

Czworo doktorów i troje doktorantów – wśród nich pięć kobiet i dwóch mężczyzn – to tegoroczna siódemka „Forum Akademickiego”, laureaci XIV konkursu „Skomplikowane i proste”. A tematy? Szarżujące lodowce w Tadżykistanie, odkrycie XVI-wiecznego starodruku, zioła lecznicze, karmienie bakterii węglowodorami, język Polaków w Anglii, topnienie lodu na Spitsbergenie i cienkie warstwy nadprzewodzące.

Skomplikowane i proste. Laureaci konkursu

■ Grzegorz Filip

Skąd pochodzą tegoroczni laureaci konkursu „Forum Akademickiego”, z jakich ośrodków naukowych? Uniwersytet Warszawski, Zakład Narodowy im. Ossolińskich i Gdański Uniwersytet Medyczny – to nagrodzeni. A wyróżnieni: Instytut Nafty i Gazu PIB w Krakowie, UJ, UAM i AGH. Tyle statystyki, zaprezentujemy nagrodzonych.

Odkrycia geograficzne w Pamirze

Mgr **Agnieszka Muzińska**, geomorfolog, doktorantka Międzywydziałowych Interdyscyplinarnych Studiów Doktoranckich w zakresie nauk matematyczno-przyrodniczych na Uniwersytecie Warszawskim, wywalczyła pierwszą nagrodę artykułem *Jak i dlaczego lodowce szarżują?* Lodowiec Niedźwiedzi, Pamir, Tadżykistan. Tutaj autorka nagrodzonego artykułu była świadkiem szarży lodowca, którego jezoro potrafi się poruszać do stu metrów na dobę. Planowanie badań terenowych nad charakterystyką osadów górskiego lodowca, ciężka praca przy pobieraniu próbek z wałów morenowych i potoku płynącego na powierzchni lodu, nadzieje i rozczarowania wynikami badań – to temat artykułu.

W 2011 i 2012 roku Agnieszka Muzińska organizowała wyprawy naukowe do Tadżykistanu w celu badania wpływu szarż lodowcowych na życie i gospodarkę miejscowej ludności. Była na stypendium DAAD, na stażu w Hamburgu i w szkole terenowej



Fot. K. Cholewa

Agnieszka Muzińska

w Szkocji. Bierze udział w projekcie naukowym finansowanym przez Europejską Agencję Kosmiczną. O naszym konkursie dowiedziała się z e-maila, który rozsyłał sekretariat studiów doktoranckich. Ma już pewną wprawę w popularyzacji nauki. W maju 2018 została laureatką specjalnej nagrody rady naukowej w konkursie Orient Lab, organizowanym przez doktorantów UW.

– Konkurs polegał na przedstawieniu projektu badawczego w zaledwie trzy do pięciu minut, więc było to naprawdę duże wyzwanie i oczywiście znów opowiadałam o lodowcach szarżujących. W związku z nagrodą zostałam również zaproszona do radia TOK

FM, żeby na jego antenie przybliżyć słuchaczom badania glaciologiczne.

Jest wykładowcą Uniwersytetu Dzieci i Nadwiślańskiego Uniwersytetu Dziecięcego, stąd zdarza jej się tłumaczyć różne naukowe terminy i skomplikowane procesy bardzo młodym odbiorcom.

– Na moich zajęciach jest zawsze dużo piasku, kamieni, brudzenia się przy okazji różnych doświadczeń. Kiedyś usłyszałam, że jeśli nie umie się czegoś prosto wyjaśnić, to znaczy, że samemu się tego nie rozumie. Popularyzacja nauki to moim zdaniem niesamowita przygoda! Brałam też udział w zajęciach dr. hab. Piotra Wasylczyka „Jak mówić i pisać o nauce?”, które do



Agnieszka Franczyk-Cegła

dzisiaj dla mnie kopalnią inspiracji, jeśli chodzi o prezentację badań.

Nie miałam trudności przy pisaniu artykułu. Uwielbiam ten temat, więc cóż może być przyjemniejszego od opisywania go szerszej publiczności? Mogę tylko przyznać, że najtrudniej było znaleźć chwilę, żeby spokojnie usiąść i opisać wcześniej przemyślaną historię moich małych odkryć geograficznych w Pamirze.

– A nie pociągało pani bardziej reportażowe ujęcie? – pytam.

– Oczywiście! Prywatnie jestem ogromną fanką reportażu! Zdarzało mi się również pisywać do czasopism, takich jak „NPM Magazyn Turystyki Górskiej”, więc też w nieco innej formie niż do FA. Mam słabość do opisywania wydarzeń podczas podróży, mój własny zbiór reportaży jest sterłą pogniecionych w plecaku zeszytów, do których czasem zdarza mi się zaglądać, żeby przypomnieć sobie konkretne wydarzenia.

