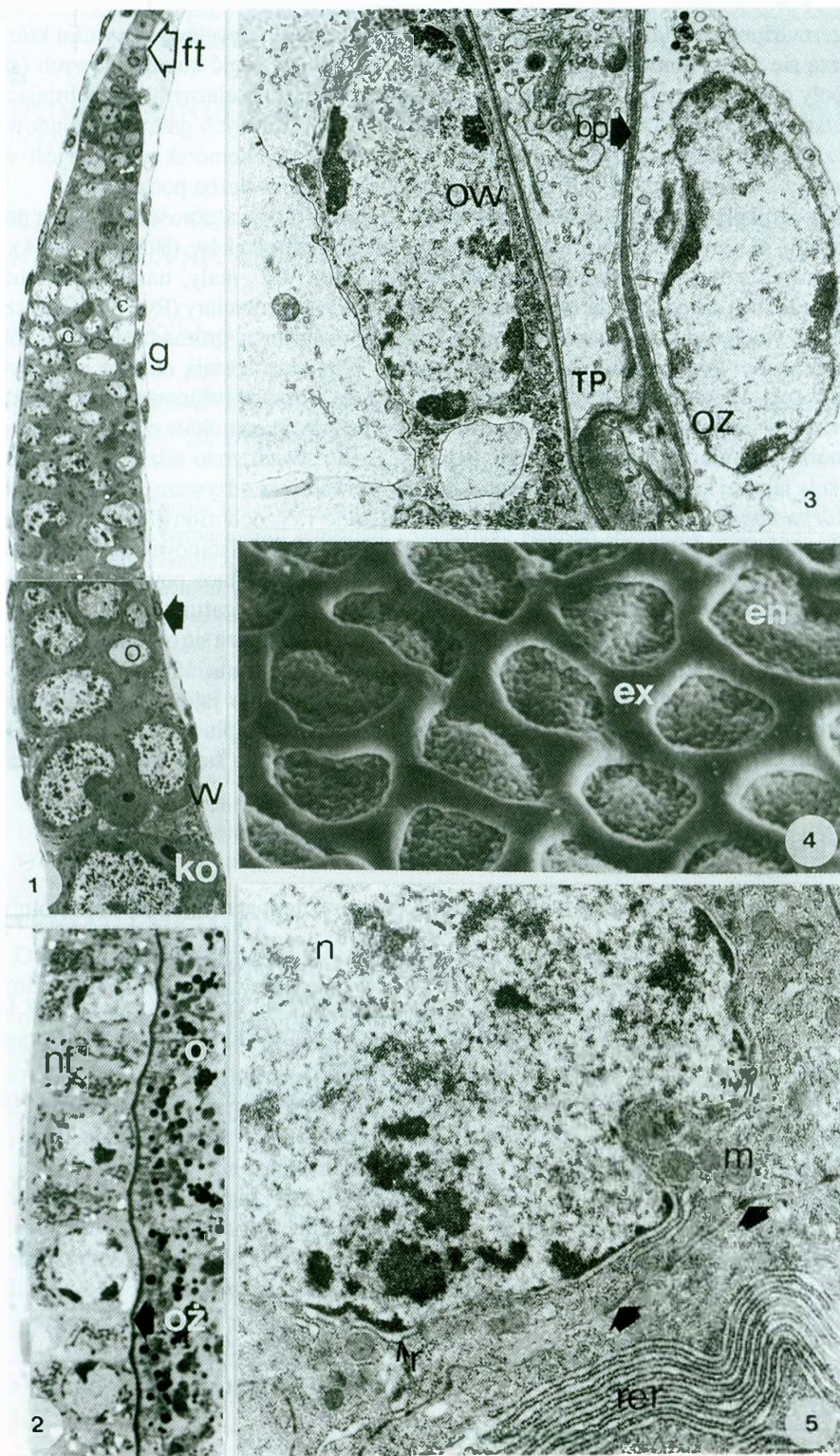
Ryc. 1. Przekrój podłużny przez fragment owarioli *Panorpa communis*. tf- filament terminalny, g- germarium, w- witelarium, ko- komórka odżywcza. Strzałką zaznaczono osłony owarioli. 100 X.

Ryc. 2. Nabłonek folikularny w czasie tworzenia osłon jajowych u *Panorpa cognata*. nf- nabłonek folikularny, oż- osłona żółtkowa, o- oocyt. 225 X.

Ryc. 3. Osłony owarioli *Panorpa communis*. TEM. OZ- osłona zewnętrzna, bp- blaszka podstawna, TP- tunica propria, OW- osłona wewnętrzna. 8000 X.

Ryc. 4. Powierzchnia kapsuły jajowej *Panorpa communis*. SEM. en- endochorion, egzochorion. 2000 X

Ryc. 5. Komórki folikularne na początku choriogenezy (*Panorpa cognata*). TEM. n- jądro komórki folikularnej, r- rybosomy, rer- szorstka siateczka wewnątrzplazmatyczna, m- mitochondria. Strzałkami zaznaczono desmosomy pomiędzy sąsiadującymi komórkami folikularnymi. 16 000 X.



W germarium zachodzą podziały mitotyczne cystoblastu i cystocytów, w wyniku których tworzą się grona komórek płciowych, budujące zasadniczą część komór jajowych (są to zespoły oocyt - komórki odżywcze, otoczone nabłonkiem foliularnym), wypełniających witelarium (Ryc. 1). Dojrzałe grono komórek płciowych badanych gatunków zbudowane jest z 4 komórek siostrzanych: 3 trofocytów i 1 oocytu. Liczba komórek w gronie jest więc zgodna z zależnością $N=2^n$ (N- liczba komórek w gronie, n- liczba podziałów).

W przypadku badanych gatunków $N=4$ ($n=2$). Zgodnie z tą zależnością powstają grona komórek płciowych u gryzków, muchówek, motyli, chrzączek (Büning, 1994). W szczytowej części witelarium badanych owarioli oocyt jest mały, natomiast komórki odżywcze stają się poliploidalne i znacznie zwiększają swoje rozmiary (Ryc. 1). W niższych partiach witelarium obserwuje się wzrost oocytów, związany z gromadzeniem się żółtka w ooplazmie. Pod koniec witelogenezy komórki odżywcze zostają odcięte od oocytu i degenerują. W końcowej fazie oogenezy oocyt zostaje otoczony osłonami jajowymi, które tworzą tzw. kapsułę jajową. Za jej wytworzenie u badanych gatunków odpowiedzialne są komórki foliularne otaczające oocyt (Ryc. 2,5). Nie stwierdzono udziału w tworzeniu kapsuły jajowej komórek foliularnych otaczających komórki odżywcze. Na osłony jajowe *Panorpa communis* składa się osłona żółtkowa, endo i egzochorion (Ryc. 2,4). Osłona żółtkowa jest cienka i niezróżnicowana (Ryc. 2). Endochorion stanowi ciągłą warstwę o porowatej strukturze. Egzochorion buduje wyniesienia, nadające powierzchni kapsuły jajowej charakterystyczną rzeźbę (Ryc. 4). Jaja badanych gatunków są owalne, ze spłaszczonym biegunem przednim. W kapsule jajowej nie stwierdza się obecności mikropyli, które opisano u przedstawicieli wielu rzędów owadów (Margaritis, 1985). Sugeruje to, że do zapłodnienia dochodzi jeszcze przed wytworzeniem osłon jajowych. Brak aparatu mikropylarnego stwierdzono również w jajach Collembola i Diplura oraz u pluskwiaków z rodzin Cimicidae i Anthocoridae, gdzie zapłodnienie odbywa się w owarioli, nie zaś w jajowodzie (Hinton, 1981).

LITERATURA

- BÜNING J., 1994: The Insect Ovary. Ultrastructure, previtellogenic growth and evolution. Chapman & Hall.
- HINTON H.E., 1981 Biology of the insect egg, Tom I-III. Pergamon Press, Oxford.
- MARGARITIS L.H., 1985: Structure and physiology of the eggshell. (w:) Gilbert L.I., Kerkut G.A., red. Comprehensive Insect Biochemistry Physiology and Pharmacology. Tom.1. Oxford, Pergamon Press, 153-226.
- WILLMANN R., 1987: The phylogenetic system of the Mecoptera. Systematic Entomology, 12: 519-524.

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój, 11 - 13 października 1996

**BUDOWA JAJNIKA MRÓWKI *CAMPANOTUS* SP. I ŻRONKI
MUTILLA SP.**

**STRUCTURE OF OVARIES IN TWO HYMENOPTERANS
CAMPANOTUS SP. AND *MUTILLA* SP.**

ANNA JABŁOŃSKA

*Uniwersytet Jagielloński, Zakład Zoologii Systematycznej i Zoogeografii,
30 - 060 Kraków, ul. Ingardena 6*

Streszczenie. Jajniki badanych gatunków są typu meroistycznego politroficznego. Składają się z filamentu terminalnego, germarium i witelarium. Filament terminalny zbudowany jest z dyskowatych komórek. Germarium jest wydłużone i podzielone na dwie strefy: apikalną i bazalną. W witelarium leżą szeregowo ułożone komory odżywcze, składające się z oocytu i towarzyszących komórek odżywczych.

Abstract. The ovaries of both species consist of polytrophic - meroistic ovarioles. Within each ovariole a terminal filament, germarium and vitellarium can be distinguished. The terminal filament consists of flattened, disc-shaped cells. The germaria are elongated and differentiated into 2 well-defined regions. In the apical (anterior) one mitotic division of germ cells takes place. Resulting germ cell clusters differentiate into oocytes and trophocytes in the basal region. Vitellaria contain egg chamber in a linear arrangement; each egg chamber is composed of an oocyte and species specific number of nurse cell. In the developing oocytes symbiotic bacteroids and specific organelles termed AN have been observed.

MATERIAŁ I METODY

Do badań użyto dwóch gatunków błonkówek *Campanotus* sp. (mrówka gmachówka) i *Mutilla* sp. (żronka). Okazy zbierano w 1993 i 1994 roku w Górach Stołowych, w lasach w okolicach Karłowa i Pasterki (*Campanotus* sp.) oraz na skraju asfaltowej drogi prowadzącej z Karłowa do Ostrej Góry (*Campanotus* sp. i *Mutilla* sp.) Wypreparowane jajniki utrwalano w 2,5% aldehydzie glutarowym w buforze fosforanowym i 1% czterotlenku osmu, zatapiano w żywicy epoksydowej Epon 812. Skrawki półcienkie barwiono 1% błękitem metylenowym w 1% boraksie i analizowano w mikroskopie Jenalumar (Zeiss Jena). Skrawki ultracienkie kontrastowano octanem uranylu i cytrynianem ołowiu i badano w mikroskopie elektronowym JEM 100 SX EM. Do badań w mikroskopie fluorescencyjnym jajniki utrwalano w 4% formaldehydzie i barwiono falloidyną sprzężoną z rodaminą lub odczynnikami Hoechst. Wyizolowane owariole oglądano w mikroskopie fluorescencyjnym Jenalumar E przy zastosowaniu odpowiednich filtrów.

WYNIKI I DYSKUSJA

Mrówki i żronki odgrywają istotną rolę w ekosystemach lądowych. Ich przedstawicielami są zwierzęta stanowiące, ze względu na liczebność, ważne ogniwo w łańcuchach pokarmowych środowiska leśnego, spulchniające glebę oraz wchodzące w symbiozę z innymi stawonogami (Wilson 1979). Jajniki obydwu badanych gatunków są zbudowane podobnie: składają się z kilku owarioli typu meroistycznego politroficznego. W każdej owarioli można wyróżnić filament terminalny (ryc. 1 i 2), germarium (ryc. 4 i 5) i witelarium (ryc. 7). Filament terminalny jest zbudowany z wydłużonych, dyskowatych komórek ułożonych liniowo. Germarium jest wydłużone i można wyróżnić w nim dwie strefy: apikalną (ryc. 4) i bazalną (ryc. 5). Strefa apikalna jest miejscem w którym z komórek macierzystych powstają grona komórek płciowych (cystocytów). W części bazalnej germarium odbywa się proces różnicowania cystocytów na pro - oocyty i pro - trofocyty. W skład witelarium wchodzi oocyty wraz z towarzyszącymi komórkami odżywczymi (trofocytami). W oocytach obydwu badanych gatunków pojawiają się specyficzne struktury tzw. jądra dodatkowe (akcesoryczne). Podobne struktury opisano w oocytach innych gatunków błonkówek (Biliński 1991, Biliński i wsp. 1995; Szklarzewicz i wsp. 1993), wszołów (Biliński i Jankowska 1987), muchówek (Meyer i wsp. 1979), a także wijów (Kubrakiewicz 1991) i skorupiaków (Kubrakiewicz 1991). Badania w ME pozwoliły stwierdzić, że jądra dodatkowe powstają przez faldowanie (proliferyację) osłonki jądra oocytu. Są one otoczone podwójną otoczką i wypełnione przejrzystą substancją podstawną zawierającą liczne RNA - pozytywne ziarnistości. Funkcja jąder dodatkowych pozostaje niejasna. Najczęściej przypisuje się im funkcję w tworzeniu osłony żółtkowej (Hopkins 1964) lub ustalaniu gradientów rozwojowych (Biliński 1991). U gmachówki *Campanotus* sp. w bazalnej części germarium oocyty zasiedlane są przez symbiotyczne bakteroidy, które w ten sposób (transowarialnie) przekazywane są na następne pokolenie. W rezultacie w stadium późnej prewitelogenezy są one widoczne we wszystkich rejonach ooplazmy.

OPIS RYCIN

Ryc. 1. *Mutilla* sp. - filament terminalny (ft). X 1 000

Ryc. 2. *Campanotus* sp. - filament terminalny (ft) i apikalna część germarium (g1). X 500

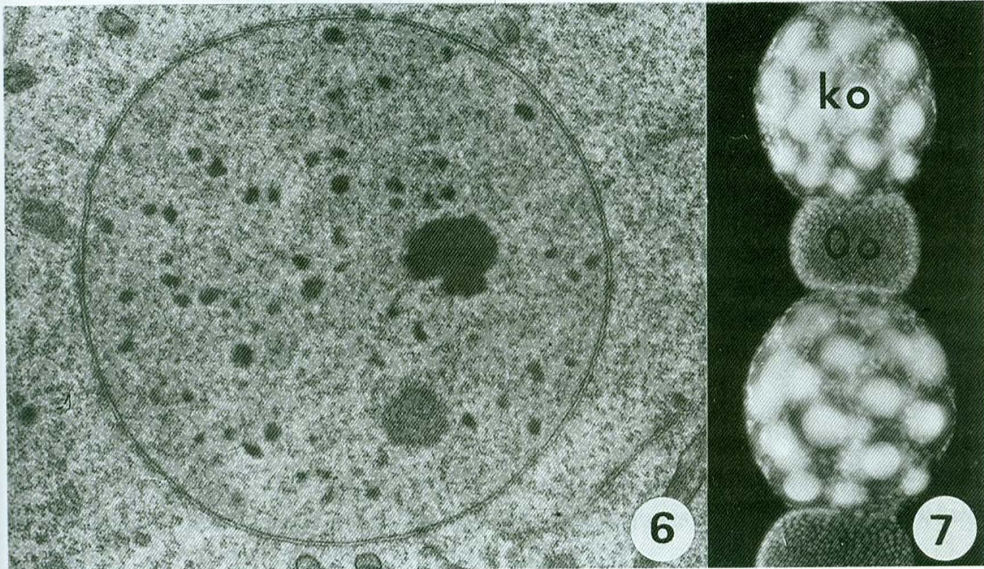
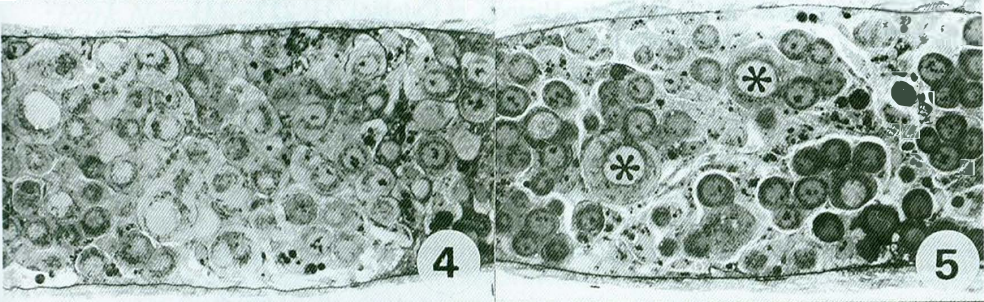
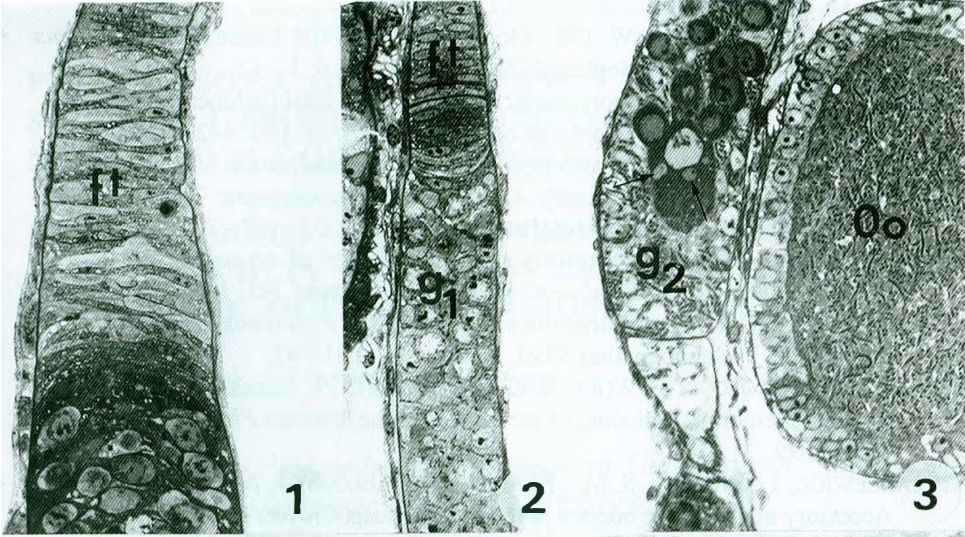
Ryc. 3. *Campanotus* sp. - oocyt wypełniony bakteroidami symbiotycznymi (Oo) i bazalna część germarium (g2); strzałki wskazują powstające jądra . X 400

Ryc. 4. *Mutilla* sp. - apikalna część germarium. X 400

Ryc. 5. *Mutilla* sp. - bazalna część germarium. X 400

Ryc. 6. *Mutilla* sp. - jądra akcesoryczne. Mikrofotografia wykonana w mikroskopie elektronowym. X 8 000

Ryc. 7. *Mutilla* sp. - komórki odżywcze (ko), oocyt (Oo). Fragment owarioli barwiony odczynnikiem Hoechst. Mikrofotografia wykonana w mikroskopie fluorescencyjnym. X 11 000



LITERATURA

- BILIŃSKI, S. M., JANKOWSKA, W. 1987. Oogenesis in the Bird Louse *Eomenacanthus stramineus* (Insecta, Mallophaga). Zool. Jb. Anat. 116: 1 - 12
- BILIŃSKI, S. M. 1991. Are accessory nuclei involved in the establishment of developmental gradients in hymenopteran oocytes? Roux Arch. 199: 442 - 426.
- BILIŃSKI, S. M., ZAWADZKA, M. AND BÜNING J. 1995. Visualisation of accessory nuclei from oocytes of the sawfly *Athalia rosae* (Hymenoptera: Tenthredinidae) by a spreading technique. Folia Histochem. et Cytobiol. 33: 197 - 200.
- HOPKINS, C. R. 1964. The histochemistry and fine structure of an accessory nuclei in the oocyte of *Bombus terrestris*. Q. J. Microsc. Sci. 105: 475 - 480.
- KUBRAKIEWICZ, J. 1991. Ovary structure and oogenesis of *Polyxenus lagurus* (Diplopoda, Pselaphognatha). Zool. Jb. Anat. 121: 81 - 93.
- MEYER, G. F., SOKOLOFF, S., WOLF, B. E., BRAND, B. 1979. Accessory nuclei (nuclear membrane balloons) in the oocytes of the dipteran *Phryne*. Chromosoma 75: 89 - 99.
- SZKLARZEWICZ, T., BILIŃSKI, S. M., KLAG, J. AND JABŁOŃSKA, A. 1993. Accessory nuclei in the oocytes of the cockoo wasp, *Chrysis ignita* (Hymenoptera: Aculeata). Folia Histochem. et Cytobiol. 31: 227 - 231.
- WILSON, E. O. 1979. Społeczeństwa owadów.

