

Nauka a zarządzanie obszarem Tatr
i ich otoczeniem

Tom I
Nauki o Ziemi

Tatrzański Park Narodowy
Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi – Oddział Krakowski

Nauka a zarządzanie obszarem Tatr i ich otoczeniem

Tom I

Nauki o ziemi



Redakcja
Adam KOTARBA

Materiały IV Konferencji
PRZYRODA TATRZAŃSKIEGO PARKU NARODOWEGO A CZŁOWIEK
Zakopane, 14–16 października 2010

Nauka a zarządzanie obszarem Tatr i ich otoczeniem

Redakcja
Adam Kotarba

Recenzenci tomu I
Janusz Antoniuk, Wojciech Chelmiński, Adam Kotarba, Tadeusz Niedźwiedz, Andrzej Paulo

Wydano nakładem
Tatrzańskiego Parku Narodowego

Projekt okładki i strony tytułowej według koncepcji

Zbyluta Grzywacza

DTP
lookStudio
ul. Walerego Sławka 3a, 30-633 Kraków
tel. (+48) 12 646 97 20
e-mail: biuro@photoline.pl, www.lookstudio.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Żadna część tej publikacji nie może być powielana ani rozpowszechniana w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody posiadacza praw autorskich.

© Copyright by Wydawnictwa Tatrzańskiego Parku Narodowego
Kuźnice 1, 34-500 Zakopane
tel. +48 18 20 23 240, e-mail: tatry@tpn.pl, www.tpn.pl
Zakopane 2010

ISBN 978-83-61788-35-5

Spis treści

Przedmowa	9	Paweł KRAŹ, Jarosław BALON: Przemiany środowiska przyrodniczego zlewni Bialki na Podtatrzu	77
Antoni ADAMOWSKI, Andrzej WIŚLIŃSKI: Próba wydzielenia typów płatów firnu i lodu w Tatrach Polskich	11	Paweł KRZAKLEWSKI: Wykształcenie strefy marginalnej stożka napływowego Czarnego Dunajca i jego rola w kształtowaniu doliny Czarnej Orawy	83
Jarosław BARANOWSKI, Stanisław KĘDZIA: Wpływ rzeźby terenu na topoklimat i położenie górnej granicy lasu	17	Michał LASKA, Ryszard J. KACZKA: Dendrochronologiczna rekonstrukcja lawin w Tatrach Wysokich	89
Grzegorz BARCZYK: Hydrogeologiczne badania krasu tatrzańskiego – stan obecny i perspektywy	23	Włodzimierz Jerzy MOŚCICKI: Temperatura na NE stoku Świnicy i w Koziej Dolince w Tatrach w okresie 2007–2009	95
Martin BOLTIŽIAR, Branislav OLAH: Land-use changes in the selected part of the Tatry biosphere reserve in 1772–2003	27	Włodzimierz Jerzy MOŚCICKI: Uwagi o stosowaniu geofizycznych metod geoelektrycznych w badaniach nieciągłej, wieloletniej zmarzliny górskiej	103
Adam CHOIŃSKI, Leszek KOLENDOWICZ, Joanna POCIASK-KARTECZKA: Zjawiska lodowe na Morskim Oku w latach 1971–2010 i ich związek z temperaturą powietrza oraz cyrkulacją atmosferyczną	41	Chau NGUYEN DINH, Lucyna RAJCHEL, Jakub NOWAK: Naturalna promieniotwórczość wód termalnych niecki pohalańskiej – wstępne wyniki pomiarów	111
Zbigniew CYMERMAN: Krystaliczne łuski tektoniczne w polskiej części Tatr Zachodnich	47	Jakub NOWAK: Inwentaryzacja jaskiń TPN prowadzona przez Krakowski Klub Tatarnictwa Jaskiniowego w latach 1998–2010	115
Bogdan GADEK, Mariusz GRABIEC, Stanisław KĘDZIA, Zofia RĄCZKOWSKA: Struktura wewnętrzna i morfodynamika wybranych stoków gruzowych Tatr w świetle wyników pomiarów georadarowych i lichenometrycznych	55	Joanna POCIASK-KARTECZKA, Maria BAŚCIK, Zenon NIECKARZ: Zróżnicowanie przestrzenne i zmienność odpływu ze zlewni tatrzańskich	123
Piotr KŁAPYTA: Przebieg deglacjacji Doliny Bystrej (Tatry Zachodnie, Słowacja) podczas ostatniego zlodowacenia w świetle analiz geomorfologicznych oraz datowania względnego form metodą młotka Schmidta	63	Tomasz RYCHLIŃSKI, Piotr JAGLARZ: Sedymentacja triasu w basenach Tatricum i Patricum w Tatrach	131
Krzysztof KOZAK, Jadwiga MAZUR, Janja VAUPOTIC, Ivan KOBAL, Dominik GRZĄDZIEL, Khaled M.H. OM-RAN: Poziom radioaktywności naturalnej w starych sztolniach uranowych (Dolina Białego) oraz w Jaskiniach Mylnej i Mrożnej (Dolina Kościeliska)	69	Marek SZCZERBIŃSKI: Aktywność piorunowa w rejonie Giewontu – wstępna analiza rejestrów systemu <i>Linet</i>	137
		Piotr SZUKAŁA: Zmiany bilansu masy lodu w Jaskini Lodowej w Ciemniaku (Tatry Zachodnie, Polska) z zastosowaniem technik trójwymiarowego modelowania jaskiń	145