Stare księgi, prognostyki

Dr Agnieszka Franczyk-Cegła, filolog klasyczny, romanistka, bibliolog, od 2011 roku pracuje w Dziale Starych Druków Zakładu Narodowego im. Ossolińskich, zajmując się badaniami bibliologicznymi książki dawnej, przede wszystkim badaniami proveniencyjnymi oraz typograficznymi książek z XVI–XVIII w. O konkursie dowiedziała się na początku września ze strony www.granty-na-badania.com. Brała już udział w przedsięwzięciach popularyzatorskich, m.in. w Dolnoślą-

skim Festiwalu Nauki, uczestniczyła w wykładach ossolińskich popularyzujących zbiory Zakładu, prowadziła prelekcje dla różnych grup wycieczkowych odwiedzających Dział Starych Druków Ossolineum. W konkursach nie brała udziału. Największy problem przy pisaniu artykułu sprawiło jej... ograniczenie objętości tekstu. Kiedy skończyła, musiała skrócić.

Jury przyznało jej nagrodę za artykuł *Po starą księgę sięgam ze wzruszeniem*, w którym autorka opisuje odkrycie prognostyku astrologicznego na rok 1505 autorstwa Jana z Głogowa. Prognostyki takie traktowano wówczas jak dziś traktuje się gazety, po roku były wyrzucane, stąd zachowało się ich bardzo mało. Badaczka analizuje odkryty tekst jako nośnik treści oraz narzędzie kultury i historii społecznej.

Ponieważ Zakład Narodowy im. Ossolińskich znajdował się niegdyś we Lwowie i po 1945 r. pozostała tam znaczna część jego przedwojennych zbiorów, praca naszej laureatki obejmuje także rejestrację i badanie pozostawionej tam kolekcji.

– Tym zajmował się m.in. projekt „Katalog druków XVI w. z historycznej kolekcji Ossolinem”, realizowany w latach 2014–2018 w ramach NPRH, podczas którego udało się nam zyskać dostęp, zbadać i upowszechnić w formie książkowej niedostępne szerzej dla polskiego środowiska naukowego zbiory ossolińskich druków z Lwowskiej Narodowej Naukowej Biblioteki Ukrainy im. Wasyla Stefanyka – mówi Agnieszka Franczyk-Cegła.

Podobny charakter ma także inny projekt, w którym bierze ona udział: „Baza danych baworowianów w zbiorach lwowskich. Stan, opracowanie naukowe i ocena konserwatorska kolekcji XVII wieku”. Badaczka odczytuje w jego ramach rękopiśmienne wpisy proveniencyjne. Agnieszka Franczyk-Cegła jest również współpracowni-

kiem Centrum Badawczego Bibliografii Polskiej Estreicherów przy Uniwersytecie Jagiellońskim, a zajmuje się tam identyfikacją edycji dawnych dzieł polskich XVI–XVIII w. Współpracuje także z 15cBOOK TRADE przy Uniwersytecie Oksfordzkim, kataloguje tam inkunabuły w bazie Material Evidence in Incunabula.

Limfocyty i ziola

Mgr Anna Jesionek, farmaceutka, doktorantka w Katedrze i Zakładzie Farmakognozji Gdańskiego Uniwersytetu Medycznego, otrzymała trzecią nagrodę za *Aromat bagna*. To artykuł z konceptem, ciekawy również od strony formalnej. Relację z eksperymentów w laboratorium biotechnologii roślin autorka przeplata udaną próbą literackiego ujęcia roli ziół w dawnych wiekach. Alchemik, błędząca po lesie zielarka i kupiec zielny towarzyszą w tym tekście badaniom oddziaływania olejków eterycznych z bagna zwyczajnego na namnażanie się limfocytów.

– Czy uprawiała już pani popularyzację nauki? – pytam naszą laureatkę.

– W formie pisemnej jeszcze nie, choć od dawna miałam zamiar przygotować artykuł popularnonaukowy. Pisanie artykułów naukowych było jednak priorytetem ze względu na obowiązki doktorantki. Naukę popularyzowałam poprzez uczestniczenie w takich wydarzeniach edukacyjnych, skierowanych do wszystkich zainteresowanych, jak Medyczny Dzień Nauki czy Dzień Otwarty Ogródo Roślin Lecznicych, a także na zajęciach botaniczno-zielarskich dla dzieci w wieku przedszkolnym w ramach Uniwersytetu Dziecięcego Unikids.

– Jakie trudności sprawiło pani pisanie artykułu konkursowego?

– Największą trudnością była moja trzymiesięczna córeczka, dzięki której musiałam się wykazać naprawdę dużym zacięciem i dobrą organizacją,



Fot. Wiktor Jesionek

Anna Jesionek

aby znaleźć czas na napisanie artykułu. Poza tym trzeba się było zastanowić, w jaki sposób specjalistyczne, prowadzone wielotorowo badania przedstawić na tyle prosto, by zrozumiał je czytelnik niezwiązany z tematem. Ba! Nie tylko zrozumiał, lecz także został zaintrygowany pomysłem badawczym.