**PTAKI LĘGOWE GÓR STOŁOWYCH NA TLE AWIFAUNY
SUDETÓW I PROBLEMY OCHRONY PTAKÓW W PARKU
NARODOWYM GÓR STOŁOWYCH**

**BREEDING BIRDS OF THE STOŁOWE MOUNTAINS AS
PART OF SUDETY MOUNTAINS AND BIRD PROTECTION
IN STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK**

ANDRZEJ DYRCZ¹ ROMAN MIKUSEK²

¹*Zakład Ekologii Ptaków Instytut Zoologiczny Uniwersytetu
Wrocławskiego, Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław*

²*Park Narodowy Gór Stołowych, Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój*

Streszczenie. Na obszarze około 170 km², jaki zajmują Góry Stołowe, stwierdzono dotąd 98 gatunków ptaków lęgowych, w tym gatunki rzadkie i zagrożone w skali Polski i całej Europy. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt stosunkowo liczego występowania trzech gatunków sów, objętych Polską Czerwoną Księgą Zwierząt. Są to: puchacz *Bubo bubo*, sóweczka *Glaucidium passerinum* i włochatka *Aegolius funereus*. Z ochroniarskiego i faunistycznego punktu widzenia, cenne jest również gniazdowanie bociana czarnego *Ciconia nigra*, jarząbka *Bonasa bonasia*, derkacza *Crex crex* i czeczotki *Carduelis flammea*. Głuszc *Tetrao urogallus* i cietrzew *Tetrao tetrix* wyginęły w Górach Stołowych w ostatnich kilkunastu latach. Ochrona ptaków w PNGS powinna polegać przede wszystkim na zachowaniu i odtwarzaniu bardziej naturalnych biotopów (zwłaszcza leśnych), których obecność sprzyja różnorodności awifauny.

Abstract. In the Stołowe Mountains (c. 170 sq km), 98 breeding bird species have been recorded up to now, including rare and endangered species. A characteristic feature of the mountains is relatively high number of breeding pairs of rare owls, namely: the Eagle Owl *Bubo bubo*, Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* and Tengmalm's Owl *Aegolius funereus*. All three species are included into the Polish Red Data Book of Animals. From the conservation and faunistic point of view, breeding of the Black Stork *Ciconia nigra*, Hazelhen *Bonasa bonasia*, Corncrake *Crex crex* and Redpoll *Carduelis flammea* seems to be interesting. The Capercaillie *Tetrao urogallus* and Black Grouse *Tetrao tetrix* became extinct in the Stołowe Mountains 10-20 years ago. The protection of birds in the National Park of Stołowe Mountains should include, first of all, the conservation and restoration of natural forest habitats.

WSTĘP

W 1993 roku znaczna część Gór Stołowych z rangi Parku Krajobrazowego została przemianowana na Park Narodowy, czyli obszar o najwyższej w Polsce formie ochrony.

Praca częściowo finansowana z funduszy KBN przyznanych Instytutowi Zoologii U.Wr. na działalność statutową (1018/s).

Oznacza to, że ochrona zasobów przyrodniczych wysuwa się na czoło, przed gospodarkę rolną, leśną, łowiecką i turystykę. Powstanie Parku Narodowego daje zatem większą, niż na obszarach sąsiednich, szansę na ograniczenie wielu negatywnych oddziaływań na awifaunę, które miały miejsce w przeszłości.

Awifauna Gór Stołowych nie doczekała się jak dotąd, całościowego opracowania. Artykuł niniejszy oparty jest głównie na własnych materiałach, zbieranych ekstensywnie w latach 1982-93 (A.D.) i intensywnie w ciągu ostatnich dwóch lat (R.M.).

CHARAKTERYSTYKA AWIFAUNY

Góry Stołowe zajmują stosunkowo niewielki obszar (około 170 km²) w obrębie Sudetów, ale pomimo to ich awifauna oznacza się pewnymi specyficznymi cechami. Cechy te w pewnym stopniu wynikają z unikalnej rzeźby terenu. Obecność ścian skalnych i stromych, zalesionych stoków sprzyja gniazdowaniu puchacza *Bubo bubo*, który równocześnie znajduje dogodny teren łowiecki na pobliskich, otwartych obszarach. Góry Stołowe są prawdopodobnie jedynym miejscem na Śląsku, gdzie puchacz nie wyginął całkowicie w okresie intensywnego tępienia w drugiej połowie XIX w. i z początkiem XX w. (Pax 1925, Heinze 1933, Dyrzcz i in. 1991). Obecnie w polskiej części Gór Stołowych stwierdzono występowanie 6-8 par lęgowych, co daje jedno z najwyższych zagęszczeń populacji tego gatunku w Polsce (Profus 1992, Pugaczewicz 1995). Puchacz objęty jest Polską Czerwoną Księgą Zwierząt (Głowaciński 1992), a jego liczebność ocenia się na 160-180 par lęgowych (Pugaczewicz 1995) i należy on do gatunków zagrożonych wymarciem (Profus 1992). Również w skali Europy, puchacz został sklasyfikowany jako gatunek zagrożony wyginięciem, silnie zmniejszający liczebność (Tucker i Heath 1994). W Górach Stołowych głównym zagrożeniem wydaje się być intensyfikacja ruchu turystycznego w pobliżu stanowisk lęgowych oraz prace leśne.

Góry Stołowe są też miejscem, gdzie dwa inne rzadkie gatunki sów: włośchatka *Aegolius funereus* i sóweczka *Glaucidium passerinum*, występują w największym na Śląsku (łącznie z pozostałą częścią Sudetów) zagęszczeniu. Przyczyny tego nie są jasne. Prawdopodobnie wynika to z cech drzewostanów i obfitych zasobów pokarmu. Dotychczas wykryto na omawianym terenie 20 stanowisk włośchatki i 12 stanowisk sóweczki. Obydwa te gatunki są objęte Polską Czerwoną Księgą Zwierząt, jako rzadkie. Krajową populację włośchatki szacuje się na 100-500 par, a sóweczki 100-150 par (Domaszewicz i in. 1992, Dyrzcz 1992). Ptaki te gnieźdzą się w dziuplach starych drzew, a więc typowa gospodarka leśna polegająca na pozyskiwaniu drzew w wieku rębności i zabiegi sanitarne mają silnie negatywny wpływ na ich populacje lęgowe. Stosunkowo znaczne populacje lęgowe trzech rzadkich gatunków sów wyróżniają więc Góry Stołowe na tle innych masywów górskich polskiej części Sudetów.

W Górach Stołowych występuje miejscami mozaika różnych środowisk (różnowiekowe fragmenty borów świerkowych i buczyn, brzeziny, łąki i skały), co powoduje stosunkowo wysokie zróżnicowanie awifauny. Na tym raczej niewielkim obszarze stwierdzono dotąd gniazdowanie 98 gatunków ptaków. Obecność rozległych i bujnych łąk (zwłaszcza w okolicach Karłowa, Pasterki i Łężyc Górnych), powoduje, że niektóre, w zasadzie nizinne gatunki, mają tu najwyżej położone na Śląsku stanowiska lęgowe. Dotyczy to derkacza *Crex crex*, przepiórki *Coturnix coturnix* i w mniejszym stopniu świerszczaka *Locustella naevia*.

Prócz wymienionych wyżej, trzech gatunków sów, w skład awifauny lęgowej Gór

Stołowych wchodzi jeszcze cztery gatunki ptaków szczególnie cenne z ochroniarskiego i faunistycznego punktu widzenia. Są to: bocian czarny *Ciconia nigra*, jarząbek *Bonasa bonasia*, derkacz i czeczotka *Carduelis flammea*.

Bocian czarny w odróżnieniu od bociana białego *Ciconia ciconia*, prócz nizin, zasiedla też góry i na Śląsku występuje także wokół Kotliny Kłodzkiej. W całym jego zasięgu geograficznym populacje górskie są jednak znacznie mniej liczne niż nizinne (Cramp i Simmons 1977). Co najmniej od końca lat siedemdziesiątych 1-2 pary gniazdują w Górach Stołowych, żerując głównie w potokach i rzeczkach. Zajęte gniazda tego gatunku, w dwóch różnych miejscach, znaleziono w roku 1984 i 1996. W skali Europy, gatunek ten należy do rzadkich (Tucker i Heath 1994).

Jarząbek, który jest jeszcze stosunkowo liczny w Karpatach i puszczech północno-wschodniej Polski (Tomiałojć 1990), na Śląsku jest bardzo nieliczny. Występuje tutaj izolowana populacja, która obecnie znalazła się na północno-zachodniej granicy zasięgu geograficznego (Cramp i Simmons 1980). Na Śląsku, zupełnie wyginął na niżu już w latach dwudziestych tego stulecia i obecnie głównym miejscem występowania są Góry Bialskie (Dyrcz i in. 1991). W Górach Stołowych, w 1930 r. oceniono liczebność jarzabka na 2-3 pary (Heinze 1930). Jest to gatunek osiadły, ale trudny do wykrycia. W latach 1990-1996 siedmiokrotnie spotykano tego ptaka (w tym czterokrotnie w porze lęgowej) w siedmiu różnych miejscach Gór Stołowych. Jarząbek wymaga urozmaiconych drzewostanów mieszanych z bujnym podszytem. W związku z tym, przy ukierunkowanej na „porządkowanie” gospodarce leśnej, wycofuje się.

Jeżeli chodzi o dwa pozostałe gatunki kuraków leśnych, to po raz ostatni obserwowano tokującego głuszca *Tetrao urogallus* w Górach Stołowych, w roku 1986 w okolicach Batorowa (R. Krzemień w Dyrcz i in. 1991), a obecnie już wyginął. Cietrzew *Tetrao tetrix* najprawdopodobniej też wyginął, pomimo że znaczne obszary brzeziny w sąsiedztwie polan w rejonie Karłowa i Łężyc Górnych wydają się być idealnym środowiskiem dla tego ptaka. Heinze (1930) ocenił liczebność cietrzewia w Górach Stołowych, w 1930 r., na 60 tokujących kogutów. Ostatnia informacja o występowaniu tokowiska na „sawannie” pochodzi z 1982 r. (Z. Słatyński). Liczebność cietrzewia maleje w całej Europie, a w Polsce spadek ten jest wyjątkowo drastyczny (Tomiałojć 1990). W przypadku niewielkiej i dość izolowanej populacji w Górach Stołowych, główną przyczyną wyginięcia mogły być rabunkowe polowania.

Derkacz, jako gatunek lęgowy, występuje na omawianym terenie na łąkach w rejonie Złotowa, Łężyc, Ciecierzyc i Kudowy Zdroju. Liczebność w 1995 roku oceniono na co najmniej 11 odzywających się samców. Na „sawannie” ptaka tego słyszano już w czerwcu 1984 (A. Tracz). W Europie zachodniej liczebność derkacza szybko maleje w związku z kurczeniem się obszaru odpowiednich do lęgów środowisk i został on zaliczony do gatunków zagrożonych wyginieciem (Tucker i Heath 1994). W latach 1980-87, na całym Śląsku znanych było 61 stanowisk derkacza, w większości z pojedynczymi samcami (Dyrcz i in. 1991), stąd Góry Stołowe trzeba uznać za ważne lęgowisko tego gatunku w skali regionu.

Czczotka jest gatunkiem, który od około 30 lat wykazuje ekspansję geograficzną w Europie (zwłaszcza w Czechach, Słowacji i Niemczech), a polską populację lęgową oceniono na 20-50 par (Jakubiec 1992). W ostatnich kilku latach była kilkakrotnie obserwowana w porze lęgowej w Górach Stołowych i najprawdopodobniej gnieździ się tutaj. Na Śląsku stwierdzono jej lęgi lub prawdopodobnie lęgnie się w Karkonoszach, Górach Izerskich, Bialskich, Bystrzyckich i w Masywie Śnieżnika (Dyrcz i in. 1991; Mikusek, w druku).

Ptak ten jest objęty Polską Czerwoną Księgą Zwierząt.

Poza tym, w Górach Stołowych gnieździ się szereg gatunków, które są interesujące z faunistycznego punktu widzenia, ponieważ w skali kraju są stosunkowo nieliczne i często występują na ograniczonym obszarze. Są to (w kolejności systematycznej): krogulec *Accipiter nisus*, trzmielojad *Pernis apivorus*, kobuz *Falco subbuteo*, przepiórka (w skali Europy gatunek silnie zmniejszający liczebność, zagrożony wyginieciem - Tucker i Heath 1994), słonka *Scolopax rusticola* (sytuacja analogiczna jak u poprzedniego gatunku), siniak *Columba oenas*, zimorodek *Alcedo atthis* (zmniejszający liczebność w skali Europy - Tucker i Heath 1994), krętogłów *Jynx torquilla* (sytuacja jak u poprzedniego gatunku), dzięcioł zielonosiwy *Picus canus* (sytuacja jak w przypadku zimorodka i krętogłowa), pliszka górską *Motacilla cinerea*, pluszcz *Cinclus cinclus*, świerszczak, muchołówka mała *Ficedula parva*, orzechówka *Nucifraga caryocatactes*, kruk *Corvus corax*, czyż *Carduelis spinus* i krzyżodziób świerkowy *Loxia curvirostra*. Interesującym faktem jest też występowanie dość licznej populacji pustulek gniazdujących na skałach.

OCHRONA PTAKÓW

Istota ochrony ptaków w Górach Stołowych leży w zachowaniu i odtwarzaniu biotopów sprzyjających utrzymaniu różnorodności awifauny tych gór. Większość występujących tu ptaków to gatunki mniej lub bardziej związane z lasem. Wśród szczególnie cennych z ochroniarskiego i faunistycznego punktu widzenia są dziuplaki (sóweczka, włochatka, siniak, dzięcioł zielonosiwy), stąd konieczność zachowania i odtworzenia starodrzewi i zrezygnowanie z eliminacji starych, dziuplastych drzew, nawet usychających. Prace porządkowe powinny być ograniczane celem zachowania bujnego podszytu (jarząbek, słonka), a wokół łęgów bocianaczarnego i puchacza, obok wytyczenia stref ochronnych w promieniu 500 m w sezonie łęgowym i 200 m poza nim (zgodnie z zarządzeniem Ministra OŚZNiL), należy także ograniczyć ruch turystyczny przez okresowe lub całkowite zamknięcie niektórych szlaków turystycznych. W przypadku włochatki, a czasem także sóweczki, korzystnym byłoby rozwieszenie ograniczonej liczby skrzynek łęgowych w starannie wybranych miejscach. W granicach PNGS bardzo wskazane jest wprowadzenie stref ochronnych również wokół gniazd sóweczki i włochatki. Odtwarzanie naturalnych buczyn i borów mieszanych i stopniowa eliminacja sztucznych monokultur świerkowych doprowadzi do dalszego wzbogacenia awifauny Gór Stołowych. Prawdopodobnie celowym byłoby podjęcie prób reintrodukcji cietrzewia, ponieważ jego siedliska w postaci rozległych brzezyn dalej istnieją i nie należy wprowadzać tutaj zmian w drzewostanie.

Charakterystyczne dla Gór Stołowych łąki górskie stanowią interesujące z ornitologicznego punktu widzenia środowisko z powodu gniazdowania tutaj derkacza, przepiórki, świergotka łąkowego *Anthus pratensis*, pokląskwy *Saxicola rubetra*, a lokalnie - świerszczaka i gąsiora *Lanius collurio*. Są one też ważnym terenem łowieckim dla puchacza i ptaków drapieżnych (w sensie systematycznym). Należy dążyć do utrzymania tych łąk w obecnym stanie i zapobiegać sukcesji krzewów przez regularne wykaszanie, po okresie łęgowym ptaków (tj. najwcześniej w sierpniu). Łąki poza granicami Parku (np. powyżej Łężyc) należy uznać za użytki ekologiczne.

LITERATURA

- CRAMP S., SIMMONS K.E.L. (eds), 1977: The Birds of the Western Palearctic, Vol. I. Oxford.
- CRAMP S., SIMMONS K.E.L. (eds.), 1980: The Birds of the Western Palearctic, Vol. II. Oxford.
- DOMASZEWICZ A., RUPRECHT A.L., SZWAGRZAK A. 1992: Włochatka *Aegolius funereus*. W: Głowaciński Z. (red.) - Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa.
- DYRCZ A. 1992: Sóweczka *Glaucidium passerinum*. W: Głowaciński Z. (red.) - Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa.
- DYRCZ A., GRABIŃSKI W., STAWARCZYK T., WITKOWSKI J. 1991: Ptaki Śląska - monografia faunistyczna. Wrocław.
- GŁOWACIŃSKI Z. (red.), 1992. Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa.
- Heinze B. 1930: Zur Ornithologie des Heuscheuergebietes. Ber. Ver. schles. Orn. 16: 116-119.
- HEINZE B. 1933: Der Uhu im Heuscheuergebirge. Ber. Ver. schles. Orn. 18: 58-63.
- JAKUBIEC Z. 1992: Czeczotka *Carduelis flammea*. W: Głowaciński Z. (red.) - Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa.
- MIKUSEK R. w druku: Awifauna lęgowa Gór Bystrzyckich. Ptaki Śląska.
- PAX F. 1925: Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin.
- PROFUS P. 1992: Puchacz *Bubo bubo*. W: Głowaciński Z. (red.) - Polska Czerwona Księga Zwierząt. Warszawa.
- PUGACEWICZ E. 1995: Stan populacji puchacza (*Bubo bubo*) na Nizinie Północnopodlaskiej w latach 1984-1994. Not. orn. 36: 119-134.
- TOMIAŁOJĆ L. 1990: Ptaki Polski - rozmieszczenie i liczebność. Warszawa.
- TUCKER G. M., HEATH M. F. 1994: Birds in Europe: their conservation status. Cam-

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11 - 13 października 1996

**SOWY (*STRIGIFORMES*) PARKU NARODOWEGO GÓR
STOŁOWYCH - WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ.**

**OWLS OF THE STOŁOWE MOUNTAINS NATIONAL PARK
- PRELIMINARY RESULTS.**

ROMUALD MIKUSEK

Park Narodowy Gór Stołowych, ul. Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój

Streszczenie W latach 1995-96 na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych i otuliny, wykazano w sezonie lęgowym obecność pięciu gatunków sów. Ich liczebność, od najliczniejszej, przedstawia się następująco: włochatka - 19 stanowisk, puszczyk - 17, sóweczka - 9, puchacz - 6-8, uszatka - 2. Większość par wykryto w granicach parku. Puszczyk zajmuje głównie obszary zbliżone charakterem do regla dolnego (2,7 par/10 km²). Uszatka w Górach Stołowych jest bardzo nieliczna (ok. 2 pary). Pozostałe trzy gatunki sów, będąc nielicznymi bądź średnio licznymi, osiągają na tym obszarze jedne z największych zagęszczeń w Polsce. Włochatka gniazduje tu na wysokości 620 - 850 m n.p.m. w zagęszczeniu ok. 3 par/10 km², sóweczka na wys. 680 (485) - 750 m w zagęszczeniu ok. 1,4 par/10 km², zaś puchacz na wys. 600 - 850 m w zagęszczeniu 0,8 - 1,1 par/10 km².