- Anna WOLANIN, Mirosław ŻELAZNY: Sezonowe zmiany chemizmu wywierzyisk tatrzańskich na przykładzie wywierzyisk: Chochołowskiego i Lodowego 151
- Elwira ŻMUDZKA: Współczesne zmiany wielkości i charakteru opadów w Tatrach 157
- Bogdan ŻOGAŁA, Ryszard DUBIEL, Tomasz DZIK, Grażyna DZIK, Maciej MENDECKI: Wykorzystanie metod geoelektrycznych do rozpoznania utworów gruzowych w alpejskim piętrze Tatr Wysokich 165

Contents

Preface	10	Paweł KRAŻ, Jarosław BALON: Transformation of the natural environment in the Bialka River Basin in the sub-Tatra region	77
Antoni ADAMOWSKI, Andrzej WIŚLIŃSKI: An attempt at classifying types of firn and ice patches in the Polish Tatra Mountains	11	Paweł KRZAKLEWSKI: The formation marginal zone alluvial fan of the Czarny Dunajec river and role in the shape valley Czarna Orawa river	83
Jarosław BARANOWSKI, Stanisław KĘDZIA: Influence of the relief on topoclimate and location of the upper forest limit	17	Michał LASKA, Ryszard J. KACZKA: Tree-ring reconstruction of avalanches in High Tatra Mountains	89
Grzegorz BARCZYK: Hydrogeological investigation of the karst areas in the Tatra Mountains (Poland) – present state and perspectives	23	Włodzimierz Jerzy MOŚCICKI: Temperature on the northern slope of Świnica peak and in Kozia Dolinka valley (Tatra Mts.) in the 2007–2009 period	95
Martin BOLTIŽIAR, Branislav OLAH: Land-use changes in the selected part of the Tatry biosphere reserve in 1772–2003	27	Włodzimierz Jerzy MOŚCICKI: Remarks on application of geophysical geoelectric methods in mountain discontinuous permafrost studies	103
Adam CHOIŃSKI, Leszek KOLENDOWICZ, Joanna PO-CIASK-KARTECZKA: Ice cover on Lake Morskie Oko response to the air temperature and air circulation patterns in 1971–2010	41	Chau NGUYEN DINH, Lucyna RAJCHEL, Jakub NOWAK: Natural radioactivity of thermal waters of the Podhale trough – preliminary results	111
Zbigniew CYMERMAN: Crystalline nappe sheets from the Polish part of the Western Tatra Mts.	47	Jakub NOWAK: Documentation of Tatra National Park caves managed by Cracow Caving Club in years 1998–2010	115
Bogdan GADEK, Mariusz GRABIEC, Stanisław KĘDZIA, Zofia RAČZKOWSKA: Internal structure and morphodynamics of selected debris slopes in the Tatra Mountains in the light of the results of georadar and lichenometric measurements	55	Joanna PO-CIASK-KARTECZKA, Maria BAŚCIK, Zenon NIECKARZ: Space-time variability of river runoff in the Tatra Mts.	123
Piotr KŁAPYTA: Deglaciation of the Bystra Valley (Western Tatra Mts., Slovakia) in the light of geomorphological analysis and Schmidt hammer relative surface age-dating	63	Tomasz RYCHLIŃSKI, Piotr JAGLARZ: Sedimentation of the Triassic sequence in Tatricum and Fatricum basins (Tatra Mts.)	131
Krzysztof KOZAK, Jadwiga MAZUR, Janja VAUPOTIC, Ivan KOBAL, Dominik GRZĄDZIEL, Khaled M.H. OMRAN: Natural radioactivity in old uranium mines (The Valley of the White) and in Mylna and Mroźna Caves (Koscieliska Valley)	69	Marek SZCZERBIŃSKI: Lightning activity in giewont area – preliminary analysis of <i>Linet</i> system registrations	137
		Piotr SZUKAŁA: Changes in the ice-mass balance in the Jaskinia Lodowa w Ciemniaku ice cave (Western Tatra Mountains, Poland) using 3D cave surveying method	145