O konkursie „Forum Akademickiego” Anna Jesionek dowiedziała się w roku 2017 z mailingu uczelnianego dla doktorantów. Choć nie zdążyła wtedy przygotować tekstu ze względu na intensywnie prowadzone badania naukowe, obiecała sobie, że w kolejnym roku na pewno to zrobi. Dobra decyzja zaowocowała nagrodą.

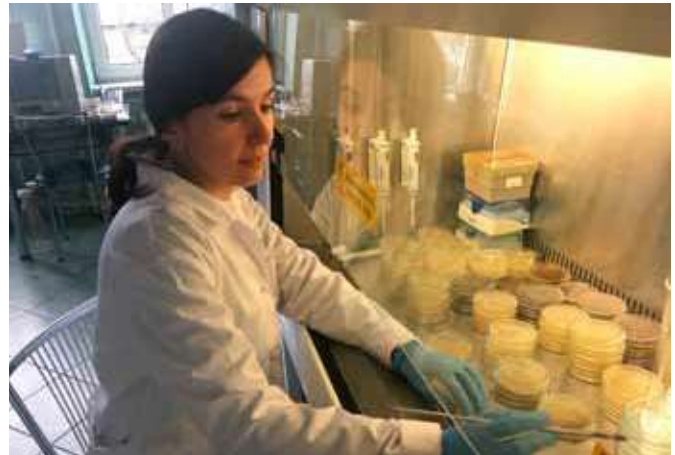
– Prace konkursowe na ogół czytelnik porządnie, z zainteresowaniem – mówi prof. **Ewa Bartnik**, biolog, jurorka konkursu – ale raz na jakiś czas opis wciąż mnie jak dobra książka, tak że zapo-

riach, które żywią się węglowodorami. Widzimy autorkę w laboratorium, planowanie badań, stawianie pytań, oczekiwanie na wyniki. A wszystko to opowiedziane w udany sposób.

Dr Brzeszcz kieruje projektem NCN „Czynniki środowiskowo-klimatyczne wpływające na rozwój mikroorganizmów zdolnych do równoczesnej bioremediacji węglowodorów alifatycznych i aromatycznych”. Jego wyniki poszerzą stan wiedzy w zakresie ekologii mikroorganizmów oraz ochrony środowiska. Udział w konkursie „Skomplikowane i proste” jest pierwszą podjętą przez krakowską badaczkę inicjatywą sprawdzenia swoich możliwości w obszarze upowszechniania nauki. Joanna Brzeszcz dowiedziała się o nim kilka lat temu od swojego przełożonego, dr. Piotra Kapusty, który jest czytelnikiem „Forum Akademickiego”.

– To właśnie on zachęcił mnie do podjęcia próby napisania artykułu popularnonaukowego i spróbowania sił w konkursie – mówi wyróżniona autorka. – Znalezienie formuły, w jaki sposób ciekawie a zarazem przystępnie przekazać wiele informacji z pogranicza mikrobiologii, chemii i ochrony środowiska było największym wyzwaniem. Jednak nie nazwałabym tego trudnością. W moim artykule prowadzę konwersację z czytelnikiem. Zadaję pytania, które nasunęłyby się potencjalnemu czytelnikowi i staram się na nie odpowiedzieć.

Mgr **Joanna Durlik**, psycholingwistka, psycholog kognitywny, doktorantka w Laboratorium Psychologii Języka i Dwujęzyczności, Instytut Psychologii Uniwersytetu Jagiellońskiego, została wyróżniona za artykuł *Wieża Babel za cornerem*. W Edynburgu, Londynie i Reading badała język mieszkających tam Polaków. Piśsze o tym sprawną, bogatą polszczyzną, uświadamiając nam, jak działa umysł osoby dwujęzycznej. O konkursie dowiedziała się z newslettera „Nauka w Polsce”. Od kilku lat coraz częściej, poza pracą naukową, zajmuje się popularyzacją wiedzy na temat dwujęzyczności. Prowadzi szkolenia i warsztaty skierowane do nauczycieli i rodziców dzieci dwujęzycznych, np. dla Polskiego Komitetu ds. UNESCO, Ośrodka Rozwoju Edukacji, stowarzyszeń polonijnych w Wielkiej



Joanna Brzeszcz

Brytanii, Hiszpanii i Norwegii, kuratorium oświaty. Jest koordynatorką organizacji popularnonaukowej Bilingualism Matters @ Kraków na UJ i angażuje się w działalność międzynarodowej sieci Bilingualism Matters. Współtworzy stronę popularnonaukową <http://dwujezycznosc.info>. Stara się również włączać elementy popularyzowania nauki w zajęcia dydaktyczne dla studentów w Instytucie Psychologii UJ, przygotowywać studentów do wykorzystywania w praktyce wiedzy psychologicznej opartej na najnowszych badaniach i przekazywania jej w przystępny sposób osobom spoza środowiska akademickiego. Przy pisaniu artykułu konkursowego wyzwaniem była dla niej przede wszystkim objętość tekstu.