Abstract. Five owl species were recorded from the area of the Stołowe Mountains National Park during the breeding season 1995 -96. The number of localities was: Tengmalm's Owl - 19, Tawny Owl -17, Pygmy Owl - 9, Eagle Owl - 6 -8, Long-eared Owl - 2. Most pairs were observed within the Park territory. The Tawny Owl inhabits mainly the area characteristic of the lower montane belt (2.7 pairs/10 km²). The Long-eared Owl is rare in the Stołowe Mts (c. 2 pairs). The remaining three owl species, being not very abundant or moderately abundant, reach in this area one of the biggest densities in Poland. The Tengmalm's Owl nests at 620 - 850 m a. s. l. at the density of c. 3 pairs/10 km², the Pygmy Owl at 680 (485) - 750 m a.s.l., c. 1.4 pairs/10 km², and the Eagle Owl at 600 - 850 m a.s.l., c. 0.8 - 1.1 pairs/10 km².

WSTĘP

Podobnie jak cała fauna, również świat ptaków Gór Stołowych nie doczekał się do tej pory kompleksowych opracowań (Dyrcz i Mikusek 1996). Spośród ptaków gnieźdzących się tutaj, na szczególną uwagę zasługują sowy (Strigiformes), ze względu na swoją liczebność i różnorodność gatunkową. W okresie pierwszych dwu lat działalności Pracowni Naukowej Parku Narodowego Gór Stołowych (sezony 1995, 1996) rozpoczęto badania składu jakościowego, liczebności oraz preferencji siedliskowych wszystkich gatunków sów występujących w tej części Sudetów.

Badania sów wymagają specjalnych metod nastawionych na wykrywanie

poszczególnych gatunków, stąd wyniki badań z obszarów leśnych, na których nie prowadzono wielokrotnie powtarzanych kontroli, są obarczone dużym błędem. Dlatego obok rutynowych badań awifaunistycznych na terenie PNGS, podjęto próbę oceny liczebności sów opartą na kontrolach poświęconych tej tylko grupie ptaków.

Informacje na temat sów z obszaru PNGS i otuliny pochodzące z okresu poprzedzającego utworzenie parku narodowego mają charakter wyrywkowy (Pax 1925, Heinze 1933, Tomiałojć 1990, Dyrzcz i in. 1991). Mimo to penetracja ornitologiczna w okresie przedwojennym była tu dość znaczna, dlatego, przy pewnych spekulacjach, można w przybliżeniu prześledzić zmiany liczebności puchacza (*Bubo bubo*) w obecnym stuleciu. W przypadku pozostałych gatunków sów jest to raczej niemożliwe. Opis terenu badań można znaleźć w szeregu publikacji (np. Sarosiek i in. 1967, Martynowski i Mazurski 1978, Szefer i Małek 1995, Staffa 1996). Podkreślić należy, że sztucznie wprowadzony świerk porasta tu ok. 90% powierzchni leśnej, co w głównej mierze decyduje o składzie awifauny lęgowej. Elementem istotnie wzbogacającym są skały piaskowcowe wypiętrzające się w wielu miejscach wysokimi ścianami.

METODY

W okresie IV-V 1995 r. i od końca II do końca V 1996 r. przeprowadzono 35 kontroli nocnych połączonych ze stymulacją głosową. W 1996 roku ze względu na trudne warunki terenowe (długie zaleganie grubej pokrywy śnieżnej), wabienie prowadzono głównie wzdłuż odśnieżonych dróg, stąd liczebność puszczyka (*Strix aluco*), którego aktywność głosowa w cyklu rocznym jest wczesna i krótka, może znacznie odbiegać od liczby rzeczywistej. Ze względów ochronnych, tereny optymalne dla lęgów puchacza (*Bubo bubo*) penetrowano szczegółowo dopiero w okresie po wykluciu się piskląt. Tylko wyjątkowo stosowano dla niego stymulację głosową, gdyż gatunek ten bardzo słabo reaguje na wabienie. Sóweczka (*Glaucidium passerinum*) wabiona była najintensywniej w godzinach wschodu i zachodu słońca, oraz wielokrotnie w porze nocnej. Dodatkowo za dnia przeszukiwano dogodnie dla sów biotopy lęgowe. Inne szczegóły na temat metod wykrywania niektórych gatunków, podano przy ich opisie. Dla określenia ocen liczebności oparto się na skali Tomiałojcia (1990). Zagęszczenia ogólne są podawane w przeliczeniu na całą powierzchnię Parku Narodowego Gór Stołowych. Wszystkie obserwacje sówecki zostały zaakceptowane przez Komisję Faunistyczną.

WYNIKI

Na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych i jego otuliny w sezonie lęgowym wykazano pięć gatunków sów: puchacza, sóweckę, puszczyka, uszatkę (*Asio otus*) oraz włochatkę (*Aegolius funereus*).

Puchacz (*Bubo bubo*). Nieliczny ptak lęgowy. Góry Stołowe były prawdopodobnie jedną z niewielu enklaw w Polsce, gdzie puchacz przetrwał kryzys liczebności, który miał miejsce na przelomie wieków (Tomiałojć 1990, Dyrzcz i in. 1991), głównie na skutek tępienia ze strony człowieka (Sokołowski 1948). Wiele wskazuje na to, iż ostatnie lęgi puchacza na Śląsku miały miejsce w latach dwudziestych naszego stulecia, właśnie w tej części Sudetów. Istnieje też pewne prawdopodobieństwo, że utrzymały one ciągłość, gdyż po 15-letniej przerwie stwierdzono je tutaj jako lęgowe ponownie (Pax 1925). W latach 80. wykryto na tym terenie trzy stanowiska puchacza (Dyrzcz i in. 1991).

W latach 1995-96 wykazano ogółem 6-8 par puchacza, przy czym rzeczywistą liczbę

par można z dużą ostrożnością szacować na 8-10. Jedno ze stanowisk znajduje się w strefie ochronnej parku, pozostałe zaś znajdują się w jego obrębie. Zagęszczenie ogólne w granicach PNGS wynosi 0,8-1,1 par/10 km². Stanowiska lęgowe położone były na wysokości 600-850 m. Odległości pomiędzy sąsiadującymi parami wyniosły 2,5 - 4 km (średnio 3 km). Jego aktywność, podobnie jak większości pozostałych gatunków sów, w dużej mierze zależała od warunków pogodowych. Stwierdzony okres aktywności głosowej terytorialnych samców miał miejsce od końca lutego do końca marca. Nie wykluczone, że pierwsze głosy godowe można usłyszeć tu jednak dużo wcześniej.

Do lat 90. z terenu Śląska znanych było 17 stanowisk lęgowych puchacza (Dyrzc i in. 1991). Według Pugacewicza (1995) w Polsce gniazduje 160-180 par lęgowych. Opierając się na dotychczasowych doniesieniach, na terenie badań może występować do 5% krajowej populacji puchacza, a stwierdzone zagęszczenie należy do największych w Polsce.

Środowisko. Na terenie stanowisk puchacza występowały następujące elementy otoczenia:

- duże nachylenie terenu
- ściany skalne, lub co najmniej pojedyncze bloki lub filary skalne
- prześwietlony drzewostan, najczęściej bukowy, rzadziej mieszany bukowo-świerkowy lub starodrzew świerkowy
- obecność w pobliżu otwartej przestrzeni (np. łąk)

Zabiegi ochronne. Zgodnie z rozporządzeniem z dnia 6 stycznia 1995 roku (Dz. U. Nr 13, poz. 61), obok ochrony gatunkowej, również stanowiska puchacza podlegają specjalnej ochronie. Polega ona na tworzeniu stref ochronnych wokół miejsc rozrodu o promieniu 200 m, a w okresie od 1 lutego do 31 sierpnia w promieniu 500 m, w których obowiązuje zakaz przebywania i wprowadzania zmian. Wśród stwierdzonych stanowisk na terenie Gór Stołowych, jedno położone jest w obrębie planowanego, a inne już istniejącego obszaru ochrony ścisłej. Dla dalszych trzech miejsc lęgowych utworzono strefy ochronne, które zostały oznakowane w terenie. Puchacz jest bardzo wrażliwy na niepokojenie, w wyniku czego bardzo łatwo porzuca lęg, nawet z pisklętami (np. Mikkola 1983). W obrębie arealu posiada zwykle kilka miejsc, czasem znacznie oddalonych od siebie, gdzie w różnych latach odbywa lęgi. W związku z tym, aby go skutecznie chronić na tym terenie, należałoby raz utworzone strefy ochronne utrzymywać przez szereg lat, jako potencjalne miejsca rozrodu. Przebieg szlaków w obrębie stref ochronnych powinien być zmodyfikowany, albo całkowicie lub okresowo zamknięty.

Sóweczka (*Glaucidium passerinum*). Nieliczny lub średnio liczny ptak lęgowy. Pierwsze informacje o jej występowaniu z terenu Gór Stołowych pochodzą sprzed ponad 100 lat (Pax 1925). W okresie powojennym, do momentu rozpoczęcia badań, stwierdzona była tu czterokrotnie: 24 III 1984 - 1 ptak (poza granicami PNGS) (Zagórski w: Dyrzc i in. 1991) i 6 V 1993 - po 1 osobniku w trzech różnych miejscach (A. Dyrzc i W. Zdunek). Miejsca tych obserwacji nie pokrywają się z wymienionymi niżej.

Specjalne poszukiwania w latach 1995-96 pozwoliły wykryć dziewięć stanowisk z nawołującymi samcami lub parami ptaków, wszystkie w granicach Parku Narodowego (akceptacja Komisji Faunistycznej). Ponieważ samce mogą okupować terytoria przez cały rok (Mikkola 1983, Cramp i Simmons 1985), dwie dalsze obserwacje spoza sezonu lęgowego (w tym odzywający się samiec) mogą dotyczyć również nowych stanowisk lęgowych. Dowodem na to może być m. in. stwierdzenie nawołującego ptaka w dogodnym środowisku pod koniec października i ponowne wykrycie tamże okupującego terytorium samca w

połowie maja roku następnego. Obserwacje takie należy jednak traktować jedynie jako wskazówki do dalszych poszukiwań, podobnie jak reagowanie drobnych ptaków wróblowych (*Passeriformes*) na odtwarzany głos sóweczki (ang. *mobbing behaviour*). Zagęszczenie ogólne wyniosło ok. 1,4 par/10 km², zaś na powierzchni ściśle objętej badaniami - ok. 3 p/10 km² (9 p/30 km²). Ekstrapolując wykazane zagęszczenie na cały obszar zamknięty granicami PNGS, szacuje się, że na jego terenie może gniazdować 15-20 par sóweczek. Terytoria stwierdzono na wysokości 680-750 m npm, a tylko jedno wykryto na wysokości 485 m. Pierwsze ptaki wykazujące zachowania terytorialne w cyklu rocznym obserwowano 18 III, ostatnie zaś 24 V. Okres aktywności głosowej ograniczony był ściśle do godzin wschodu i zachodu słońca. Sóweczki nawoływały znacznie krócej w godzinach rannych - ok. 25 minut (25 do 0 min. przed wschodem słońca), zaś znacznie dłużej w godzinach wieczornych - ok. 60 minut (0 do 60 minut po zachodzie słońca). Wszystkie stanowiska wykryto dzięki stymulacji głosowej z zastosowaniem magnetofonu.

Największe zagęszczenia podawano dotychczas w Polsce dla Puszczy Białowieskiej - do 0,8 p/10 km² (Gromadzki i in. 1994, przeliczenie własne).

Środowisko. W obrębie wszystkich stanowisk sóweczki występowały następujące elementy krajobrazu:

- drzewostan świerkowy o różnym zwarcie, z fragmentami starodrzewia
- otwarty młodnik świerkowy (w jednym przypadku brzozy, przy równoczesnym występowaniu bogatego podrostu świerkowego) przynajmniej w części bardzo gęsty, o wysokości przekraczającej 1,5 metra
- ciek wodny lub (i) częściowo podmokły teren

Zabiegi ochronne. Sóweczka w znacznym stopniu uzależniona jest od występowania naturalnych dziupli, wykutych głównie przez dzięcioła dużego (*Dendrocopus major*) (Cramp i Simmons 1985). Liczba dziupli z kolei limitowana jest ilością martwych lub usychających drzew. Istotnym warunkiem jest pozostawianie znacznej części posuszu w lesie, zaś w przypadku niezbędnych usunięć, dokładne przeglądanie drzew przed ściną, w celu uniknięcia ścinania drzew dziuplastych. Wywieszanie budek lęgowych dla sóweczki powinno mieć jedynie charakter uzupełniający, ze względu na ich często mniejszą efektywność (Flousek 1986) i prawdopodobnie większą penetrację przez potencjalne drapieżniki (ablevius 1993). Sóweczka jest ptakiem osiadłym, a dziuple naturalne i sztuczne służą jej w okresie zimowym również jako spizarnie. W tym czasie mogą się one znacznie przyczyniać do przeżywalności gatunku. Planuje się tworzone niewielkich stref ochronnych (np. w promieniu 50 m) wokół wykrytych i zajętych dziupli na terenie parku.

Puszczyk (*Strix aluco*). Średnio liczny ptak lęgowy. Na terenie badań wykryto 17 terytorialnych samic puszczyka. Zagęszczenie ogólne wyniosło 2,7 par/10 km². Zapewne par lęgowych jest tu więcej (patrz metody), tym niemniej wykazane rozmieszczenie wyraźnie obrazuje ich wymagania siedliskowe. Aż osiem terytoriów stwierdzono w Dolinie Dańczówki, gdzie przeważają buczyny. Prawdopodobnie większe skupiska par występują również w lasach mieszanych i bukowych na północnych zboczach Gór Stołowych, nad Radkowem i Wambierzycami. W borach na zrównaniu pomiędzy Karłowem i Batorowem nie wykazano obecności puszczyka. Stwierdzono go tu wyłącznie na terenie wsi Karłów na wysokości 740 m npm (zajęta dziupla). Powyższe obserwacje pozostają zgodne z faktem unikania przez tę sowę litych drzewostanów świerkowych i wyższych położań górskich, a

preferowania wiekowych lasów mieszanych z dużym udziałem drzew liściastych.

Zabiegi ochronne. Poza pozostawianiem wiekowych drzew liściastych na terenie parku, inne zabiegi nie są konieczne.

Uszatka (*Asio otus*). Bardzo nieliczny ptak lęgowy. W 1995 roku znaleziono pióro uszatki na zboczach Szczelińca Małego. Rok później wykryto po raz pierwszy dla Gór Stołowych nawołujące samca, w lesie świerkowym koło Karłowa, na wysokości 750 m npm. Oprócz tego w 1995 i 1996 roku para ptaków gnieździła się w otulinie parku, w lesie nad Kudową Zdrój. Wykazana liczebność nie jest zaskoczeniem, gdyż uszatka unika zwartych kompleksów leśnych i jest dużo rzadsza na terenach górskich. Stanowisko spod Szczelińca Wielkiego obejmuje fragment przerzedzonego drzewostanu świerkowego w pobliżu otwartej przestrzeni.

Zabiegi ochronne. Zapewnienie spokoju w pobliżu gniazd w okresie rozrodu.

Włochatka (*Aegolius funereus*). Średnio liczny ptak lęgowy. Prawdopodobnie najliczniejsza sowa Gór Stołowych. Przed omawianym okresem badań stwierdzono nawołujące samce 6-krotnie (w tym pięciokrotnie w okresie powojennym) (Dyrzc i in. 1991, A. Dyrzc i W. Zdunek - inf. ustna) oraz wykryto lęgi koło Dusznik Zdroju (Kollibay 1906).

W latach 1995-96 terytorialne samce, pary oraz zaniepokojone ptaki wykryto w 19 miejscach, wszystkie w granicach PNGS. Zagęszczenie ogólne wyniosło ok. 3 par/10 km². Przypuszcza się, że na tym terenie może gnieździć się ponad 30 par włochatek. Wysokość nad poziom morza, na której stwierdzono zajęte terytoria, zamykała się w granicach 620-850 m, z tego aż 79% (15 terytoriów) na wysokości 700-750 m npm. Średnia odległość pomiędzy dwoma najbliższymi stanowiskami wyniosła ok. 1 km (13 pomiarów), z tego ponad połowa znajdowała się w odległości ok. 600 m od siebie. Pierwsze nawołujące samce słyszano w trzeciej dekadzie lutego, ostatnie zaś w pierwszej dekadzie maja, a tylko raz słyszano nawołującego samca poza tym okresem (24 V). Aktywność głosowa uzależniona jest w znacznym stopniu od pogody i przy odpowiednich warunkach trwa całą noc. Samce zaczynały nawoływać ok. 40 min. po zachodzie słońca, natomiast aktywne głosowo pozostawały często jeszcze po wschodzie słońca. Nie prowadzono specjalnych poszukiwań w celu potwierdzenia zajęcia terytoriów w obu latach, tym niemniej cztery z ośmiu stanowisk wykrytych w 1995 roku było okupowanych w roku następnym. Dotychczas znaleziono tylko jedną dziuplę włochatki (nawołujący u jej wlotu samiec), która podczas kontroli w trzeciej dekadzie maja 1996 roku okazała się być niezajęta.

Włochatka na Dolnym Śląsku ograniczona jest w swym występowaniu głównie do gór, choć w ostatnim czasie sporo nowych stanowisk wykryto też w Borach Dolnośląskich (A. Szlachetka - inf. ustna). W Polsce włochatka pozostaje ptakiem nielicznym (Tomiałojć 1990), a populacja lęgowa z Gór Stołowych należy obecnie do najliczniejszych w kraju.

Środowisko. W obrębie terytoriów wykazano obecność następujących elementów krajobrazu:

- drzewostan świerkowy o luźnym zwarcu
- pojedyncze egzemplarze lub grupy starych buków
- otwarta przestrzeń porośnięta uprawą, niskim młodnikiem itp.

Zabiegi ochronne. Włochatka najchętniej zajmuje dziuple po dzięciole czarnym (*Dryocopus martius*), dlatego podobnie jak w przypadku sóweczki, ważne jest pozostawianie dla niej drzew dziuplastych. Włochatka jest osiadła tylko częściowo, ale również ma w zwyczaju gromadzenie nadmiaru pożywienia w dziuplach, choć robi to rzadziej od sóweczki (Mikkola 1983). Proponowane formy ochrony podobne jak u sóweczki.

DYSKUSJA

Śród dziewięciu gatunków sów lęgowych w Polsce (Tomiałojć 1990) i siedmiu na Śląsku (Dyrz i in. 1991), na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych wykazano obecność pięciu gatunków. Są to wszystkie gatunki sów podawane dla obszarów leśnych w tym regionie kraju. O znacznych lukach w naszej wiedzy i potrzebie poznania rozmieszczenia sów w Polsce pisali m. in. Ruprecht i Szwarzak (1988).