- Anna WOLANIN, Mirosław ŻELAZNY: Seasonal changes in karst spring chemistry in the Tatra Mountains: Chochołowskie and Lodowe karst springs 151
- Elwira ŻMUDZKA: Contemporary changes of the volume and the nature of precipitation in the Tatra Mountains 157
- Bogdan ŻOGAŁA, Ryszard DUBIEL, Tomasz DZIK, Grażyna DZIK, Maciej MENDECKI: Application of geoelectrical methods for investigation of debris covers in alpine zone of the high Tatra Mountains 165

Przedmowa

Tatrzański Park Narodowy należy do europejskich obszarów chronionych, w których są prowadzone szczególnie intensywne badania naukowe. Tak było w przeszłości i jest również obecnie. Obszar podlegający szczególnej ochronie jest udostępniony do prowadzenia badań naukowych, a więc jest naturalnym „laboratorium” dla studiów z zakresu nauk o Ziemi i nauk Życiu. Ilość projektów badawczych realizowanych na terenie Parku, posiadających zezwolenia Dyrekcji TPN, jest bardzo duża i zdecydowanie wyróżnia ten fragment terytorium Polski spośród innych obszarów chronionych. Dlatego Dyrekcja TPN we współpracy z Oddziałem Krakowskim Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk o Ziemi organizuje raz na 5 lat spotkania naukowe podsumowujące stan i wyniki prowadzonych badań. Celem konferencji jest również dyskusowanie o problemach ważnych dla opracowywania planów ochrony.

W październiku 2010 roku odbyła się czwarta konferencja z cyklu „Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego a Człowiek”. Temat przewodni brzmiał *Nauka a zarządzanie obszarem Tatr i ich otoczeniem*. Ogromne zainteresowanie pracowników naukowych wielu instytucji naukowych wyraziło się uczestnictwem około 150 osób, które brały udział w sesjach, prezentując referaty plenaryjne, doniesienia naukowe i posterki, przedstawiające wyniki własnych badań terenowych. Liczny był również udział słowackich przyrodników i osób pracujących w Tatrach i na ich bezpośrednim przedpolu. Swobodny dostęp do całego obszaru tatrzańskiego sprawił, że podejmowane są coraz częściej samodzielne badania polskie na terenie słowackiej części Parku (TANAP). Zwiększa się ilość prac prowadzonych wspólnie z kolegami słowackimi.

W ostatnim pięcioleciu nadal dominowały zagadnienia geologiczne i geomorfologiczne. W 50 zgłoszonych prezentacjach w zakresie nauk o Ziemi, problemy geologiczne stanowiły 26%. Najczęściej zawierały wyniki badań prowadzonych w dłuższych okresach czasu, a więc były kontynuacją studiów nad litostratygrafią i tektoniką obszaru Tatr. Są to częściowo wyniki nowych prac kartograficznych podjęte dla Szczegółowej Mapy Geologicznej Tatr w skali 1:10 000.

W badaniach geomorfologicznych zmniejszyła się ilość klasycznych badań rzeźby glacialnej. Aktualne badania są prowadzone przy zastosowaniu technik GIS, a zastosowanie zdjęć lotniczych i satelitarnych jest podstawową metodą analizy geomorfologicznej. Nowym zjawiskiem są studia z zakresu geomorfologii glacialnej i peryglacialnej, stawiające za cel

poznanie budowy geologicznej form geomorfologicznych o znanej genezie. Współpraca geomorfologów i geofizyków doprowadziła do publikacji szeregu prac na temat czwartorzędowej ewolucji rzeźby. Poszukiwanie i kartowanie wieloletniej zmarzliny podjęły zespoły interdyscyplinarne w kilku ośrodkach naukowych. Dzięki zastosowaniu pomiarów georadarowych i monitoringu temperatury powierzchni gruntu zweryfikowano wcześniejsze interpretacje wyników sondowań elektrooporowych i elektromagnetycznych na największym lodowczyku tatrzańskim w Miedzianej Kotlinie. Podejmowano badania termiki stoków tatrzańskich w aspekcie występowania wieloletniej zmarzliny. Sejsmiczne pomiary refrakcyjne wspomagane sondowaniami refleksyjnymi pozwoliły określić miąższość utworów czwartorzędowych w Dolinie Białej Wody, a echogramy radarowe nad Morskim Okiem pozwalają na rozpoznanie budowy wewnętrznej całych stoków gruzowych, bez zaburzenia środowiska naturalnego.

Współczesna dynamika rzeźby stoków tatrzańskich jest przedmiotem coraz większego zainteresowania. Wiąże się to z zastosowaniem w badaniach geomorfologicznych technik GIS, pozwalających na ilościową analizę zmian rzeźby wybranych form na podstawie powtarzanych zdjęć lotniczych wysokiej rozdzielczości. Prace kartograficzne naziemne i teledetekcyjne wsparte metodami dendrochronologicznymi i lichenometrycznymi pozwalają rekonstruować czas i rozmiary skutków wysokoenergetycznych procesów rzeźbotwórczych.