– Zbudowanie na czterech stronach historii, która ma szansę przyciągnąć czytelnika, przystępne opisanie metodologii badań i wyciągnięcie czytelnym wniosków z wyników okazało się bardziej wymagającym zadaniem, niż początkowo sądziłam. Poza tym – jak zawsze, kiedy mam przedstawiać swoją pracę osobom spoza wąskiego grona psycholingwistów i badaczy dwujęzyczności – musiałam poświęcić sporo uwagi i kontrolować się w trakcie pisania, by nie używać zbyt hermetycznego języka, nie wdawać się w szczegółowe opisy techniczne, nie opisywać wyników z nadmiernym wahaniem, ale postarać się wyciągnąć z nich jednoznaczne konkluzje. Do tego wszystkiego jesteśmy trenowani i przyzwyczajeni w pracy akademickiej, jednak nie są to zbyt przydatne nawyki, gdy chcemy pisać dla innych odbiorców – mówi laureatka.

Znów lodowce

Kolejność alfabetyczna, w jakiej podajemy nazwiska zdobywców równorzędnych wyróżnień, sprawia, że dwaj panowie pojawili się na końcu. Nie znaczy to jednak, że ich prace mają mniejszą wartość.



Fot. Dorota Peszkowska

Joanna Durlik

minam o tym, że czytam pracę na konkurs – chyba zresztą takie powinny być dobre artykuły. W tym roku wszystkie trzy nagrodzone prace dawały taki efekt, ale najbardziej chyba wciągnęła mnie praca, która uzyskała III nagrodę, może dlatego, że jest najbliższa mojej specjalności naukowej, a jest z pewnością przemieszaną opowieścią o ziołach i ich działaniu, o handlarzu ziołami, alchemiku, panu z reumatyzmem. Mamy fragmenty powieści o ziołach leczniczych i informacje o tym, jak one naprawdę działają i czym zajmuje się autorka. Nie wiedziałam, że roślina o nazwie bagno może być tak fascynująca!

Czym się mogą żywić bakterie

Jak co roku jury przyznało również cztery równorzędne wyróżnienia. Dr **Joanna Brzeszcz**, ekolog z Zakładu Mikrobiologii w Instytucie Nafty i Gazu PIB w Krakowie, otrzymała jedno z nich za artykuł *Bakterie*. To praca z dziedziny mikrobiologii i biochemii – o bakte-



Jakub Małecki

W siódemce „Forum Akademickiego” znalazł się jeszcze jeden badacz lodowców. Dr **Jakub Małecki**, geograf, glaciolog, adiunkt w Zakładzie Badań Kriosfery na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych UAM w Poznaniu, przysłał na konkurs artykuł *Jak spóźniłem się na samolot. Wspomnienia glaciologa z Arktyki*. Dobrze napisany reportaż naukowy ze Svalbardu, z anegdotami i akcentami osobistymi przyniósł autorowi wyróżnienie. Z tekstu dowiemy się m.in., jak można robić naukę za pomocą kija.

O konkursie „Skomplikowane i proste” Jakub Małecki dowiedział się z Facebooka, prawdopodobnie z fanpage’a „Granty na badania”. Prowadzi blog o lodowcach i powiązane z nim profile na Facebooku, Twitterze i Instagramie. Nie brał dotąd udziału w konkursach popularnonaukowych.

– Trudność sprawiło mi osiągnięcie satysfakcji z ostatecznego tekstu, ponieważ przez jakieś dwa lata wprowadzałem miliony drobnych korekt stylistycznych (tekst powstawał etapami, w wolnych chwilach, z myślą o moim blogu). Tym bardziej więc się cieszę, że ostateczny efekt został zauważony przez niezależnych jurorów.

Dr inż. **Grzegorz Szwachta**, inżynieria powierzchni, krystalografia cienkich warstw, we wrześniu obronił doktorat z inżynierii materiałowej na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Jury naszego konkursu wyróżniło jego artykuł *Autostrada dla prądu*. Są to szeroko, z kontekstem opisane własne badania nad wytwarzaniem cienkich warstw z materiałów nadprzewodzących. Takie warstwy mogą posłużyć do transportu prądu elektrycznego na duże odległości bez strat związanych z oporem.

– Myślą przewodnią moich prac badawczych jest „chaos i porządek w nanoświecie”. Interesuję się tym, jak i dla czego atomy wybranych pierwiastków porządkują się w sposób regularny w zależności od parametrów osadzenia lub wybranego podłoża – mówi laureat.

Grzegorz Szwachta o konkursie dowiedział się, czytając numer FA dostępny w Akademickim Centrum Materia-

łów i Nanotechnologii AGH, gdzie pracuje. Nie ma doświadczeń w popularyzacji wiedzy. Największą trudność sprawiło mu przy pisaniu przygotowanie odpowiedniej struktury artykułu popularnonaukowego.