Puszczyk i uszatka występują na całym obszarze Śląska i określane są jako średnio liczne. Ta ostatnia jedynie pojedynczymi parami zasiedla góry, w tym jak się okazuje również Góry Stołowe, jak i sąsiednie Góry Bystrzyckie, Orlickie i Karkonosze (Dyrz 1973, Mikusek, w druku). Puszczyk zamieszkuje tu w większej liczbie jedynie lasy, które najbardziej przypominają swym charakterem regiel dolny. Zaskakujące pod względem faunistycznym jest stwierdzenie na badanym terenie dużej liczby par lęgowych pozostałych gatunków sów: puchacza, sóweczki i włochatki. Sowy te umieszczono na listach gatunków zagrożonych i ginących zarówno w skali krajowej (Polska Czerwona Księga Zwierząt - Głowaciński i in. 1992) jak i europejskiej (Tucker i Heath 1994 - tylko puchacz, Konwencja Berneńska). Sóweczka i włochatka reprezentują syberyjsko-kanadyjski typ faunistyczny jako relikty polodowcowe, a więc znajdują się tu poza zwartym zasięgiem występowania. W latach 1900-1990 sóweczka na Śląsku stwierdzona była zaledwie 5-6 razy (Dyrz i in. 1991). Ponad pięć stanowisk sóweczki, w tym zajętą dziuplę, wykryto również w ostatnim okresie, po sąsiedniej stronie w CHKO Broumovsko oraz w Karkonoszach (Flousek 1985, Vrana 1993 - inf. ustna), a także w Borach Dolnośląskich na niżu (A. Szlachetka - inf. ustna). Nie jest to raczej wynikiem inwazji gatunku, lecz lepszego zbadania terenu (np. Paenovský i Krthy 1989, Kontorshikov i in. 1996). Włochatka w Górach Stołowych stwierdzana była zawsze znacznie częściej niż gatunek poprzedni. Również specjalne poszukiwania po czeskiej stronie Gór Stołowych potwierdzają liczne występowanie włochatki w tej części Sudetów (J. Vrana - inf. ustna).

Przyczyna wysokiego zagęszczenia puchacza, sóweczki i włochatki nie jest do końca znana. Przypuszczalnie wpływ na to może mieć obecność wszystkich, niezbędnych dla danego gatunku elementów, na obszarze równym jednemu terytorium. Niewątpliwie dotyczy to puchacza, który znajduje w Górach Stołowych warunki do gniazdowania najbardziej zbliżone do optymalnych (np. Mikkola 1983, Cramp & Simmons 1985). W związku z planowaną przebudową drzewostanów, proporcje ilościowe mogą w dalekiej przyszłości ulec zmianie, nawet do zaniku niektórych populacji.

LITERATURA

- CRAMP S., SIMMONS K. E. L., 1985. The Birds of the Western Palearctic. Oxford Univ. Press.
- DYRCZ A., 1973. Ptaki polskiej części Karkonoszy. Ochr.Przyr. 38: 213-284.

- DYRCZ A., GRABIŃSKI W., STAWARCZYK T., WITKOWSKI J., 1991. Ptaki Śląska. Monografia faunistyczna. Uniw. Wrocławski, Zakład Ekologii Ptaków.
- DYRCZ A., MIKUSEK R., 1996. Ptaki lęgowe Gór Stołowych na tle awifauny Sudetów i problemy ochrony ptaków w Parku Narodowym Gór Stołowych. Ibidem.
- FLOUSEK J., 1985. Návrh na posílení populací sýce rousného (*Aegolius funereus* L.) a kuliška najmenšího (*Glaucidium passerinum* L.) na území Krkonošského Národního Parku. Opera Corcontica 22: 139-151.
- FLOUSEK J., 1986. Ochrana sov v Krkonošském Národním Parku. Sovy 1986: 33-34.
- GŁOWACIŃSKI Z. (red). 1992. Polska czerwona księga zwierząt. PWR i L, Warszawa.
- GROMADZKI M., DYRCZ A., GŁOWACIŃSKI Z., WIELOCH M., 1994. Ostoje ptaków w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk.
- HEINZE B., 1933. Der Uhu im Heuscheuergebietes. Ber. Ver. Schles. Orn. 18: 58-63.
- KOLLIBAY P., 1906. Die Vögel der Preussischen Provinz Schlesien. Breslau.
- KONTORSHIKOV V. V., GREENCHENKO O. S., IVANOV A. V., PETRISCHEVA A. P., SEVRUGIN A. V., CHELINTSEV N. G., 1996. Owls of the Moscow Region. Br. Birds 89: 171-174.
- MARTYNOWSKI Z., MAZURSKI K. R., 1978. Sudety. Ziemia Kłodzka i Góry Opawskie. Sport i Turystyka. Warszawa.
- MIKKOLA H., 1983. Owls of Europe. Calton. Poyser.
- MIKUSEK R., w druku. Awifauna lęgowa Gór Bystrzyckich. Ptaki Śląska.
- PAX F., 1925. Wirbeltierfauna von Schlesien. Berlin.
- PAČENOVSKÝ S., KÜRTHY A., 1989. New results research of the distribution of Pygmy Owl (*Glaucidium passerinum*) on the territory of East Slovakia and few comments to its ecology and breeding biology. Buteo 4: 63-72.
- PUGACEWICZ E., 1995. Stan populacji puchacza (*Bubo bubo*) na Nizinie Północnopodlaskiej w latach 1984-1994. Not. Orn. 36, 1-2: 119-134.
- RUPRECHT A. L., SZWAGRZAK A., 1988. Atlas rozmieszczenia sów Strigiformes w Polsce. Studia Naturae 32, ser. A. Wyd. Nauk.
- ŠABLEVIČIUS B., 1993. The Tengmalm's Owl (*Aegolius funereus*) in the Aukštaitija National Park (eastern Lithuania) over the period of 1978 - 1992.
- SAROSIEK J., SEMBRAT K., WIKTOR A., 1967. Sudety. Przyroda Polska. Warszawa.
- SOKOŁOWSKI J., 1948. Ptaki charakterystyczne dla Sudetów. Bad. Fizjogr. Pol. Zach. 1: 190-204. Poznań.
- STAFFA M., 1996. Góry Stołowe. Wyd. PTTK „Kraj”. Warszawa.
- SZEFER S., MAŁEK L. 1995. Walory botaniczne Parku Narodowego Gór Stołowych. Przegląd Przyrodniczy 6, 1: 83 - 91.
- TOMIAŁOJĆ L., 1990. Ptaki Polski. Rozmieszczenie i liczebność. Warszawa.
- TUCKER G. M., HEATH M. F., TOMIAŁOJĆ L., GRIMMETT R. F. A., 1994. Birds in Europe: their conservation status. BirdLife International, (BirdLife Conservation Series no. 3), Cambridge U. K.
- VRANA J., 1993. Výskyt a hnízdění kuliška najmenšího (*Glaucidium passerinum*) v Broumovské vrchovině. Práce a Studie 1: 59-64.

SYMPOZJUM NAUKOWE

ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH

Kudowa Zdrój 11 - 13 października 1996

JELEŃ EUROPEJSKI (*CERVUS ELAPHUS*) NA TLE ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO GÓR STOŁOWYCH

RED DEER (*CERVUS ELAPHUS*) AGAINST A BACKGROUND OF THE STOŁOWE MOUNTAINS NATURE.

JANUSZ KORYBO

Park Narodowy Gór Stołowych, ul. Słoneczna 31, 57-350 Kudowa Zdrój

Streszczenie: Warunki przyrodnicze Gór Stołowych, a szczególnie ich duża lesistość sprzyjają nadmiernej koncentracji jelenia. Utrzymanie silnie przegęszczonej populacji jelenia zagraża naturalnym i sztucznym procesom odnowienia lasu. Inwentaryzacje wykonane w latach 1994-1996 wskazują na bardzo wysokie stany jelenia w Górach Stołowych. Podjęte działania zmierzają do ograniczenia liczebności łań, łagodzenia dysproporcji płci na korzyść samców i zmniejszenia stanów. Park samodzielnie nie jest w stanie wpłynąć na ograniczenie liczebności w związku z tym podjęto inicjatywę rozwiązania tego problemu wspólnie z polskimi i czeskimi kołami łowieckimi sąsiadującymi z parkiem. Przy prawidłowej realizacji przyjętych planów przez wszystkie uczestniczące w programie strony powinno się osiągnąć optymalny stan zagęszczenia jelenia 25 osobników/1000 ha powierzchni leśnej.

Abstract: The nature of the Stołowe Mountains and particularly the abundance of woods are conducive to an excessive density of red deer population. The overdensity constitutes a threat to natural and artificial forest renovation. The National Park itself is unable to reduce the great number of deer, hence the Park authorities has undertaken an attempt at solving the problem in co-operation with the Polish and Czech hunting clubs. Inventories carried out in 1994-96 indicate a very high density of deer in the Stołowe Mts. The present activities aim at reduction in the number of hinds in favour of males. If the plans are executed, the deer population optimum should be achieved.

WSTĘP

Góry Stołowe stanowią szczególny masyw w polskich górach. Ich odrębność wynika zarówno z budowy geologicznej, jak i niezwykle oryginalnego ukształtowania. Powstały one dzięki zalegającym poziomo warstwom górnokredowych piaskowców ciosowych i margli o różnorodnej odporności na niszczenie, wyniesionych w wyniku ruchów tektonicznych tworząc charakterystyczne trzy poziomy zrównań, przedzielone skalnymi uskokami.

Jest to obszar ogólnie słabo zaludniony charakteryzujący się bardzo dużą lesistością dochodzącą w granicach parku do 89%, z czego aż 80% powierzchni pokryta jest głównie drzewostanami świerkowymi sztucznego pochodzenia. Przeważają ogólnie słabe siedliska borowe z ubogą roślinnością runa. Obecność przegęszczonej populacji jelenia zagraża procesom ciągłości odnowienia i planom przyszłej przebudowy drzewostanów iglastych w

parku na lasy liściaste i mieszane.

Zjawisko przegęszczenia populacji jelenia obserwowane jest w całej południowej Polsce (Szukiel 1995).

Celem prezentowanej pracy jest przedstawienie dotychczasowych wyników inwentaryzacji jelenia na obszarze Gór Stołowych oraz prognoza stanu na rok 1997 w aspekcie przewidywanej redukcji.

TEREN I METODYKA BADAŃ

Teren po polskiej stronie obejmuje 4 obwody łowieckie oraz obszar parku. Łączna powierzchnia inwentaryzowanego obszaru po stronie polskiej wynosi 19.800 ha, w tym 10.000 ha pow. leśnej. Teren po czeskiej stronie obejmuje 6 obwodów łowieckich graniczących z parkiem o pow. 3.000 ha, w tym 2.000 ha pow. leśnej. Łącznie obszar, na którym przeprowadzono inwentaryzację zajmuje powierzchnię 22.800 ha, w tym powierzchnia leśna 12.000 ha (52,6%). Dotychczas planowanie odstrzału i jego realizacja odbywały się niezależnie w obrębie poszczególnych obwodów łowieckich po stronie polskiej i czeskiej. W pracy wykorzystano dane sumaryczne uzyskane z wyników inwentaryzacji i planowania odstrzału przez poszczególne koła łowieckie i park.

Wspólną inwentaryzację jelenia dla obszaru parku i czeskich kół łowieckich rozpoczęto w 1994 r. W 1996 roku do wspólnej inwentaryzacji włączyły się również polskie koła łowieckie sąsiadujące z parkiem. Zastosowana została metoda całorocznej obserwacji w biotopach leśnych w połączeniu z tropieniem w miesiącu marcu. Duża zgodność uzyskanych wyników w latach 1995 i 1996 pozwala twierdzić, że uzyskane dane ilustrują wartości zbliżone do sytuacji panującej w terenie. Podobne metody stosowano w praktyce wcześniej m.in.: Fuchs (1992), Nasiadka (1995), Szukiel (1993).

WYNIKI

Charakterystyczna rzeźba Gór Stołowych, lesistość oraz centralne usytuowanie parku na wierzcholinie, sprzyjają koncentracji jelenia, szczególnie w porach wiosenno-letnich i jesiennych. Dodatkowym czynnikiem jest ogólnie mniejsza penetracja obszarów leśnych parku przez ludzi spowodowana ograniczeniem rozmiaru prac eksploatacyjnych, ponadto jeleni znajdujący ostoję w kompleksach leśnych ma łatwy dostęp do użytków zielonych i upraw rolnych po stronie polskiej i czeskiej, znajdujących się nie dalej niż 5 km od ostoi.

Na tle omawianego obszaru park zajmuje centralne położenie z lesistością sięgającą 89 %. Z wieloletnich obserwacji można określić sezonowość migracji jeleni w obrębie parku. W okresie zimowym jelenie w 90 % opuszczają wyżej położone obszary parku charakteryzujące się wysoką pokrywą śniegu i przemieszczają się na tereny niżej położone leżące w granicach obwodów łowieckich po stronie polskiej i czeskiej. W porze wiosenno-letniej jelenie przebywają na obrzeżu parku korzystając z dostępu do bogatej bazy żerowej znajdującej się głównie po stronie czeskiej (rzepak, kukurydza, okopowe). Z końcem lata następuje przemieszczenie jeleni w wyżej położone obszary parku (700 - 800 m n.p.m.) i tam głównie trwa okres rykowiska. W tym czasie występuje intensywne uszkodzanie młodych drzewek liściastych głównie przez żerowanie łań i cieląt. Na tym obszarze zwierzęta przebywają w chmarach do końca grudnia i w zależności od grubości pokrywy śniegu przemieszczają się stopniowo na niżej położone tereny dzierzawione przez koła łowieckie.

Z przedstawionych wyników inwentaryzacji dla całego obszaru Gór Stołowych o po-

wierzchni leśnej 12 tys. ha (rys. 1) można sądzić, że nastąpił gwałtowny przyrost populacji jelenia między 1994 a 1995 r., gdyż w 1995 roku notujemy wzrost stanu aż o 52%. W swoich rozważaniach zakładam, że wyniki inwentaryzacji w 1994 r. zostały znacznie zaniżone, co potwierdza także planowanie odstrzału w wielkości zbliżonej do stanu 1994 r. (rys. 3). Kolejne inwentaryzacje potwierdzają bardzo wysoki stan jelenia. Na podstawie inwentaryzacji w 1996 r. (rys. 2) zagęszczenie jeleni przekracza 50 osobników/1000 ha podczas gdy wstępne normy przyjęte dla parku wynoszą 25 szt./1000 ha, w Czechach 5-14 szt./1000 ha, w kołach łowieckich sąsiadujących z parkiem 10-15 szt./1000 ha.

SKUTKI DLA PRZYRODY GÓR STOŁOWYCH

Konsekwencją przegęszczenia populacji jelenia jest zwiększona presja tych roślinożernych ssaków na uprawy leśne i drzewostany Gór Stołowych, co wyraża się masowym uszkodzaniem i zgryzaniem drzewek w odnowieniach i młodnikach z preferencją wszystkich gatunków liściastych tzw. żer pędowy (Nasiadka 1995). W samym parku w latach 1994 - 1995 zabezpieczono przy pomocy osłonek i ogrodzeń uprawy leśne na powierzchni 388 ha chroniąc głównie gatunki liściaste oraz sosnę, jodłę i modrzewia. W tym okresie założono odnowienia na powierzchni 18 ha jednocześnie wykonując poprawki w istniejących uprawach i lukach na powierzchni 32 ha. Park planuje systematyczną przebudowę drzewostanów świerkowych i w tym celu we własnych szkółkach rozpoczęto hodowlę niezbędnych do tego celu gatunków: buk, jawor, jesion, jarzębina sosna, jodła). Wprowadzenie wymienionych drzewek do środowiska bez odpowiedniej ich ochrony przed jeleniami jest działaniem niecelowym. Potrzeby przebudowy litych zamierających świerczyn starszych klas wieku obejmują obszar około 2 - 3 tys. ha. W celu uzyskania odpowiednich efektów w parku podjęto działania ukierunkowane na

- ograniczenie liczby jeleni (redukcja) do stanu optymalnego w zakładanym czasie 5 lat
- hodowla a następnie ochrona, po posadzeniu, odpowiednich dla przebudowy gatunków drzewiastych.

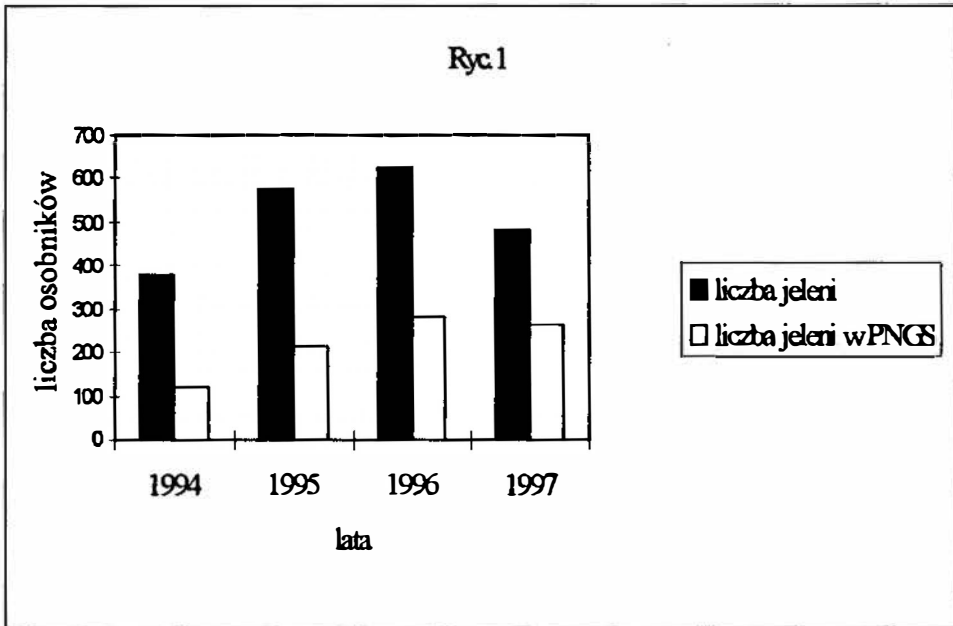
WNIOSKI I PROGNOZY NA 1997 R.

Jeleń w warunkach Gór Stołowych nie posiada praktycznie wrogów naturalnych w postaci dużych drapieżników. Obecnie w Górach Stołowych metodą regulacji stanu jelenia jest wyłącznie odstrzał oraz upadki naturalne.

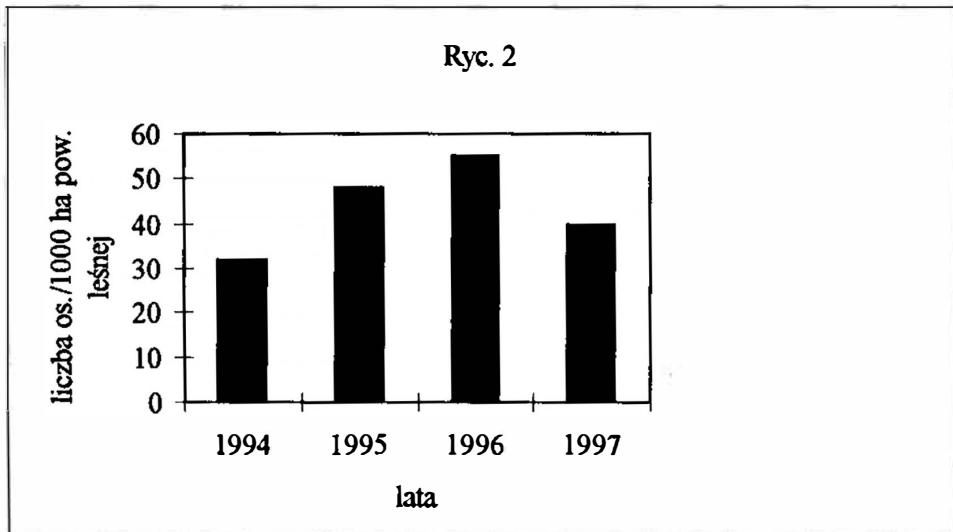
Na podstawie ostatniej inwentaryzacji (marzec 1996) oraz w oparciu o ocenę przyrostu (Bobek 1992, Kossak 1995) opracowano dla parku i kół łowieckich założenia odstrzału redukcyjno-hodowlanego (rys. 4).