Badania wód tatrzańskich mają długą tradycję. Mimo tego są nadal kontynuowane. Dotyczy to zarówno wód powierzchniowych i wód krążących w obszarach krasowięjących, w systemach wywierzykowych. Prowadzone są pomiary sezonowej zmienności chemicznej wód w wybranych wywierzykach. Skład chemiczny wód wywierzyk pozwolił na określenie klas hydrochemicznych tych wód w ciągu roku. Stosunkowo liczny jest również udział prac hydrometeorologicznych charakteryzujących tendencje wieloletniej zmienności opadów i odpływu ze zlewni górskich.

Niniejszy zbiór prac stanowi tylko częściową prezentację wyników badań uzyskanych w ciągu ostatnich pięciu lat. Mamy nadzieję, że ta publikacja spełniając funkcję integracyjną dla środowiska naukowego zainteresowanego pogłębianiem wiedzy o środowisku przyrodniczym Tatr i jego współczesnych przemianach.

Adam Kotarba

Preface

The Tatra National Park belongs to protected areas of Europe where particularly intense research is carried. This was in the past and this is now. The area under special protection is made available for conducting scientific research, so it is a natural “lab” for the studies in Earth and life sciences. The number of research projects realized within the Park territory, granted the TPN Management permits, is very high and positively distinguishes this part of Poland’s territory among other protected areas. That is why the TPN Management, cooperating with Krakow’s Branch of the Polish Society of the Friends of Earth Sciences organizes, once in 5 years, scientific meetings summing up the condition and results of research conducted. The conference’s objective is also discussing problems important for developing protection plans.

October 2010 saw the fourth conference in the cycle “The nature of the Tatra National Park and humans.” The leading topic was *Science and the management of the Tatra Mts. and their environment*. An enormous interest of scientific workers from numerous scientific institutions was expressed in the participation of c.a. 150 persons, who took part in sessions, presenting plenary papers, scientific news and posters, showing the results of their own field research. Also numerous biologists and persons working in the Tatras and in their direct neighborhood took part in the initiative. A free access to the whole Tatra region is the reason why independent Polish research is more frequently realized in the Slovak part of the Park (TANAP). The number of works carried together with our Slovak colleagues also increases.

Geological and geomorphological issues still dominated in the last five years’ period. Geological problems made up 26% of 50 submitted Earth science presentations. Most frequently they contained results of research conducted in longer periods, so they in fact were a continuation of studies on lithostratigraphy and tectonics of the Tatra area. These are partially results of new cartographic works initiated for the Detailed Geological Map of the Tatra Mts. at scale 1:10,000.

In geomorphological research, the number of classical works on glacial relief has decreased. The current research is performed with the use of GIS techniques, and the application of aerial and satellite images is the basic method of geomorphological analysis. A new phenomenon are studies on glacial and periglacial geomorphology; their objective is to analyze the geological structure of geomorphological forms

of known origin. Cooperation of specialists in geomorphology and geophysics bore fruit in the form of several works published on the Quaternary relief evolution. Searching and charting many years’ lasting permafrost was conducted by interdisciplinary teams in several scientific centers. Thanks to using ground penetration radar measurements and ground surface temperature monitoring, earlier results of electrical resistance and electromagnetic probing were verified in the case of the largest Tatra glacierette in Miedziana Kotlina. Also research on the Tatra slopes thermal properties were undertaken, taking into account the existence of many years’ lasting permafrost. Seismic refractive measurements assisted by reflexive probing allowed for determining the thickness of Quaternary deposits in Dolina Białej Wody Valley, and radar echographs near Morskie Oko allow for determining the internal structure of the whole scree slopes without disturbing the natural environment.

An increase in interest in the contemporary dynamics of the Tatra slopes relief is observed. This is related with using GIS techniques in geomorphological research, allowing for a quantitative analysis of relief changes in selected forms on the basis of repeated high resolution aerial photographs. Ground cartography and teledetection works, supported by dendrochronological and lichenometric works allow for reconstructing time and result sizes of high energy relief-creation processes.

The research on Tatra waters enjoy many years’ tradition. Nevertheless, they are still continued. This refers both to surface waters and waters circulating in krast areas, in exsurgent systems. Measurements of seasonal chemical changeability of waters in selected exsurgents are being conducted. The chemical composition of exsurgent waters will let us specify such waters hydrochemical classes over a year’s period. The share of hydrometeorological works, characterizing trends of many years’ changeability of precipitation and outflow from mountain drainage areas, is relatively large.

This collection of works is only a partial presentation of results obtained in the last five years. We hope this publication will serve its integrative purpose for the scientific community interested in deepening their knowledge on the Tatra natural environment and its contemporary transformations.

Adam Kotarba