– Zdobyłem doświadczenie w pisaniu artykułów naukowych, opowiadał, w latach licealnych zacząłem pisać książkę. Nie miałem natomiast żadnych własnych doświadczeń z artykułami popularyzatorskimi. Do konkursu przystąpiłem z chęci sprawdzenia się. Lubię pisać. Uznałem, że mam bardzo dobry i ciekawy materiał naukowy. W moim artykule te dwa podejścia się zbiegły – mówi świeżo upieczony doktor.

Cele nauki

– Niemal wszyscy, a na pewno większość uczestników konkursu wyznaje na wstępie zainteresowanie naukowym poznawaniem rzeczywistości: „od urodzenia”, „od zawsze”, „od najmłodszych lat” itp. Dalsza treść czyni te zwierzenia mniej lub bardziej wiarygodnymi – zauważa redaktor **Magdalena Bajer**, dziennikarka naukowa, przewodnicząca jury konkursu. – Nieco rzadziej, ale nie unikalnie, zdarza się przeczytać, że autor pragnie się przyczynić do rozwiązania jakiegoś problemu dręczącego ludzkość albo zapobieżenia jakiemuś zagrożeniu. To dotyczy przede wszystkim prac z zakresu me-

dycyny, ekologii, pedagogiki, techniki. Humanieści wiedzą, że badanie inskrypcji nagrobnych, lektura starodruków, opisujących lokalne obyczaje, pomnaża wiedzę o przeszłości, niezależnie od „rozmiaru” dokonanych przy tym odkryć. Śledząc owe deklarowane motywy przypominam sobie dawne czasy, kiedy i badacze, i opisujący ich pracę dziennikarze musieli uzasadniać, niekiedy usprawiedliwiać, zajmowanie się tym, co nie rokuje przewidywalnych „zastosowań praktycznych”. Uczestnicy konkursu „Forum Akademickiego” pewnie o tym nie słyszeli. Wybierają tematy kierowani ciekawością, chęcią odpowiedzenia na główne pytania nurtujące współczesną naukę. Przy tym nie jest im obojętne, że niewytłumaczone szarże lodowców wywołują niebezpieczne powodzie.

W tegorocznym konkursie suma nagród pieniężnych wynosi 18.500 zł, ale to nie wszystko. Ważne są także nagrody rzeczowe, wśród których nie zabrakło kursów i szkoleń, książek, map cyfrowych, urządzeń elektronicznych i rocznej prenumeraty FA. Wszystko to ufundowane przez instytucje i firmy, które współpracują z naszą redakcją od wielu lat. Tak jak to było w latach ubiegłych, w obecności przedstawicieli fundatorów laureaci konkursu otrzymają dyplomy z rąk ministra nauki i szkolnictwa wyższego. ■



Fot. Katarzyna Stefanik

Grzegorz Szwachta

W 1963 r., kiedy po raz pierwszy naukowcy obserwowali to zjawisko, lodowiec zniszczył bazę glaciologów zbudowaną przed jego czołem. Masy lodu zadziały jak buldożer niszczący wszystko na swojej drodze.

Jak i dlaczego lodowce szarżują?

■ Agnieszka Muzińska

Moja fascynacja lodowcami zaczęła się w 2010 r. podczas podróży przez Gruzję. Dokładnie pamiętam moment, w którym stałam przed brunatno-szarą masą lodu, a mój okrzyk zachwytu nie mógł się przebić przez huk wody i niesionych przez nią kamieni. Już rok później wyjechałam na studencki projekt naukowy do Tadżykistanu w celu stworzenia map przedpółkilku lodowców w Pamirze.

Pasja geografa potrafi zaprowadzić w najbardziej niedostępne miejsca, dlatego nasz wybór padł na dolinę rzeki Wandż i znajdujące się w niej cztery lodowce. Dotarcie na miejsce ze stolicy kraju Duszanbe (z perskiego: poniedziałek) zajmuje pełne dwa dni, a z ostatniej wioski w dolinie do czoła pierwszego lodowca trzeba pokonać jeszcze 12 km z plecakiem pełnym zapasów na czas prowadzonych badań. Właśnie podczas realizacji tego projektu okazało się, że wrócimy z jedną mapą zamiast czterech, a w mojej głowie wkrótce pojawił się pomysł nie tylko pracy magisterskiej, lecz także projektu międzynarodowego...

Naprzód!

W lipcu 2011 byłam świadkiem szarży lodowcowej – zjawiska, o którym do tej pory słyszałam, prawdę mówiąc, nie-

wiele. Ogólne tendencje w badaniach glaciologicznych wskazują na cofanie się lodowców, jednak zjawisko szarży lodowcowej zdaje się im zaprzeczać. Okazuje się, że mniej niż 1% lodowców na świecie z nieznanymi przyczynami raz na pewien czas podlega nagłym awansom, podczas których prędkość płynięcia lodu bywa równa lub większa od dziesięciokrotności tej samej prędkości przed przyspieszeniem, a przesunięcie czoła lodowca mierzone jest w... kilometrach. Ponadto lodowce szarżujące pojawiają się w różnych strefach klimatycznych, na obszarach o różnej budowie geologicznej, mają różną wielkość, a także różne okresy trwania aktywnego ruchu lodu i całego cyklu szarży.