Z inwentaryzacji wynika niekorzystna proporcja płci łań do byków 1:2, inni autorzy podają, że zimowe proporcje mogą wynosić 1:3,5 (Bobek i inni 1992). Kierując się wskazówkami (Kossak 1995) przyjęto założenie silnego odstrzału łań (50% stanu w sezonie 1996) z jednoczesnym ograniczeniem odstrzału byków szczególnie starszych klas wieku oraz cieląt.

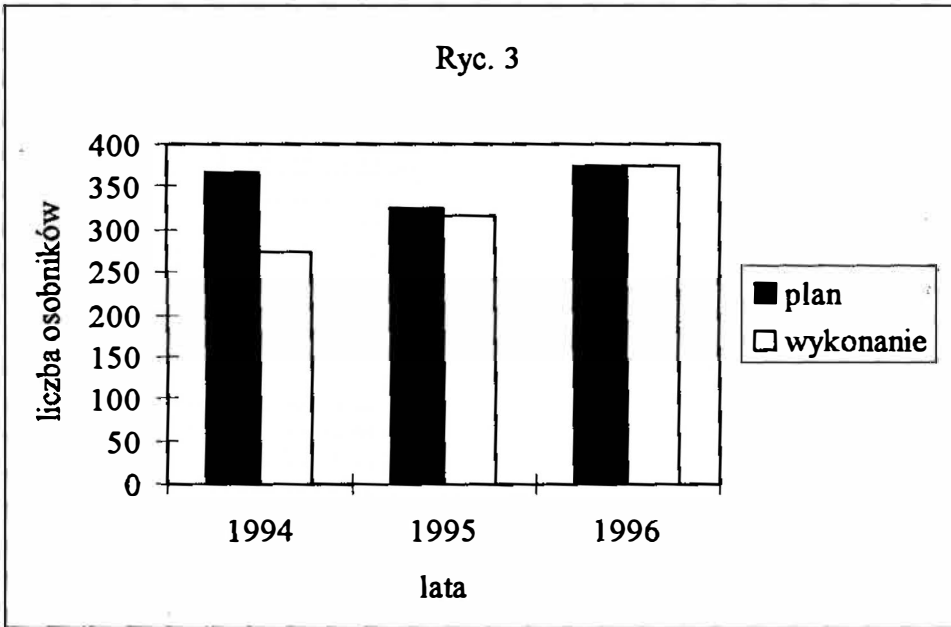
Przy pełnej realizacji planu odstrzału na omawianym obszarze w sezonie 1996/97 powinniśmy uzyskać zmniejszenie pogłowia jeleni w 1997 r. o ok. 20% z jednoczesną poprawą struktury płci w granicach 1:1,5 (rys. 5), a dalsze konsekwentne stosowanie odstrzału redukcyjnego powinno prowadzić do systematycznego obniżania liczebności i poprawy proporcji płci. Prognozuję, że uzyskanie efektu ograniczenia liczebności populacji jelenia do wielkości ok. 25 szt./1000 ha może nastąpić w okresie 5 lat pod warunkiem zachowa-



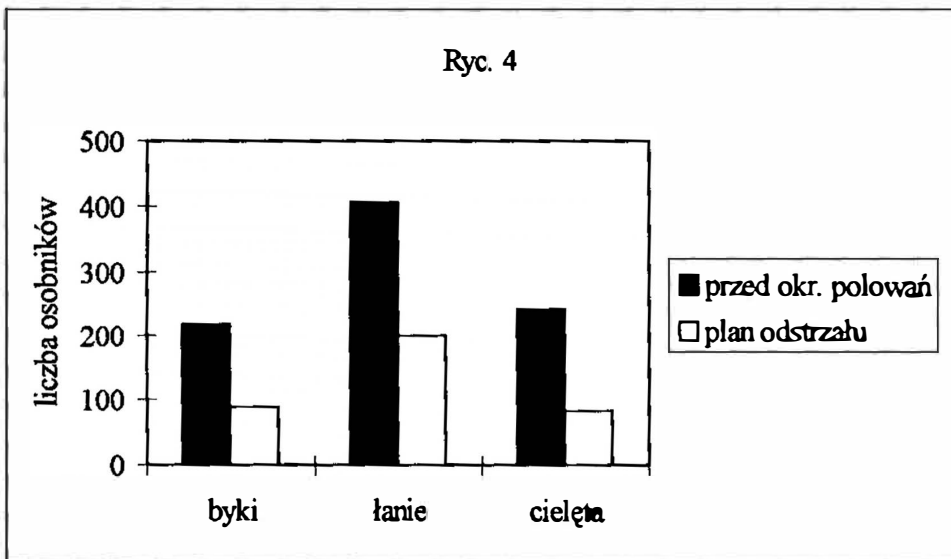
Rys. 1. Liczba zainwentaryzowanych jeleni w Górach Stołowych na obszarze 12 000 ha pow. leśnej latach 1994 - 1996 oraz przewidywany stan w roku 1997.



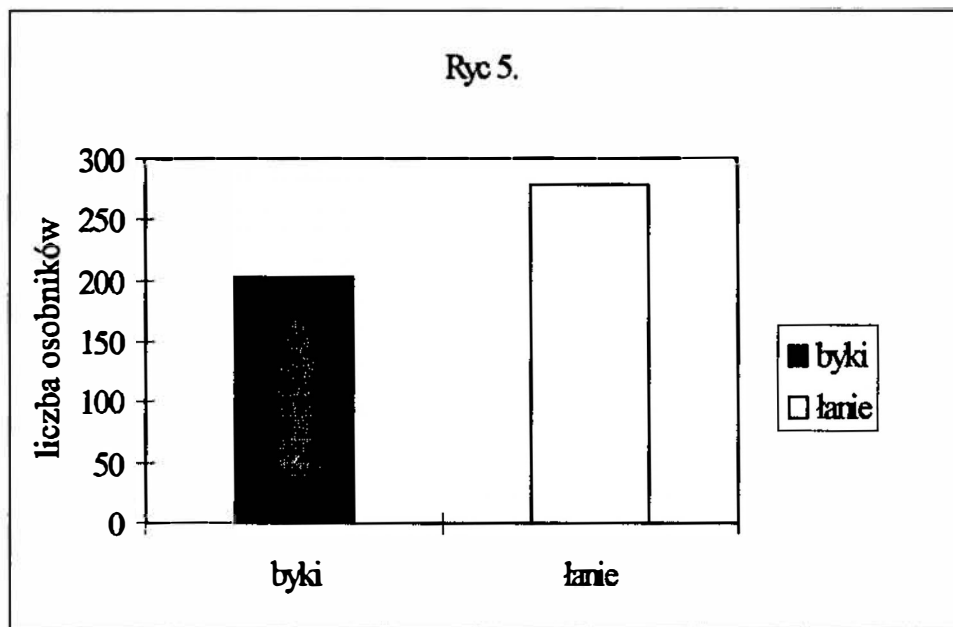
Rys. 2. Zagęszczenie jeleni na 1000 ha pow. leśnej w Górach Stołowych na podstawie inwentaryzacji w latach 1994 - 1996 i po częściowej redukcji w 1997 r.



Rys. 3. Wielkość zrealizowanego odstrzału jeleni na tle ilości planowanej do pozyskania w latach 1994 - 1996.



Rys. 4. Rozkład liczebności jeleni według płci na tle planowanego odstrzału w sezonie 1996/97.



Rys. 5. Potencjalny stan jeleni na wiosnę 1997 roku przy założeniu wykonania planowanej redukcji w sezonie 1996/97.

nia i doskonalenia dotychczasowych metod współpracy wszystkich zainteresowanych stron.

Przewiduję również podjęcie badań nad możliwością wprowadzenia na obszar Gór Stołowych dużych drapieżników np. wilków.

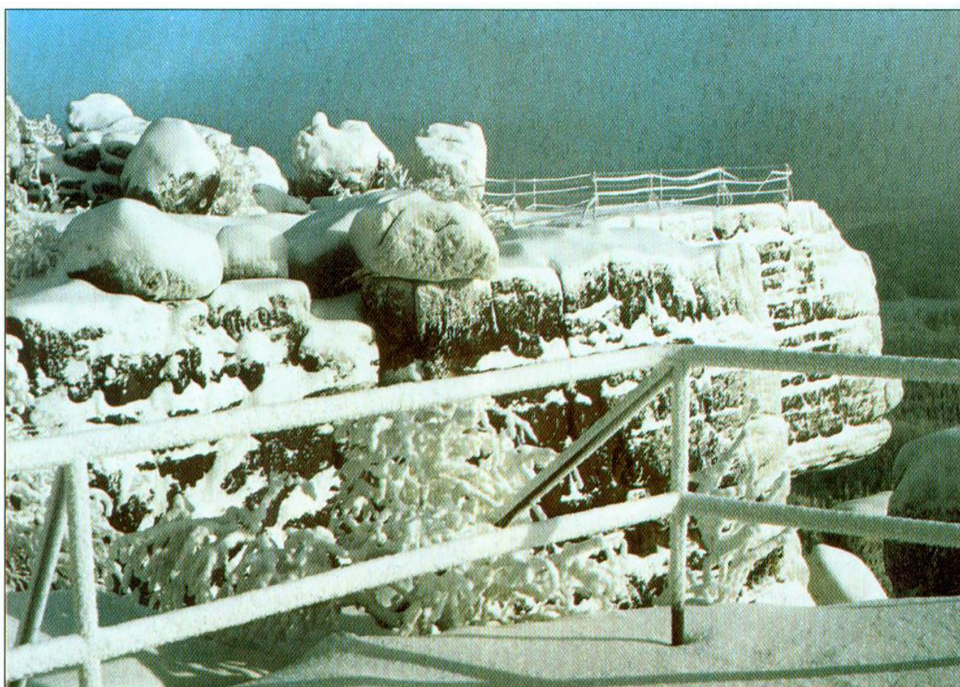
LITERATURA:

- BOBEK B., MOROW K., PERZANOWSKI K., KOSOBUCKA M., 1992: Jeleń. Wyd. „Świat” Warszawa, s. 200.
- FUCHS R., MISIEWICZ J., NASIADKA P. 1992. Sposoby inwentaryzacji zwierzyny grubej. Las Polski, nr 8 s. 10-11.
- KOSSAK S. 1995. Liczebność zwierzyny w Puszczy Białowieskiej i proponowane sposoby prowadzenia gospodarki łowieckiej. Sylwan, nr 8, s. 25-41.
- NASIADKA P., MISIEWICZ J., SZUKIEL E. 1995. Badania wybranych parametrów populacyjnych jeleniowatych. Prace IBL ser. B nr 25/1 s. 163-171.
- SZUKIEL E., NASIADKA P. 1993. Dynamika liczebności zwierzyny kopytnej w południowej Polsce. Sylwan nr 7, s. 67-77.

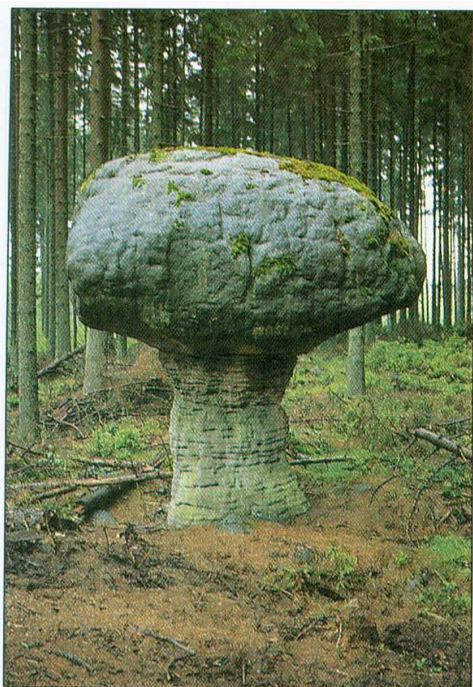
TURYSTYKA



Frament lasu – rejon Pasterki (fot. K. Baldy)



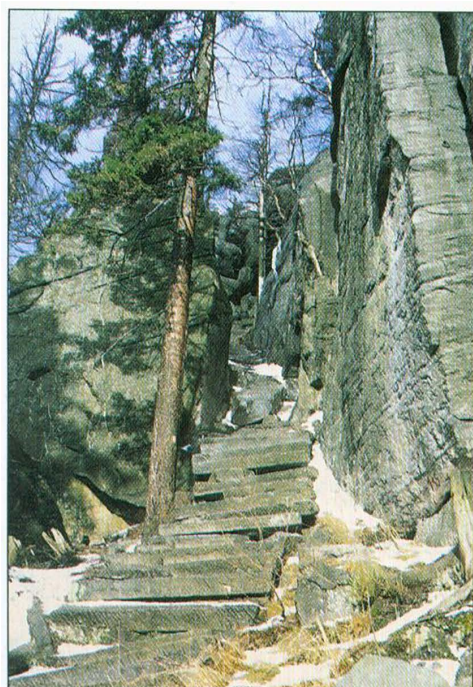
Szczelniec Wielki – taras widokowy (fot. S. Błński)



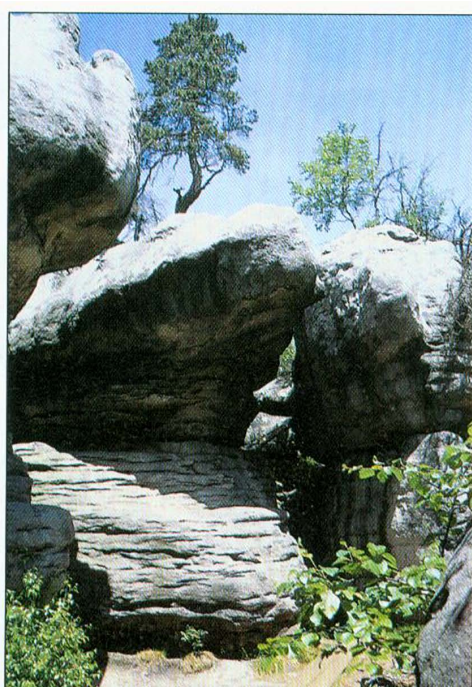
Skalny grzyb w lecie (fot K Baldy)



Skalny grzyb zimą (fot K Baldy)



Schody na Szczelimiec Wielki (fot K. Baldy)



Błędne skały (fot K Baldy)

OCHRONA PRZYRODY GÓR STOŁOWYCH W OKRESIE PRZED POWSTANIEM PARKU NARODOWEGO

NATURE PROTECTION OF THE STOŁOWE MTS. BEFORE ESTABLISHING THE NATIONAL PARK

KRZYSZTOF R. MAZURSKI

*Akademia Ekonomiczna we Wrocławiu, Wydział Gospodarki Regionalnej
i Turystyki w Jeleniej Górze, ul. Nowowiejska 3, 58-500 Jelenia Góra*

Streszczenie. Zainteresowanie tym górskim regionem pojawiło się znacznie później niż Karkonoszami. Sytuacja zmieniła się radykalnie po zajęciu Śląska i Ziemi Kłodzkiej przez Prusy. Królewskie wizyty przyniosły temu zakątkowi rozgłos i już na początku XIX w. Szczeliniec Wielki stanowił obowiązkowy punkt wizyt turystów. Wysoko ceniono walory skalnej rzeźby i widoków. Dopiero jednak rozwój prawnych działań w zakresie ochrony przyrody w Niemczech sprawił, że wreszcie w 1938 roku ustanowiono rezerwat. Taki status ochronny utrzymał się do powstania parku narodowego.

Abstract: The interest in this mountain region appeared much later than the interest in the Karkonosze Mts. The situation changed radically after the occupation of Silesia and Kłodzko Land by Prussia. Royal visits gave publicity to this corner and the Szczeliniec Wielki Mt. became a standard point of tourist visits already at the beginning of 19th c. The rock relief and the view were highly valued. However, only the legislation of nature protection in Germany brought about establishing three nature reserves in 1938. This situation persisted till the founding of the National Park.

POCZĄTKI ZAINTERESOWANIA REJONEM SZCZELIŃCÓW

Jeszcze pod koniec 1 poł. XIX w., gdy ruch w Karkonoszach, trwający regularnie od XVI w., był już duży, po Ziemi Kłodzkiej wędrowali dla przyjemności tylko najodważniejsi i najwyżej do uzdrowisk. Było to spowodowane słabym rozwojem infrastruktury podróźniczej i często bardzo jej złym stanem, np. dróg [3]. Nic dziwnego, że mimo atrakcyjności region ten pozostawał w cieniu Sudetów Zachodnich. Sytuacja zmieniła się częściowo po opanowaniu Śląska i hrabstwa kłodzkiego w połowie XVIII w., gdy pruski król Fryderyk II przystąpił do budowy fortyfikacji w niektórych częściach Gór Stołowych: nad Szczytną i w rejonie Karłowa. W sierpniu 1790 r. przybył on tu na inspekcję, przy okazji zwiedzając Szczeliniec Wielki, którego skalny labirynt zapewne polecił mu mjr Bonawentura von Rauch, fortyfikator, penetrujący teren przy pomocy miejscowego chłopaka Franciszka Pabla (1773-1860). Tenże, późniejszy sołtys i pierwszy w Sudetach mianowany przewodnik, ze swoich 87 lat życia aż 71 związał z oprowadzaniem gości po tych górach. Wrażenia królewskie i towarzyszących mu osób były z pewnością tak silne, że oddziaływały na dalsze

kręgi dworskie i arystokratyczne (czego dowodem stały się odwiedziny następnych pruskich monarchów), a poprzez nie - na szerszą społeczność. Sam Szczeliniec gościł i wcześniej różne osoby, o których wszakże brak wiadomości z wyjątkiem tej, iż najstarszy ślad zawdzięczamy chyba jakiemuś jezuitcie, który w 1576 lub 1565 r. pozostawił na samej górze nieczytelną dziś datę i inicjały SJ (Societas Jezus). Podobne znaczenie dla pojawienia się zainteresowania wnętrzem Gór Stołowych (Chyszowych, jak prawdopodobnie słowiańscy mieszkańcy je nazwali) miało opublikowanie w 1793 r. listów z podróży przez pewnego berlińczyka, który bawił tu w 1791 r. [9]. Był to pierwszy opis w nowej wówczas optyce, rzeczowy i interesujący zarazem. Odtąd Szczeliniec stał się obowiązkowym wręcz punktem w podróży przez Ziemię Kłodzką, aczkolwiek jako jedyny (poza uzdrowiskami) w Górach Stołowych, będąc istotnym składnikiem kanonu wiedzy o tej części Sudetów. To było powodem, że wybrał się nań i Adams, ambasador amerykański w Berlinie, późniejszy prezydent Stanów Zjednoczonych. Ale nie osobliwości przyrody skłoniły do wymarszu z przewodnikiem nad ranem 26.08.1800 r. z Radkowa [1, list XXIII]. Jego zamiarem, jak też wielu innych, było podziwianie widoku wschodu słońca i roztaczających z wierzchołka panoram. Tak cenione w następnych okresach fantazyjne skałki zostały zaledwie wspomniane, choć autor nie pomijał żadnych atrakcyjnych - w mniemaniu współczesnych, obiektów i miejsc. Dopiero po wielu latach, w miarę przyrodniczego poznawania Ziemi Kłodzkiej i rozwoju turystyki, szukającej osobliwości przyrody i dzieł architektury, zaczęto dostrzegać walory turystyczne Gór Stołowych. Ale i wtedy wiązano je w zasadzie wyłącznie z cechami rzeźby wynikającej z ciosowego układu piaskowca [5]. Było to już wszakże pod koniec trzeciej ćwierci XIX w.

POCZĄTKI OCHRONY PRZYRODY W NIEMCZECH

Szkody antropogeniczne w środowisku przyrodniczym zaczęły być dostrzegane już na początku XIX w., zaś ~~za~~ pierwszy krok w kierunku jego ochrony na terenie Niemiec przyjęto uważać decyzję właścicieli kamieniołomu w Siebengebirge nad Renem, którzy roztoczyli opiekę nad malowniczą formacją Drachenfels. Natomiast na terenie Prus wielkie zasługi na początku XX w. poniósł Conventz poprzez swoje badania i liczne publikacje [8, s. 105]. Dzięki temu w 1906 r. powstał Dział Ochrony Zabytków Przyrody w Prusach przy Ministerstwie Nauki, Sztuki i Kształcenia Ludowego, posiadający odpowiedniki na niższych szczeblach administracyjnych, aż do najniższych jednostek zarządzania (Landschaftskomitee). W swojej działalności opierały się one na różnych ustawach, m.in. o policji polnej i leśnej (1880), reklamie (1902), prawie wodnym (1913). W sukurs przyszło zarządzenie o ochronie zwierząt i roślin w Prusach z 16.12.1929 r. [8, s. 107]. Poszczególne kraje Rzeszy i prowincje władne były wydawać własne przepisy, ukazywały się wszakże i ogólnopaństwowe. I tak, 26.06.1931 r. uchwalono ustawę o ochronie przyrody dla całej Rzeszy. Połączyła ona zasady ochrony roślin i zwierząt z ochroną pomników przyrody, rezerwatów i krajobrazów ze względów naukowych, unikatowości, piękna znaczenia dla swojskości, leśnictwa i myślistwa. Jako nowe rozwiązanie pojawiła się pielęgnacja krajobrazu (przyrody), wprowadzające nie tylko działania konserwatorskie, ale i modyfikujące istniejący stan przyrody na danym terenie. Ustawa została wsparta rozporządzeniem o ochronie przyrody z 18.05.1936 r., które dotyczyło dziko rosnących roślin i dzikich zwierząt bez znaczenia łowieckiego. Ulegało ono zmianom aż po 1945 r.

OCHRONA PRZYRODY NA ŚLĄSKU

Na podstawie przedstawionych unormowań i regionalnych postanowień do wybuchu II wojny światowej w prowincji śląskiej (należy wspomnieć, że od 1815 r. wkraczała ona długim klinem na Łużyce, aż pod Wojerecy) ochroną objęto m.in. 160 stanowisk geologicznych, głównie w Karkonoszach, i 2200 pomników przyrody. W 1943 r. rezerwaty (Naturschutzgebiet) doszły do ilości 43 o powierzchni 242 km², tj. 0,67% powierzchni prowincji [8, s. 109]. Było to odpowiednio tyle, ile po trzydziestu latach chroniono w Badenii-Wirtembergii. Ustanowiono ponadto jeszcze 62 obszary chronionego krajobrazu, jednakże obszar ich nie jest bliżej znany.

Wykorzystywano tu głównie zapis 34 prawa o policji polnej i leśnej, który był na tyle szeroko interpretowany, że można było na jego mocy ustanawiać nawet rezerwaty. Jako pierwsze wykorzystały go władze legnickiego Regierungsbezirk (odpowiednik polskiego województwa), które 20.02.1923 r. objęły omawianą ochroną fragment lasu mieszanego koło Pałnowa Legnickiego. Wkrótce, w ciągu niewielu lat, pojawiło się kilkanaście dalszych. Natomiast we wrocławskim Regierungsbezirk władze działały znacznie wolniej, choć przecież miały do dyspozycji znakomite zaplecze akademickiego Wrocławia. Być może, wykazywały one mniej zainteresowania tą problematyką. Wydaje się tego dowodzić fakt, iż dopiero 30.07.1937 r., a więc czternaście lat po decyzjach legnickich, ustanowiły pierwszy na swoim terenie rezerwat przyrody - dotyczył on Puszczy Jaworowej na Działowinach, dzisiejszego rezerwatu "Puszcza Śnieżnej Białki".

OCHRONA GÓR STOŁOWYCH

Okres niemiecki

Charakterystyczne, iż tak popularny już wówczas i wystarczająco poznany masyw Szczelińców Małego i Wielkiego poddano ochronie rezerwatowej dopiero w następnym roku po powstaniu rezerwatu (NSG) "Saalwiesen" (Puszcza Jaworowa). Zarządzeniem z 25.07.1938 r., opublikowanym w okręgowym dzienniku urzędowym z 13.08.1938 r., powołano następujące trzy rezerwaty na terenie Gór Stołowych, a mianowicie:

- Obszary Skalne Wielkiego i Małego Szczelińca (Felsengelnde Grosse und Kleine Heuscheuer) o powierzchni 27,5 ha,
- Dzikie Jamy (Wilde Lcher, dzisiejsze Błędne Skały) o powierzchni 19 ha,
- Wielkie Jezioro (Grosser See, dzisiejsze Wielkie Torfowisko Batorowskie) obejmujące 39,5 ha.

Jak widać, stopień rozpoznania przyrody, a konkretnie - przyrody ożywionej, tych gór był już na tyle wysoki, iż doceniono naukowe i florystyczne wartości terenu z występującymi na nim gatunkami torfowiskowymi, w tym sosną błotną (*Pinus mugo*). Ciekawe jednak, że nie ustanowiono tu pomników przyrody, przynajmniej takowych brakuje na mapach 1:25.000 z lat trzydziestych (Messtischblatt). Już przez polską administrację objęto taką ochroną cisy w Kudowie-Zdroju i Darnkowie, dąb w Jeleniowie, lipę w Radkowie i Diabelski Kamień koło Czermej.

Z wiadomych względów (rychły wybuch II wojny światowej) te i tak już skromne działania nie uległy rozwinięciu.

Okres polski

Mimo dysponowania wystarczająco bogatymi materiałami niemieckimi, tak w zakresie naukowym, jak i prawnym, oraz własnymi przepisami o ochronie przyrody, polskie władze na Śląsku po 1945 r. długo zwlekaly z restytucją przynajmniej tych obszarów chronionych, które zostały wydzielone już przed 1945 r. Dotyczy to choćby wymienionych poprzednio rezerwatów, w tym także szybko przedstawionego polskiemu czytelnikowi Szczelińca Wielkiego [2]. Dopiero w wiele lat po zakończeniu wojny potwierdzono niejako niemiecką opinię, ustanawiając w 1957 r. rezerwy "Szczeliniec Wielki" o powierzchni 50,26 ha i "Błędne Skały" o powierzchni 21,14 ha. Jak widać, zostały one powiększone, przy czym ten pierwszy - niemal dwukrotnie. Jest to wyjątek, gdyż przeważnie powierzchnia restytuowanych rezerwatów ulegała zmniejszeniu, np. w przypadku Śnieżnika z 450 do 181 ha w 1949 r. Wielkie Torfowisko Batorowskie zostało ponownie usankcjonowane w roku następnym, tj. w 1958, z tą samą powierzchnią. Autorowi nie udało się wyjaśnić sprawy istnienia ewentualnych dwu dalszych obiektów, określanych jeszcze w latach sześćdziesiątych jako rezerwy, choć nie natrafiono na odpowiednie akty prawne powołujące i likwidujące je. Dotyczy to rezerwatu "Modrzewie" koło Borka i Polanicy-Zdroju oraz "Małe Torfowisko Batorowskie", przy czym w tym pierwszym większość drzew chronionych została obalona przez huragan w 1955 r., co stało się potem powodem odwołania ochrony [4, s. 9 i 34].

Na fali pewnego ożywienia krajoznawczego i zainteresowań ochroną przyrody w społeczeństwie, piszący te słowa w 1972 r. zgłosił publicznie propozycję ustanowienia Parku Krajobrazowego Gór Stołowych, w której omówił ważniejsze walory przyrodnicze tego terenu i proponowane granice ochrony [6]. Po dziesięciu niemal latach, bo w 1981 r., gdy presja społeczeństwa osiągnęła jakieś znaczenie, park ten stał się rzeczywistością [7]. Jego granice objęły 136 km². Już wtedy, a nawet wcześniej, szerokie grono przyrodznawców i miłośników tych gór zdawało sobie sprawę, że godne są one ochrony w formie parku narodowego. Co też wreszcie się stało we wrześniu 1993 r.

LITERATURA

1. ADAMS J.Q., 1992: Listy o Śląsku.
2. CZEPE Z., 1949: Labirynt skalny na szczycie Gór Stołowych. Wierchy R. 19; 44-57.
3. KINCEL R., 1976: Początki turystyki i przewodnictwa turystycznego na Ziemi Kłodzkiej. [w:] V Forum Krajoznawstwa Dolnośląskiego, s. 9-35.
4. KOŹMIŃSKI A., 1966: Polanica Zdrój i okolice. Wyd. 3.
5. KUTZEN J., 1873: Die Grafschaft Glatz. Ihre Natur und deren Beziehungen.
6. MAZURSKI K.R., 1972: Projekt Parku Krajobrazowego w Górach Stołowych. Chrońmy Przyrodę Ojczystą nr 5-6; 81-86.
7. MAZURSKI K.R., 1985: Ochrona dolnośląskiego krajobrazu. Przyroda Polska nr 1; 20.
8. ROENSCH H., 1971: Die Landesnatur Schlesiens.
9. ZÖLLNER J.F., 1793: Briefe über Schlesiens, Krakau, Wieliczka und die Grafschaft Glatz auf einer Reise im Jahre 1791 geschrieben.

PRZEGLĄD PROBLEMATYKI UŻYTKOWANIA TURYSTYCZNE-GO PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH W ŚWIETLE WYNIKÓW ANKIET

REVIEW OF TOURISM ACCESS PROBLEMS IN THE GÓRY STOŁOWE NATIONAL PARK BASED ON QUESTIONNAIRES

ZBYSZKO PISARSKI

Instytut Ochrony Środowiska, ul. Krucza 5/11, 00-548 Warszawa

Streszczenie. Obszar PNGS podlega różnorodnym zagrożeniom, które degradują jego walory przyrodnicze i turystyczne. Jednocześnie nasila się penetracja turystyczna, wykraczająca poza tradycyjne tereny, formy i okresy przyjazdów. Wzrastająca antropopresja i przemiany jakościowe w turystyce wywołują zaniepokojenie wśród osób chcących chronić Góry Stołowe. Istniejące kontrowersje dotyczące użytkowania turystycznego PNGS były przyczyną przeprowadzenia ankiety wśród członków Rady Naukowej oraz osób związanych z turystyką w Parku. Zebrane opinie dotyczą przede wszystkim stosunku do najważniejszych problemów związanych z turystyką, w tym niesionych przez nią zagrożeń oraz preferencji wobec różnych form użytkowania turystycznego, które zostały dodatkowo omówione. Ankieta odzwierciedliła istnienie kontrowersji wokół użytkowania turystycznego i potwierdziła konieczność rozwiązania problemów użytkowania turystycznego.

Abstract: The area of the Stołowe Mts National Park undergoes various threats which may destroy its natural and touristic values. At the same time tourist movement outside traditional areas, forms and time periods increases. The increasing anthropopressure and qualitative changes in the tourism disturb those who would like to protect the Stołowe Mts. The controversies on the touristic use of the Park resulted in an inquiry among the members of the Scientific Council and persons associated with tourism in the Park. The opinions collected pertain mainly to the most important problems of tourism, including threats and preferences of various forms of touristic use, which were additionally discussed. The inquiry reflects the controversies around tourism and confirms the necessity to solve the problem.

ZŁOŻONOŚĆ SYTUACJI, W JAKIEJ MA MIEJSCE UŻYTKOWANIE TURYSTYCZNE PNGS

Od czasu powołania PNGS nasilają się kontrowersje wokół udostępnienia obszaru Parku do użytkowania turystycznego. Ujawniające się konflikty są wynikiem złożonej sytuacji, na którą mają wpływ wielorakie czynniki. Można byłoby je podzielić na wewnętrzne, związane z warunkami naturalnymi i procesami zachodzącymi w przyrodzie Parku oraz na zewnętrzne, społeczno-gospodarcze, wynikające nie tylko z działalności człowieka wokół samego Parku, ale i daleko poza nim. Wzajemne relacje między

wspomnianymi czynnikami są zmienne w czasie, dlatego wymagają stałej obserwacji w celu właściwego podejmowania decyzji, związanych z udostępnieniem turystycznym PNGS. Złożoną sytuację Parku, w której powinno się znaleźć miejsce dla rozsądnego udostępnienia turystycznego, kształtują następujące czynniki:

- **różnorodność zagrożeń środowiska przyrodniczego** (erozja, deficyt wód i ich skażenie, działalność kamieniołomu, synantropizacja szaty roślinnej, zaśmiecanie terenu, szkody w lasach spowodowane przez kwaśne deszcze, owady, jelenie, śniego- i wiatrołomy);
- **atrakcyjność terenu** do uprawiania różnych rodzajów turystyki (pieszej, krajoznawczej, przyrodniczej, rowerowej, narciarskiej itd.);
- **specyfika walorów PNGS** („punktowe” występowanie atrakcji przyrodniczych o skali ogólnopolskiej, co powoduje niemal całkowitą koncentrację ruchu turystycznego w dwóch rezerwach „Szczeliniec Wielki” i „Błędne Skały”);
- **istnienie Drogi Stu Zakrętów**, funkcjonującej jako nieodzowna (?) oś penetracji dla masowego ruchu turystycznego;
- **wzrost presji turystycznej** (rośnie ona wyraźnie wraz z nadawaniem jakiegось obszarowi statusu ochronnego, szczególnie w postaci parku narodowego);
- **przemiany jakościowe w turystyce** (po niedawnym spadku liczby osób uczestniczących w krajowym ruchu turystycznym, następuje odradzanie się rodzimego wypoczynku, przede wszystkim indywidualnego, związanego z upowszechnianiem się motoryzacji; poza tym pobyty wykraczają poza tradycyjny sezon wakacji szkolnych, obejmując również weekendy i różne święta);
- **pojawienie się nowych form wypoczynku**, wynikających ze światowych tendencji do rozwoju aktywności na świeżym powietrzu; najbardziej charakterystycznym przykładem jest oczywiście popularność rowerów górskich; choć moda na rowery trwa zaledwie od kilku lat, to jednak nie należy jej lekceważyć, twierdząc, że szybko przeminie; podobnie traktowano pojawienie się narciarstwa, które jak widać stale zdobywa zwolenników; zalety rowerów górskich są tak uniwersalne, że trzeba się liczyć z ich trwałą obecnością na obszarach chronionych.

WYNIKI ANKIETY DOTYCZĄCEJ UŻYTKOWANIA TURYSTYCZNEGO PNGS

Kontrowersje wokół udostępnienia obszaru PNGS do użytkowania turystycznego były przyczyną przeprowadzenia w kwietniu i maju ankiety wśród członków Rady Naukowej PNGS oraz osób związanych z turystyką w Parku. Rozbieżności w opiniach wśród respondentów pojawiły się już na samym wstępie ankiety, gdzie pytano o ogólne zagrożenia walorów PNGS oraz te, które mogą wynikać z ruchu turystycznego. Odpowiedzi dotyczyły bardzo różnych zagrożeń, niekiedy dość fragmentarycznych, np. wbijania haków w ściany lub ograniczenia stanowisk pajaków. Najczęściej jednak wskazywano na skażenie środowiska, zwłaszcza wód i powietrza, zatrucie spalinami, niszczenie i przemiany w szacie roślinnej, dewastację skał i flory naskalnej, wydeptywanie, zaśmiecanie. Trudno ustalić hierarchię problemów, ponieważ respondenci podawali je dosyć wybiórczo, co świadczy o ich szczególnej wrażliwości na pewne konkretne zagrożenia i o ich względnej tolerancji wobec innych. Punkt widzenia i intensywność postrzegania zagrożeń są

niewątpliwie obciążone znaną w socjologii tzw. deformacją zawodową. Jest to o tyle istotne, że najczęściej prowadzi do pewnych przejawów w ocenie sytuacji, a następnie rzutuje na opiniowanie decyzji związanych z udostępnieniem turystycznym obszaru PNGS.

Większa zgodność panowała w stosunku do propozycji ograniczenia ruchu na Drodze Stu Zakrętów. Respondenci przeważnie byli gotowi wprowadzić częściowe restrykcje, argumentując je koniecznością przeciwdziałania nadmiernej emisji spalin. Niektórzy byli za całkowitym ograniczeniem ruchu, a inni uznali je za nierealne.

Z problemem ruchu na Drodze Stu Zakrętów wiązało się pytanie o rozbudowę bądź zachowanie parkingów, szczególnie pod Błędnymi Skalami. Przeważnie zgadzano się co do ich przydatności, proponując ich dalsze utrzymanie.

Zdaniem części respondentów Karłów powinien być włączony do PNGS, aby powstrzymać zagrożenia wynikające z intensyfikacji użytkowania tego terenu. Wyrażano również przychyłność wobec zachowania jego dotychczasowego statusu, ale bez dalszych inwestycji związanych z turystyką pobytową. Wyraźnie akceptowano rozwój jego funkcji turystyczno-edukacyjnej. Wizja rozbudowy obiektów turystycznych i ekspansji infrastruktury służącej obsłudze wypoczynku pobytowego nie uzyskała niczyjego poparcia, a jeden z respondentów wymienił zabudowę Karłowa i powstawanie tam nowych ośrodków wypoczynkowych jako pierwsze wśród zagrożeń ogólnych oraz związanych z użytkowaniem turystycznym.

Respondenci uznali schronisko na Szczelińcu za obiekt nie spełniający wymogów sanitarnych. Jako propozycje jego dalszych losów podawano całkowitą likwidację (rozebranie), bądź adaptację na cele muzealne lub edukacyjne.

Niektóre z wypowiedzi dotyczących kamieniołomu wyrażały mniej lub bardziej niesprecyzowane życzenie jego zamknięcia w przyszłości, a tylko jedna domagała się, aby to nastąpiło natychmiast. Trzy osoby wspomniały o zagrożeniu PNGS przez funkcjonowanie kamieniołomu, ale za to dwie z nich wymieniły to zagrożenie na pierwszym miejscu. Większość respondentów wskazywała natomiast na możliwość udostępnienia ścian wyrobiska dla wspinaczy skałkowych.