Już same terminy „szarża lodowcowa” czy „lodowiec szarżujący” budzą w osobach spotykających się z nimi po raz pierwszy pewnego rodzaju rozbieżności. Nie są to jednak pojęcia zmyślone, a regularnie występujące w literaturze od czasu użycia ich po raz pierwszy w języku polskim przez prof. Jacka Janię. W języku angielskim pojawiają się jako *surging glacier* lub *glacier surge*, natomiast gdyby tłumaczyć je bezpośrednio z rosyjskiego, moglibyśmy mówić o „lodowcach pulsujących”, co również oddaje naturę ich specyficznego ruchu.

Jednym z najlepiej udokumentowanych przypadków bardzo regularnych szarż jest Lodowiec Niedźwiedzi położony w Pamirze na terenie Tadżykistanu i to właśnie jego przyspieszonemu ruchowi miałam okazję się przyjrzeć w 2011 r. To zjawisko obserwuje się średnio co 10–15 lat, co czyni ten lodowiec niezwykle wartościowym pod względem prowadzenia badań. Już za życia jednego naukowca można zbadać przebieg kilku szarż. Dla porównania – w tej samej dolinie znajduje się lodowiec, który takie epizody przyspieszonego ruchu wykazuje co 50 lat.

Warto dodać, że większość szarż Lodowca Niedźwiedziego ma imponujące rozmiary. Jego jezora w ciągu zaledwie 2–3 miesięcy wysuwa się do 2 km w dół doliny z maksymalną prędkością dochodzącą w punkcie krytycznym do 100 m na dobę! Oczywiście taka prędkość odnotowywana jest w krótkim okresie. Następnie jej wartość spada, by lodowiec mógł stopniowo przejść do fazy nieaktywnej. W 1963 r., kiedy po raz pierwszy naukowcy obserwowali to zjawisko, lodowiec zniszczył bazę glaciologów zbudowaną przed jego czołem. Masy lodu zadziały jak buldożer niszczący wszystko na swojej drodze. Towarzysząca temu wydarzeniu powódź glacialna zmyła samolot z lotniska położonego ponad 100 km od czo-

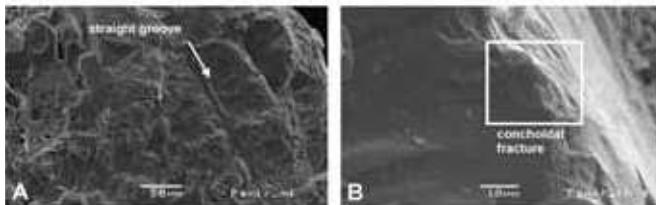


Fot. 1. Lodowiec Niedźwiedzi, Pamir, Tadżykistan (rok po szarży)

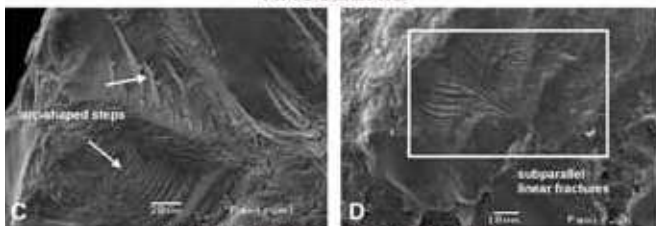


Fot. 2 A – jezioro zaporowe, powstałe nad jęzorem lodowca Niedźwiedziego, 1963 r. (<http://www.baurock.ru/history/medvegy.htm>), B – kierunek odpływu wód po przerwaniu zapory lodowej (kolor niebieski – jezioro, czerwona strzałka – kierunek odpływu wód)

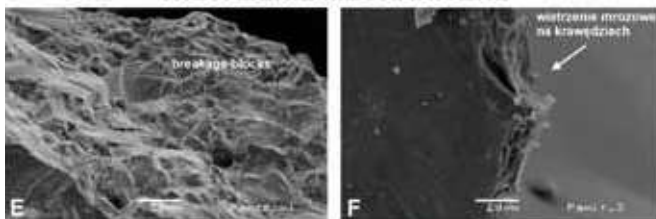
ABRAZJA



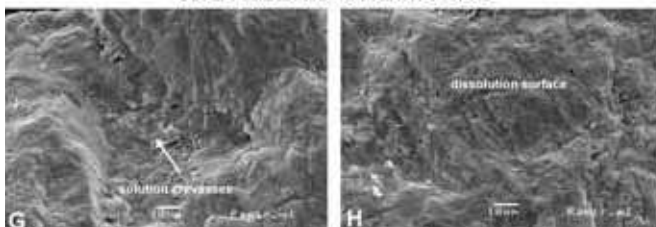
KRUSZENIE



WIETRZENIE MECHANICZNE



WIETRZENIE CHEMICZNE



Fot. 3. Przykłady mikroform rejestrowane na ziarnach kwarcu w analizie SEM: A – podłużna bruzda (straight grooves), B – małe przetamy muszlowe (conchoidal fractures <math><10\mu\text{m}</math>) na krawędzi dużego przetamu (conchoidal fractures >math>>10\mu\text{m}</math>), C – arc-shaped steps o różnej orientacji, D – subparallel linear fractures, E – mikrostruktury breakage blocks >math>>10\mu\text{m}</math>, F – wietrzenie mrozowe na krawędziach ziarna, G – forma liniowa powstała na skutek niszczenia mechanicznego ziarna, a następnie wietrzenia chemicznego (solution crevasses), H – powierzchnia po intensywnym trawieniu chemicznym (dissolution surface)

ła lodowca. Kolejne szarże miały miejsce w 1973, 1988, 1998 i 2011 r.

Zjawisko groźne w skutkach

Przykładem Lodowca Niedźwiedziego łączy się ściśle z innym bardzo groźnym dla mieszkańców doliny Wandź zjawiskiem – katastrofalną powodzią glacialną (*Glacial Lake Outburst Flood*, w skrócie GLOF). Podczas przyspieszonego ruchu jezior lodowca wysuwa się w dolinę poniżej, zagradzając tym samym odpływ wód z jej górnej części i wyżej położonych lodowców. Powstała w ten sposób lodowa tama może osiągać wysokość nawet 200 metrów. Oszacowano, iż największe jezioro zaporowe będące skutkiem szarży Lodowca Niedźwiedziego miało 110 m głębokości i objętość 27 mln m³ wody. Przerwanie tej potężnej tamy powoduje powódź, której skutki odczuwalne są w całej, długiej na ponad 100 km dolinie. Przepływ w rzece na początku wezbrania wynosi nawet 1000 m³/s, co można porównać do wylania zawartości 5 tys. dużych waznien z wodą w ciągu jednej sekundy.

Dla mieszkańców doliny Wandź szarże i GLOFy to nic nowego, jednak zja-

wiska te nadal bywają groźne w skutkach. Dzięki obserwacji lodowca udało się ostrzec miejscową ludność przed nadchodzącym niebezpieczeństwem. Zwykle jednak zniszczeniu ulegają drogi, linie energetyczne, mosty, podmywane są pola uprawne. Od kilkunastu lat mieszkańcy Poi Mazar, ostatniej wioski w górnej części doliny, cieszą się dostępem do energii elektrycznej dzięki turbinie zainstalowanej na rzece. Przy tego rodzaju powodzi ulega ona całkowitemu zniszczeniu.

GLOFy nie towarzyszą jednak każdej szarży Lodowca Niedźwiedziego. Czasami przepływ wody stabilizuje się pod masami lodu lub jak w 2011 r. przy przeciwległej skalnej ścianie powstaje szeroka brama lodowcowa, która pozwala na odprowadzenie wody z górnej części doliny.

Kiedy zaczęłam się bardziej interesować tematem szarż lodowcowych, w moje ręce wpadła relacja generała Bronisława Grąbczewskiego, podróżującego po Azji Środkowej w latach 1885–1890. Znalazłam w niej poniższy fragment: „W czasie naszej bytności w Kandzucie lodowiec [Batur] przegrodził koryto rzeki Szymshal, głównego lewego dopływu rzeki Kandzuckiej, uczynił z siebie tamę, która w miejscowości Hundzur-ob (burzliwa woda) wytworzyła ogromne jezioro”.

W poszukiwaniu przyczyn

Miałam przed sobą opis szarży lodowcowej o bardzo podobnym przebiegu do znanego mi już przypadku Lodowca Niedźwiedziego. Tym bardziej zafascynowało mnie to, że nadal nie poznano przyczyn wyzwalania tego nagłego ruchu mas lodu. Na przestrzeni wielu lat łatwiej było wykluczać kolejne czynniki niż znaleźć jeden deter-

minujący występowanie szarży lodowcowej. Już na podstawie własnych obserwacji byłam w stanie stwierdzić, że przyczyną wyzwolenia ruchu nie mogą być warunki klimatyczne. W dolinie Wandz znajdują się cztery lodowce szarżujące, jednak nigdy nie mają awansów w tym samym czasie. Najpopularniejsze hipotezy skupiają się na inicjacji ruchu wewnątrz mas lodu. To szczególnie trudne do zbadania, ponieważ do tej pory nie udało się skonstruować narzędzia, które można umieścić w lodowcu, by mierzyło lub rejestrowało przebieg tego gwałtownego zjawiska. Za najciekawsze uważam hipotezy o niestabilności termicznej w podłożu lodowca, niestabilności drenażu, czyli zmianach w systemie odprowadzania wody pod lodowcem z systemu tuneli na system tzw. połączonych odspojeń, dzięki którym lodowiec mógłby poruszać się jak po cienkiej warstewce wody, czy niestabilności związane z podłożem, zwłaszcza nieskonsolidowanym. Poszukując pomysłów na rozwiązanie tego problemu znalazłam temat mojej pracy magisterskiej. Tym razem we wrześniu 2012 r. podjęłam się pobrania próbek osadów z okolic Lodowca Niedźwiedziego w Tadykistanie, by przebadać dokładnie ziarna kwarcu w skaningowym mikroskopie elektronowym (SEM).