Ostatnia część ankiety dotyczyła dopuszczenia pewnych konkretnych form użytkowania turystycznego na terenie PNGS. Respondentom podano „hasłowo” te, które są związane z już odbywającą się penetracją turystyczną i które mogą mieć znaczenie w przyszłości, a wzbudzają największe kontrowersje. Wśród odpowiedzi ujawniły się bardzo odmienne stanowiska, świadczące być może o uprzedzeniach wobec niektórych form użytkowania turystycznego, a także o specyficznym wyczuleniu na rzeczywiste i domniemane zagrożenia, wywoływane obecnie i ewentualnie potęgowane w przyszłości wraz z przyzwoleniem na rozwój tychże form użytkowania turystycznego.

Na pytanie dotyczące jazdy na rowerach górskich padły w większości odpowiedzi pozytywne, pod warunkiem jazdy po wyznaczonych trasach. Były również głosy domagające się całkowitego zakazu, ze względu na wzmocnienie erozji, pod wpływem ruchu rowerowego.

Wpinaczki skałkowe, które ostatnio zdawały się być najbardziej kontrowersyjną formą użytkowania terenu, uzyskały niemal zgodną przychyłność respondentów, ale tylko w jednym wyznaczonym miejscu pod Szczelińcem. Niektóre osoby postrzegały wspinanie się na skały jako jedno z największych zagrożeń przyrody.

Powszechnie zaakceptowano możliwość uprawiania turystyki na nartach biegowych i śladowych. Różnice polegały jedynie na stopniu udostępnieniu Parku: bez ograniczeń, po szlakach pieszych lub po wyznaczonych trasach.

Nie zgadzano się natomiast z chodzeniem poza szlakami. Wyjątkiem była osoba dopuszczająca wędrowki po drogach leśnych.

Biwakowanie na terenie PNGS uzyskało dosyć rozbieżne oceny. Respondenci podzielili się mniej więcej po połowie na przeciwników biwakowania i tych, którzy dopuszczali się nocowanie na wyznaczonych miejscach. Niektórzy dodatkowo zastrzegali, że powinny to być miejsca odpowiednio przygotowane. Przeciwnicy natomiast wskazywali najczęściej na dewastację szaty roślinnej przez wydeptywanie, ekspansję gatunków nitrofilnych i zagrożenie pożarowe, co korespondowało z ich szczególnym uwrażliwieniem na zagrożenie rodzimej flory Parku. Część osób uznawała, że nie ma potrzeby biwakowania na terenie PNGS, ponieważ wokół jego granic można łatwo znaleźć wystarczającą i dogodnie położoną bazę noclegową.

Nikt z respondentów nie był za pozwoleniem jazdy samochodami po terenie PNGS, a ci, którzy ją dopuszczali, wypowiadali się na temat wyłącznego użytkowania do tego celu dróg publicznych. Tym samym zgadzali się ze stanem istniejącym, który dopuszcza nieograniczony ruch pojazdów na drogach publicznych przecinających Park. Jedna z osób wspomniała o nierealności wyeliminowania tego ruchu z PNGS.

OMÓWIENIE FORM UŻYTKOWANIA TURYSTYCZNEGO PNGS, KTÓRE UWZGLĘDNIONO W ANKIECIE

W ankiecie uwzględniono tylko te formy użytkowania turystycznego PNGS, które wzbudzają kontrowersje. Celowo zapytano o opinię nt. rowerów górskich, wspinaczek, narciarstwa, wędrowek poza szlakami, biwakowania i jazdy samochodami. W związku z tym pominięto chodzenie po szlakach oraz zwiedzanie rezerwatów z przewodnikiem.

Obecność rowerów górskich w parkach narodowych i na innych górskich obszarach chronionych w Europie i na świecie wiąże się niewątpliwie z pewnymi zagrożeniami. Uważa się, że rowerzyści powodują wzmoczenie erozji i zagrażają innym użytkownikom, zwłaszcza turystom pieszym. Zwykle jednak przeciwdziała się tym zagrożeniom poprzez proste działania, takie jak wytyczenie i oznakowanie specjalnych tras, na których rowery nie powodują istotnej degradacji (nieporównywalnej np. ze zrywką drewna) oraz nie kolidują z pieszymi. Popularność rowerów górskich wzrasta i ze względów ekologicznych oraz zdrowotnych warto je propagować (a przynajmniej nie tępić). Konieczne jest wypracowanie swoistego kodeksu dla tej nowej kategorii użytkowników, jakimi są turyści na rowerach górskich. Doświadczenia wielu krajów, np. anglosaskich, pokazują, że można rozwiązać ten problem. Potwierdzają to również wyniki ankiety, która wykazała przychylność dla turystów poruszających się po PNGS na rowerach górskich.

Wspinaczki skalne w górskich parkach narodowych są powszechne i odbywają się najczęściej w najbardziej atrakcyjnych dla wspinaczy rejonach. Swoboda eksploracji jest jednak ograniczona względami ochronnymi i dlatego wyznaczenie dozwolonych miejsc jest negocjowane. Porządek i zachowanie walorów przyrodniczych i estetycznych otoczenia dróg wspinaczkowych idzie w parze z egzekwowaniem przestrzegania etyki wspinaczkowej

przez środowisko alpinistyczne oraz zależy od ustalenia zakresu współodpowiedzialności za stan wytypowanych miejsc. Przyjęcie tych prostych zasad mogłoby zapewne ułatwić dopuszczenie do większej, aczkolwiek kontrolowanej eksploracji skał w PNGS, poza jedynym miejscem pod Szczelińcem.

Narciarstwo biegowe i śladowe jest powszechnie uznawane za jedną z mniej szkodliwych form turystyki. Na tę opinię składa się znikomość potencjalnych zagrożeń dla środowiska oraz niewielka liczba osób uprawiających zimowe wędrówki na nartach. Nie ma więc przeszkód (poza względami bezpieczeństwa w górach), aby ten rodzaj użytkowania turystycznego mógł się rozwijać w PNGS. Należy przy tym podkreślić atrakcyjność Gór Stołowych dla turystyki narciarskiej i przychylną o niej opinię respondentów ankiety.

Chodzenie poza szlakami w parkach narodowych wielu krajów najczęściej nie jest traktowane restrykcyjnie, a raczej "zdroworozsądkowo". Liczą się względy ochronne, tzn. ograniczenie zagrożenia niszczenia przyrody, najczęściej ożywionej, oraz bezpieczeństwo turystów, którzy mogą ulec wypadkowi. Trzymanie się szlaków jest więc jak najbardziej zgodne z intencjami turystów i jak wykazują obserwacje - gros z nich tak właśnie postępuje po to, aby wygodnie i bezpiecznie poruszać się po parku. Problem chodzenia poza szlakami wydaje się być niezbyt groźny, jeśli dotyczy samego przejścia, zwłaszcza drogą leśną, przecinką lub nawet na przełaj. Zupełnie inaczej wygląda sytuacja dewastacji runa leśnego i masowe wydeptywanie ściółki np. przez grzybiarzy, zaśmiecanie przez amatorów dzikich pikników itp. Dlatego zakaz chodzenia poza szlakami ma kanalizować ruch turystyczny, ale jest czasami postrzegany jako restrykcyjny, np. w porównaniu potencjalnych szkód spowodowanych przez turystów ze śladami wyrębów i zwózki.

Biwakowanie nie należy do popieranych form użytkowania turystycznego w parkach narodowych. Niesie ono oczywiste zagrożenia i dlatego jest dopuszczane wyłącznie na wyznaczonych i specjalnie przygotowanych miejscach. Swobodne biwakowanie jest możliwe tylko w dużych parkach, ale takich w Polsce nie ma. A oferta bazy noclegowej w pobliżu Gór Stołowych jest na tyle bogata i zróżnicowana, że pozwala ona na wygodną penetrację Parku w trakcie jednodniowych wypadów. Podzielone opinie respondentów na temat biwakowania świadczą o konieczności starannego rozwiązania tego problemu.

Jazda samochodami nie jest tą formą użytkowania turystycznego, do jakiego są przeznaczone obszary chronione. Moda na samochody terenowe jest dodatkowym potencjalnym zagrożeniem, związanym z ich wykorzystaniem poza drogami utwardzonymi. Zgodnie z zakazem wjazdu na tereny leśne nie ma wstępu dla pojazdów poza drogami publicznymi w Górach Stołowych. Ale czy i na nich nie powinno być pewnych ograniczeń, skoro ruch samochodowy nabiera zatrważających rozmiarów. Przykłady z Tatr (droga do Morskiego Oka) czy nawet Suwalskiego Parku Krajobrazowego (gdzie przecież jest wiele zabudowań i dróg, ale nie wolno na nie wjeżdżać samochodami z zewnątrz) pokazują, że ograniczenia bądź eliminacja jazdy samochodami na obszarach chronionych jest możliwa.

ZAKOŃCZENIE

Przeprowadzona ankieta wykazała dobitnie, że problematyka użytkowania turystycznego PNGS wymaga starannego opracowania. Jest to kluczowe zagadnienie w całości spraw związanych z ochroną całości przyrody. Opinie respondentów potwierdziły

kontrowersje wokół tej problematyki. Niewątpliwie istnieje duże zainteresowanie uprzystępnieniem nieprzeciętnych walorów Parku dla szerszego ogółu społeczeństwa i przychylności dla turystów, a szczególnie dla osób odnoszących się z szacunkiem do przyrody Gór. Jednak troska o zachowanie tych walorów dyktuje zajmowanie odmiennych postaw wobec poszczególnych sposobów użytkowania turystycznego i potencjału niesionych przez nie zagrożeń. Różnorodność punktów widzenia w stosunku do użytkowania turystycznego, które ujawniły się w ankiecie, z pewnością pomoże pracownikom PNGS w jak najlepszym rozwiązywaniu problemów związanych z użytkowaniem turystycznym.

SYMPOZJUM NAUKOWE
ŚRODOWISKO PRZYRODNICZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH
Kudowa Zdrój 11 - 13 października 1996

**OCHRONA KRAJOBRAZU KULTUROWEGO W OBRĘBIE
PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH I NA JEGO
OBRZEŻU**

**PROTECTION OF CULTURAL LANDSCAPE IN THE STOŁOWE
MTS NATIONAL PARK AND ITS SURROUNDINGS**

WOJCIECH KOSIŃSKI

*Institut Architektury Krajobrazu, Wydział Architektury Politechniki Kra-
kowskiej ul Warszawska 24 31-155 Kraków*

Streszczenie: W pracy przedstawiono zagrożenia powstające w wyniku inwestycji budowlanych wewnątrz i w otulinie Parku Narodowego Gór Stołowych. Wewnętrzną enklawą jest Karlów, strefa wyłączona z jurysdykcji Parku Narodowego i przez to tworząca sytuację "bomby zegarowej". Zewnętrzne zagrożenia powstają na skutek miejskiego i wiejskiego osadnictwa na obrzeżu parku: Kudowa, Duszniki, Szczytna, Wambierzyce, Radków etc. Autor przedstawia działania mogące zapobiec tym niebezpiecznym procesom i prowadzące do harmonijnej organizacji przestrzeni wewnątrz i dokoła Parku Narodowego: prawną ochronę krajobrazu kulturowego poprzez tworzenie rezerwatów kulturowych, parków kultury i stref ochrony dóbr kulturalnych.

Abstract: Threats resulting from probable building investments inside and at the fringes of the Stołowe Mts National Park are presented. The inside threat is Karlów, the zone excluded from jurisdiction of the National Park and thus creating a „clockwork bomb” situation. The external threats derive from urban/rural settlements located around the Park: Kudowa, Duszniki, Szczytna, Wambierzyce, Radków etc. The author presents possibilities of preventing these dangerous processes and creating a harmonious spatial arrangement inside and around the National Park: legal protection of cultural landscape through implementing of cultural reservations, cultural parks and culturally protected zones.

Powołanie Parku Narodowego Gór Stołowych było decyzją ze wszech miar uzasadnioną, można jedynie ubolewać, że nastąpiło tak późno, skoro mamy w tym miejscu do czynienia z krajobrazem tak rewelacyjnie pięknym, że jego ranga estetyczna stawia ten Park na równi z najpiękniejszymi w Polsce, jak Park Tatrzański, Pieniński i Ojcowski. Długotrwałe wcześniejsze funkcjonowanie tego obszaru jako Parku Krajobrazowego Gór Stołowych pozytywnie przyczyniło się do zachowania tam walorów przyrodniczych oraz spowodowało dość skuteczne sterowanie ruchem turystycznym.

Nowa sytuacja w Polsce po 1990 roku, przynosząc z jednej strony znakomite, wyczekiwane od dziesięcioleci osiągnięcia w postaci wolności politycznej, demokracji samorządowej i gospodarki wolnego rynku, wywołała jednak z drugiej strony reperkusje w postaci rosnących zagrożeń krajobrazu ze strony właśnie wyżej wymienionych zdobyczy jak znaczny

woluntaryzm samorządu i znaczna presja rabunkowej gospodarki wolnorynkowej. Polska transformacja ma więc "janusowe" oblicze, dobrodziejstwa i zagrożenia. Z punktu widzenia ochrony krajobrazu wymaga to zdwojonej uwagi, zwłaszcza dobrego przygotowania prawa lokalnego oraz zapewnienia jego respektowania.

W tej sytuacji, w odniesieniu do Parku Narodowego Gór Stołowych wydaje się iż generalne prawo, na którym oparte jest jego funkcjonowanie, tj. Ustawa o ochronie przyrody, winno znaleźć wsparcie ze strony ochrony o charakterze konserwatorskim, wprowadzone ze znowelizowanej Ustawy o ochronie dóbr kultury i muzeach¹. Ta Ustawa w wersji znowelizowanej w 1990 roku, stwierdza w art.5 pkt.12, że przedmiotem ustawowej ochrony staje się krajobraz kulturowy w formie ustanawianych:

A. Rezerwatów kulturowych

B. Parków kulturowych

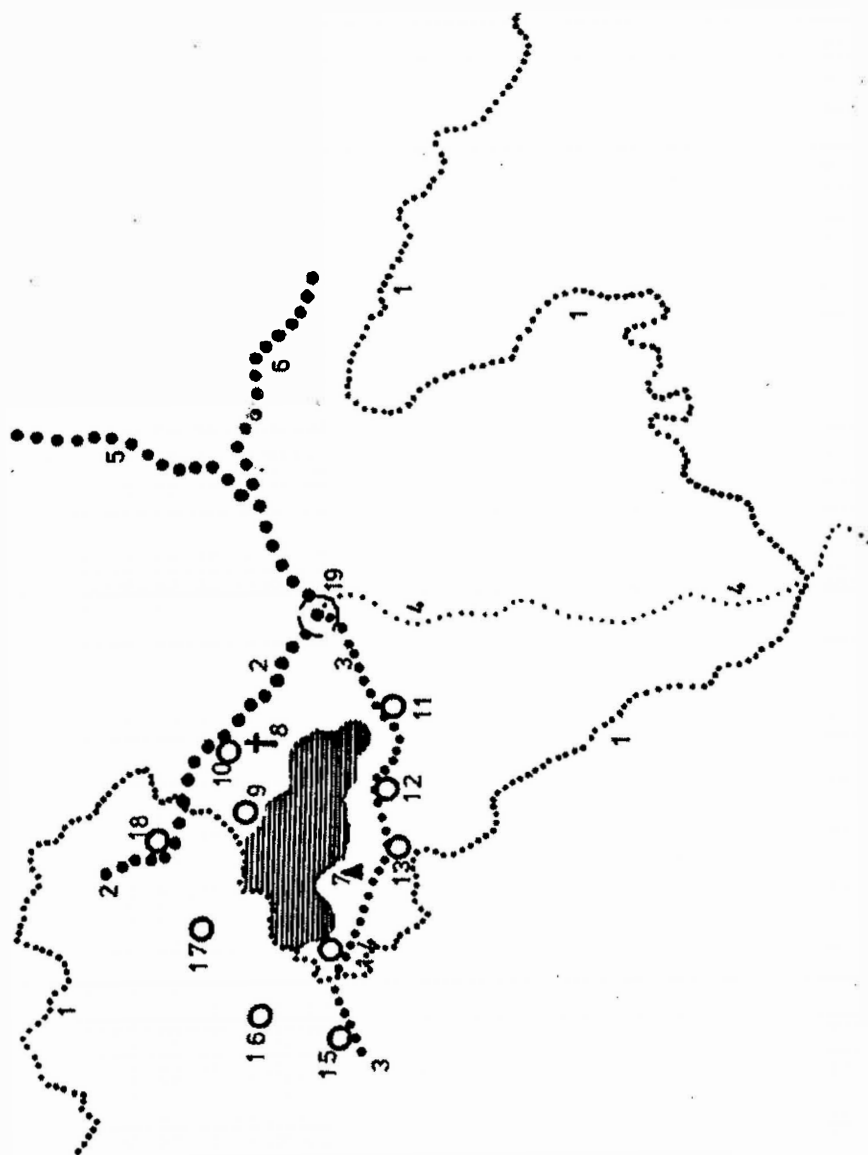
C. Stref ochrony konserwatorskiej

Wykorzystanie powyższych możliwości wydaje się bardzo wskazane dla "synergicznej zintegrowanej ochrony Parku Narodowego Gór Stołowych, zarówno wewnątrz jego obszaru, jak też w otulinie. Jest bowiem udowodnione od dziesięcioleci w jakich funkcjonują parki narodowe na świecie, że największe ich zagrożenie pochodzi od bezpośrednio stykających się z nimi obszarów nie chronionych, na których następują znaczne procesy urbanizacyjne, industrializacyjne, oraz im pochodne zjawiska komunikacyjne i budowlane. Dotąd najbardziej wypróbowanym sposobem zapobiegania tej niebezpiecznej "antropopresji" na parki narodowe jest otoczenie ich skutecznymi obszarami obwarowanymi stosowną ochroną. Tym sposobem powstają nawet wielowarstwowe systemy "słojowej" ochrony, przy czym kolejne "słoje" stają się osłonami dla wnętrza.

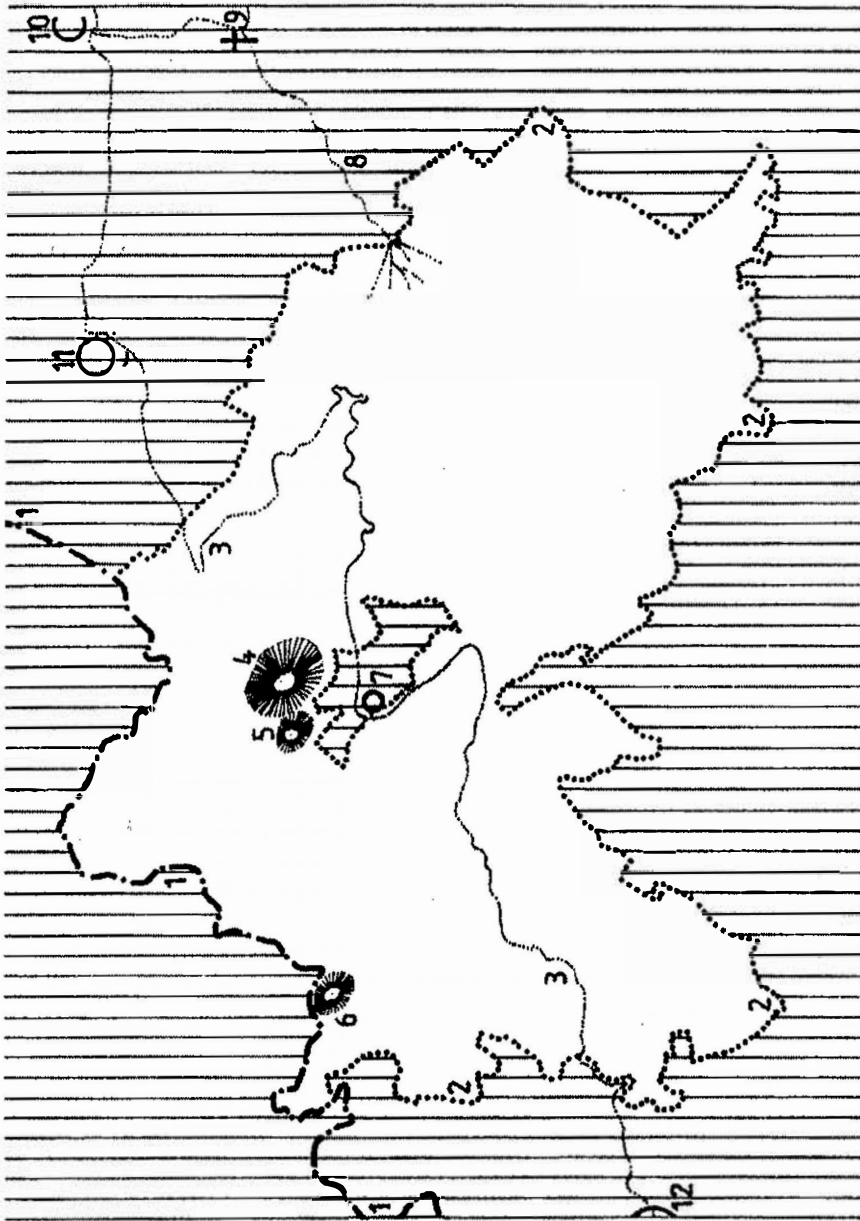
Ad.A. Rezerwat Kulturowy Karlów

Powyżej zaprezentowany wywód teoretyczny można zastosować w formie praktycznego modelowego projektu dla regionu stołogórskiego. Można zapytać, dlaczego autor niniejszej idei proponuje rozwiązanie z arsenału ochrony kulturowej, a nie ochrony przyrodniczej, wyprowadzonej z Ustawy o ochronie przyrody, tj. Parków krajobrazowych i Obszarów krajobrazu chronionego, oraz otulin? Otóż wydaje się, że zagrożenie płynie z obszarów o dominującym czynnikiem nie-przyrodniczym; zagrożenie Parku Narodowego Gór Stołowych płynie z decyzji planistycznych i realizacyjnych na wskroś nie-przyrodniczych. Dlatego skuteczne sterowanie tymi zagrażającymi procesami należy upatrywać w legislacji "kulturowej", a następnie w jej przełożeniu na decyzje planowania przestrzennego i nadzoru budowlanego.

Pierwszym składnikiem postulowanej sanacji omawianego obszaru byłoby zneutralizowanie niebezpiecznej "bomby zegarowej" za którą można uznać miejscowość Karlów wraz z obszarem otaczającym, wyłączoną ze statusu Parku Narodowego, a w tym Parku położoną. Następują tam intensywne procesy urbanizacyjne, narazie w formie bezpiecznej, ale w dalszej przyszłości zagrażające powstaniem istnego "miasta" na samym przedpołu Hejszowiny! Dla autora tych słów znane i zrozumiałe są problemy ludności miejscowej i wyłonionych przez nią samorządów, które chcą na położeniu swych nieruchomości na terenach chronionych zyskać, a nie stracić. Jednakże z drugiej strony tak rozumiana "urbanizacja" wewnątrz Parku będzie obniżała jego atrakcyjność i w sumie może przyczynić się do upadku Parku nie tylko jako ostoi natury, ale także jako źródła zysków. W takim dylemacie potrzebne wydaje się spojrzenie na sprawę i podejmowanie decyzji z wyższego punktu widzenia niż horyzont lokalnej ludności i gminy.



Rys. 1. Park Narodowy Gór Stołowych - relacje regionalne: 1. Historyczna granica Ziemi Kłodzkiej, obecnie granica państwa; 2. Pierwotny szlak handlowy przez dolinę Ścinawki; 3. Wtórny szlak handlowy "południowy", obecnie droga E67; 4. Szlak Bursztynowy przez Przełęcz Międzyleską; 5. Szlak Bardo-Wrocław-Bałtyk; 6. Szlak Złoty Stok-Paczków-Nysa; 7. Zamek Homole - "strażnik doliny"; 8. Sanktuarium Wambierzyce; 9. Radków; 10. Radno; 11. Polanica; 12. Szczytna; 13. Duszniki; 14. Kudoowa; 15. Nachod; 16. Hronov; 17. Police n/Metuji; 18. Broumov; 19. Kłodzko.



Rys. 2. Park Narodowy Gór Stołowych - relacje lokalne: 1. Granica Państwa; 2. Granica Parku Narodowego; 3. Droga "100 zakrętów"; 4. Hejszowina Wielka; 5. Hejszowina Mała; 6. Błędne Skały; 7. Karlów i rejon wyłączony z Parku Narodowego; 8. Potok Cedron; 9. Sanktuarium Wambierzyce; 10. Ratno; 11. Radków; 12. Kudowa;

W ramach wymienionego wcześniej systemu obszarów chronionych, taka "wyspa" krajobrazu kulturowego jaką stanowi Karłów i jego otoczenie, kwalifikuje się do statusu rezerwatu kulturowego. Jest to bowiem obszar i miejscowość o wystarczającej tradycji historycznej i wystarczającym "image" krajobrazowym, aby taki status wypełnić. Wiązałyby się z tym odpowiednio zrównoważona (por. ang. "sustainable") gospodarka przestrzenna, polityka lokalizacyjna i stylizacja architektoniczna. Nie byłoby to wcale sprzeczne ze statusem stacji turystycznej (por. Międzygórze); przeciwnie - zapewniłoby wysoki standard funkcjonalny i estetyczny, godny miejsca "wyspy" kulturowej w Parku Narodowym.

Ad. B. Park Kulturowy Radków-Ratno-Wambierzyce²

Północno zachodnie obrzeże Parku Narodowego Gór Stołowych stanowi bardzo wartościowy zespół wieloprzestrzenny, charakteryzujący się m.in. wspaniałą ekspozycją widokową na Hejszowinę. W sensie geograficznym jest to dorzecze Ścinawki i Cedronu. Doliną Ścinawki, poprzez obecne przejście graniczne w Tłumaczowie przebiegał najstarszy szlak handlowy w tym obszarze. Obecną atrakcją komunikacyjną w tym terenie jest tzw. droga 100 zakrętów. Rozpoczyna się ona w miasteczku Radków, które przez stulecia było ośrodkiem parafialnym dla obszaru Gór Stołowych, oraz stanowiło pierwotny punkt wypadowy na wycieczki w te góry. Radków mimo powszechnych na Ziemiach Zachodnich zaniedbań i zniszczeń, zachował wartości urbanistyczne i część substancji architektonicznej, natomiast nie dotknęła go "plaga" tzw. budownictwa socjalistycznego w rodzaju blokowisk lub innego rodzaju szpecących obiektów³. Drugim punktem wspomnianego obszaru jest Ratno, którego zespół pałacowo-parkowy należy do rewelacji, nawet w tak silnej konkurencji, jaką zawiera w tej dziedzinie ziemia dolnośląska. Trzecim wreszcie punktem wyróżnionym na mapie zachodniego obrzeża Gór Stołowych są Wambierzyce, światowej sławy sanktuarium pielgrzymkowe, którego rola religijna odnajduje równie znakomite odzwierciedlenie w pięknie lokalizacji, urbanistyki i architektury. Wymieniony i scharakteryzowany wyżej obszar stanowi mimo różnorodności, całościową wartość o potężnej powierzchni, co w sumie predestynuje go zdecydowanie do statusu parku kulturowego⁴.

Ad.C. Strefa Ochrony Konserwatorskiej - południowe pasmo Wielkich Uzdrawisk

Drugim w kolejności historycznym szlakiem handlowym omawianego obszaru, obchodzącym masyw Hejszowiny od południa, był i pozostał do dziś dnia ciąg komunikacyjny Kudowa-Duszniki-Polanica. Na owej trasie, pomiędzy wymienionymi punktami, znajdują się dwie rewelacje z punktu widzenia krajobrazu kulturowego. Pierwszą jest ruina zamku Homole w pobliżu Lewina Kłodzkiego. Zamek ten strzegł wspomnianego szlaku w ważnym punkcie strategicznym zwanym przez cały okres historii Polskie Wrota (nawet w toponomastyce niemieckiej występują "Polnische Pforte"). Dziś jako zakonserwowana ruina stanowi wielką atrakcję turystyczną, położoną w zacisznym zakątku terenu.

Drugą atrakcją turystyczną jest rezydencja ponad Szczytną, wzniesiona przez najznakomitszego niemieckiego architekta Karla Friedricha Schinkla. Na tej lokalizacji, kapitalnej z punktu widzenia krajobrazowego, a dawniej obronnej, stał pierwotnie gród, a potem pruska twierdza frydrycjańska, rozebrana przez Napoleona w drodze na Wschód⁵.

W sumie "pasmo południowe" jest harmonijnym ciągiem pełnym zróżnicowanych atrakcji turystycznych i krajobrazowych. Jest zarazem przedpolem Parku Narodowego Gór Stołowych. Ranga tego pasma i potrzeba sterowania procesami urbanizacyjnymi,



Rys 3 Mała Hejszowina z Karlowa



Rys 4 Dolina Radkowa z Hejszowiny

kwalifikuje je z pewnością do statusu strefy ochrony konserwatorskiej.

PODSUMOWANIE

Park Narodowy Gór Stołowych jest niewątpliwie jednym z najpiękniejszych obszarów w dzisiejszych granicach Rzeczypospolitej Polskiej. Harmonijne gospodarowanie na tym obszarze i w jego otoczeniu jest "wizytówką" polskich dążeń do osiągnięcia standardów zachodnich w różnych dziedzinach, także w zabezpieczeniu i udostępnieniu pięknego krajobrazu. Sposób gospodarowania w Parku Narodowym Gór Stołowych jest wzorowy i stanowi dobry przykład dla innych parków. W otoczeniu Parku zachodzą intensywne procesy wynikające z transformacji ustrojowej Polski, a także Czech i Niemiec Wschodnich. W tej mierze interesujące jest współdziałanie "6-ciu Gmin", będące zdrowym objawem wykorzystania reformy samorządowej. Aby uniknąć przykrych niespodzianek w przyszłości w dziedzinie gospodarki przestrzennej i ochrony wartości przyrodniczych Gór Stołowych, należy dążyć do "uzdrowienia" programowo-przestrzennego rejonu Karłowa, oraz otoczenie Parku Narodowego Gór Stołowych "pierścieniem" krajobrazów kulturowych prawem chronionych. Taka koncepcja w pierwszej chwili może wydawać się dalszym ograniczeniem swobód obywatelskich w przedmiotowym terenie. Jednak doświadczenia polskie, europejskie i światowe wskazują, że wzięcie atrakcyjnych krajobrazów w ochronę, przy jednoczesnym wyraźnym skalkulowaniu rachunków zysków i strat⁶, przy precyzyjnym skonstruowaniu prawa lokalnego (m.in. zasad budownictwa), dają w ostateczności korzyść i ludności miejscowej, i państwu

PRZYPISY

1. Ustawa z dn. 19 lipca 1990 r. o zmianie ustawy o ochronie dóbr kultury i muzeach z dn. 15 lutego 1962 /Dz. U. nr 35 poz. 322/;
2. Idea tego Parku została autorowi poddana przez prof. dr hab. Władysława Pawlaka z Instytutu Geografii Uniwersytetu Wrocławskiego podczas dyskusji w Oddz. PAN w Krakowie w 1993 r.;
3. Por. Wojciech Kosiński "Promocja miasteczka turystycznego - dedykowane gminom Ziemi Kłodzkiej" Ziemia Kłodzka 56 /1995 r./;
4. Por. projekt instrukcji nt. wdrażania prawnej ochrony krajobrazu kulturowego: "Zasady ochrony krajobrazu kulturowego" autor dr Andrzej Michałowski z zespołem, mat. powielony dla Rady Ochrony Dóbr Kultury przy MKiŚ. Warszawa 1994 r.;
5. Por. Wojciech Kosiński "Kształtowanie krajobrazu kulturowego a turystyka - zamki Ziemi Kłodzkiej" Sprawozdania z posiedzenia Komisji Naukowych O/PAN, Kraków, 1994 r.;
6. Por. "Economic valuation of Landscape" w: Landscape Research Spring 1994, volume 19, nr 1;

SPIS TREŚCI

1. Janusz Korybo, Stefan Cacoń. OD ORGANIZATORÓW	str. 3
2. Antoni Ogorzałek. WPROWADZENIE	str. 5
3. Jurand Wojewoda, Stanisław Burliga. WIEK I STRUKTURA POŁUDNIOWEGO OBRZEŻENIA OBSZARU GÓR STOŁOWYCH	str. 13
4. Joanna Rotnicka. WIEK I LITOLOGIA TZW. MARGLI PLENEŃSKICH	str. 21
5. Małgorzata Ziółkowska-Kozdrój. OSADY KRZEMIONKOWE GÓRNEJ KREDY W GÓRACH STOŁOWYCH: PETROGRAFIA, WARUNKI SEDMYMENTACJI I DIAGENEZY	str. 27
6. Stefan Cacoń. WSPÓŁCZESNE DEFORMACJE GÓRNEJ WARSTWY LITOSFERY GÓR STOŁOWYCH	str. 31
7. Bernard Kontny, Krzysztof Mąkowski. SATELITARNA OSNOWA GEODEZYJNA PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 41
8. Maria Z. Pulinowa. RZEŻBA GÓR STOŁOWYCH JAKO EFEKT RELACJI: STRUKTURA GEOLOGICZNA - WODA	str. 47
9. Jiří Kopecký. GEOMORFOLOGICKÁ CHARAKTERISTIKA GEOFAKTORU CHKO BROUMOVSKO	str. 53
10. Tadeusz Chodek, Cezary Kabała, Bernard Galka. PRODUKTY WIETRZENIA WAŻNIEJSZYCH SKAŁ MACIERZYSTYCH PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 65
11. Leszek Szerszeń, Cezary Kabała, Bogumił Wicik. CHARAKTERYSTYKA GLEB PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 71
12. Jan Borkowski, Cezary Kabała, Anna Karczewska. GLEBY BRUNATNE WYTWORZONE Z GRANITOIDÓW NA OBSZARZE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 79
13. Cezary Kabała, Anna Karczewska, Leszek Szerszeń. WSTĘPNE BADANIA NAD ZAWARTOŚCIĄ PIERWIASTKÓW ŚLADOWYCH W GLEBACH PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 87
14. Jarosław Kaszubkiewicz, Adam Bogacz, Bernard Galka. GLEBY ORGANICZNE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 91
15. Vilém Podrázský, Stanislav Vacek. STAV LESNYCH PŮD NA PÍSKOVCOVÝCH ŮTVARECH V CHKO BROUMOVSKO	str. 95
16. Krystyna Pender. ROŚLINNOŚĆ GÓR STOŁOWYCH W ASPEKCIE ŚRODOWISKOWYCH I ANTROPOGENICZNYCH UWARUNKOWAŃ	str. 103
17. Zbigniew Gołąb, Sylwia Szefer. WSTĘPNE BADANIA FLORYSTYCZNE WYBRANYCH OBIEKTÓW PRZYRODNICZYCH NA TERENIE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH	str. 111
18. Krzysztof Świerkosz. RZADKIE I CHRONIONE GATUNKI ROŚLIN NACZYNIOWYCH W PARKU NARODOWYM GÓR STOŁOWYCH	str. 117
19. Maria Krzakowa, Danuta Lisowska. GENETYCZNE ZRÓŻNICOWANIE POPULACJI SOSNY ZWYCZAJNEJ (<i>PINUS SILVESTRIS</i> L.) Z PIEKIELNEJ GÓRY	str. 125

20. Adam Boratyński, Lidia Małek. ZARYS PRZYRODNICZEJ I GOSPODARCZEJ CHARAKTERYSTYKI LASÓW PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH str. 133
21. Lidia Małek. ZNIEKSZTAŁCENIA EKOSYSTEMÓW LEŚNYCH W PARKU NARODOWYM GÓR STOŁOWYCH str. 143
22. Stanislav Vacek, Vilém Podrázský. STRUKTURA A VÝVOJ RELIKTNIICH BORŮ V CHKO BROUMOVSKO str. 151
23. Stanislav Vacek, Vilém Podrázský. DYNAMIKA POŠKOZENI RELIKTNYCH BORŮ V CHKO BROUMOVSKO str. 159
24. Tomasz Borecki, Roman Wójcik. STOPIEŃ USZKODZENIA DRZEWOSTANÓW PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH str. 167
25. Anna Napierała, Antoni Werner. BADANIA NAD MOŻLIWOŚCIĄ WYKORZYSTANIA GRZYBÓW MIKORYZOWYCH JAKO CZYNNIKA BIOLOGICZNEJ OCHRONY PRZED *HETEROBASION ANNOSUM* str. 173
26. Krzysztof Baldy, Marek Woźny. STAN ZBADANIA FAUNY PAJĄKÓW (*ARANEI*) PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH str. 181
27. Maciej Skorupski, Piotr Golojuch. WSTĘPNE WYNIKI BADAŃ NAD ROZTOCZAMI Z RZĘDU MESOSTIGMATA (*ACARI*) PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH str. 185
28. Jacek Michalski. KORNIKI (*COLEOPTERA: SCOLYTIDAE*) NA TERENIE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH str. 189
29. Szczepan Biliński, Jürgen Büning. BUDOWA JAJNIKA, OOGENEZA I AMPLIFIKACJA R-DNA U POŚNIEŻKA *BOREUS HYEMALIS*, (*INSECTA: MECOPTERA*) str. 197
30. Teresa Szkalrzewicz. STRUKTURA JAJNIKA CZERWCÓW Z RODZIN PIERWOTNYCH I ZAAWANSOWANYCH str. 203
31. Bożena Simiczjewa. STRUKTURA JAJNIKA I OOGENEZA WOJSIŁEK *PANORPA COMMUNIS* I *PANORPA COGNATA* (*INSECTA: MECOPTERA*) str. 207
32. Anna Jabłońska. BUDOWA JAJNIKA MRÓWKI *CAMPANOTUS* SP. I ŻRONKI *MUTILLA* SP. str. 211
33. Andrzej Dyrz, Roman Mikusek. PTAKI LĘGOWE GÓR STOŁOWYCH NA TLE AWIFAUNY SUDETÓW I PROBLEM OCHRONY PTAKÓW W PARKU NARODOWYM GÓR STOŁOWYCH str. 215
34. Romuald Mikusek. SOWY (*STRIGIFORMES*) PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH str. 221
35. Janusz Korybo. JELEŃ EUROPEJSKI (*CERVUS ELAPHUS*) NA TLE ŚRODOWISKA PRZYRODNICZEGO GÓR STOŁOWYCH str. 229
36. Krzysztof Mazurski. OCHRONA PRZYRODY GÓR STOŁOWYCH W OKRESIE PRZED POWSTANIEM PARKU NARODOWEGO str. 237
37. Zbyszko Pisarski. PRZEGLĄD PROBLEMATYKI UŻYTKOWNIA TURYSTYCZNEGO PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH W ŚWIETLE WYNIKÓW ANKIET str. 241
38. Wojciech Kosiński. OCHRONA KRAJOBRAZU KULTUROWEGO W OBRĘBIE PARKU NARODOWEGO GÓR STOŁOWYCH I NA JEGO OBRZEŻU str. 247

ISBN 83-902026-6-2