Współczesna sedimentologia, czyli nauka o osadach może się pochwalic wieloma zaawansowanymi metodami pozwalającymi już nie tylko na określenie pochodzenia czy wieku materiału skalnego, lecz także procesów, którym ten materiał podlegał. Moim zadaniem było zgromadzenie niewielkich próbek piasku z różnych form terenu utworzonych przez działalność lodowca podczas szarży. Pobieranie osadu z wałów morenowych czy potoku supraglacialnego (płynącego na powierzchni lodu) to ciężka fizyczna praca. Nie bez emocji odbyła się również podróż próbek do Polski, zwłaszcza w momencie kontroli celnej. Przygotowanie preparatu do analizy wymaga przesiania piasku i wyseparowania ziaren o średnicy 0,5-0,8 mm. Następnie trzeba je wytrawić w kwasie solnym, by się pozbyć węglanu wapnia, który na następnym etapie mógłby zostać pomyłony z zianami kwarcu, poddawany szczegółowej analizie w SEM. Ponad tysiąc-krotne powiększenie pozwala na rejestrację poszczególnych mikroform na powierzchni każdego ziarna. To ich obecność i częstota występowania



Fot. 4. Zabudowania w dolinie Wandz

odpowiadają na pytanie, co się działo z ziarnem od momentu odsłonięcia na działanie warunków zewnętrznych do pobrania próbki. Do analizy stosuje się kwarc ze względu na jego dużą odporność i powszechność występowania.

Kolejne ziarenko

Moim celem było stworzenie charakterystyki osadów górskiego lodowca szarżującego na przykładzie Lodowca Niedźwiedziego. Wyniki były ciekawe, choć trzeba przyznać, że nieco rozczarowujące. Rozpoczynając badania byłam niemal przekonana, że odkryję nowe mikroformy, które być może staną się diagnostyczne dla osadów tego środowiska. Gwałtowność zjawiska szarży tylko upewniała mnie w tym stwierdzeniu. Analizy wykazały jednak coś zupełnie odmiennego. Ziarna kwarcu pobrane z Lodowca Niedźwiedziego okazały się... mało „lodowcowe”. Na ich powierzchni było widać ślady kilku następujących po sobie procesów, takich jak wietrzenie chemiczne, mrozowe, ścieranie czy kruszenie. Cechą charakterystyczną okazał się... brak cech typowych dla środowiska lodowcowego. Porównałam swoje wyniki z innymi pracami, ponieważ okazało się, że na podobny temat, dotyczący innych lodowców, zostały napisane jeszcze dwie prace poza moją. Wnioski pozostałych autorów były bardzo podobne do uzyskanych przeze mnie. Choć nie odkryłam nowych struktur, zyskałam poczucie, że swoimi badaniami dorzuciłam kolejne ziarenko (do-

słownie) do tego, co wiemy o lodowcach szarżujących.

Pół roku temu wróciłam do tematu szarż Lodowca Niedźwiedziego dzięki kontaktowi z dr. Simonem Cookiem z Uniwersytetu w Dundee w Wielkiej Brytanii. Rozwój modelowania zjawisk, takich jak powódzie, zachęcił mnie do napisania projektu we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną. Dzięki dofinansowaniu zakupiliśmy zdjęcia satelitarne o wysokiej rozdzielczości, które posłużą do stworzenia bardzo dokładnego modelu terenu. Na jego podstawie będzie można oszacować maksymalną potencjalną wielkość jeziora zaporowego czy zasięg powodzi o różnych parametrach. To szczególnie praktyczne narzędzie, zwłaszcza kiedy używamy go do prognozowania ryzyka czy skali zjawisk ekstremalnych występujących w terenach gęsto zaludnionych, takich jak dolina Wandz.

Współczesna geografia wydaje się mało fascynująca, bo przecież wielkie odkrycia geograficzne i podróże w nieznaną są już za nami, a z badaniami coraz częściej przenosimy się na Marsa. Jednak przykład szarż lodowcowych i wciąż nieznanych przyczyn uruchamiania mechanizmu przyspieszonego płynięcia lodu pokazuje, że są jeszcze pytania, na które nie umiemy precyzyjnie odpowiedzieć.

*Mgr Agnieszka Muzińska,
geomorfolog, doktorantka
Międzywydziałowych Interdyscyplinarnych
Studiów Doktoranckich w zakresie
 nauk matematyczno-przyrodniczych,
Uniwersytet Warszawski*