

Cíle a úspěchy vědecké expedice: Ledovce, tučňáci, uhynulí tuleňů, lišejníky, obsah rtuti i revoluce ve výrobě elektrické energie v Antarktídě

Již šestý týden tráví expediční skupina vědců a techniků na stanici Johanna Gregora Mendela, kterou na ostrově Jamese Rosse v Antarktídě provozuje Masarykova univerzita. Během pobytu zaznamenali její členové celou řadu vědeckých, ale i technických úspěchů.

Dobré počasí, které panovalo po většinu ledna a na počátku února, umožnilo intenzivní vědeckou práci v terénu, což se pozitivně odrazilo v množství získaných výsledků. Vědecké úkoly letošní expedice byly splněny a v některých oborech výzkumu i rozšířeny o další dílčí oblasti. Skupina vědců z Masarykovy a Jihočeské univerzity zaměřená na klimatologii, ledovce a permafrost uskutečnila pravidelná měření bilance hmoty ledovců Davies Dome, Whisky Glacier a Triangular Glacier. Přestože byla jedna z meteorologických stanic silně poškozena nezvykle dynamickým sesuvem svrchní vrstvy ledovce, podařilo se většinu naměřených dat zachránit. Předběžné výsledky měření sice potvrdily pozitivní vliv ochlazení způsobeného poslední tři roky trvajícím mořským zámrazem na zpomalení úbytku ledovců, avšak teprve delší řada sledování dokáže odpovědět na závažné otázky související s vlivem globální klimatické změny na zdejší glaciální ekosystémy. Ke stávajícím dvěma trvalým výzkumným plochám studujícím aktivní (tj. periodicky rozmrzající) povrchovou vrstvu permafrostu přibýly 2 další. Hydrologický výzkum se zaměřil na sledování režimu vodních toků transport a ukládání potočních sedimentů v antarktické letní sezóně spolu se sledováním fyzikálně-chemických parametrů celkem 15 jezer s částečným či úplným ledovým pokryvem. Pro komplexní pochopení vlivu klimatické změny na polární ekosystémy budou tyto výsledky porovnány s obdobnými studii prováděnými na jiných místech Antarktidy i na partnerské stanici Jihočeské univerzity na arktickém souostroví Svalbard.

Zvláště intenzivní byl také výzkum v oblasti biologických disciplín. Byl uskutečněn sběr vzorků rozsivek, řas, sinic, mechů a lišejníků z více než 150 odběrových míst reprezentujících různé biotopy na odledněné části ostrova Jamese Rosse. Velká pozornost byla v letošní sezóně věnována jezerům a malým sladkovodním plochám, podmáčenému okolí sněžných polí, smáčeným skalním stěnám a lokalitám obohaceným organickou hmotou – tj. především okolí mrtvých tuleňů, jejichž pozůstatky ve zdejším prostředí jen pomalu podléhají rozkladu a jsou hlavním zdrojem živin pro rostliny v tomto extrémně chudém prostředí. Celkový počet mumií přirozeně uhynulých ploutvonožců nashromážděných zde za desítky let jde do stovek. Již první analýzy v laboratoři stanice J.G.Mendela prokázaly na našem ostrově vysokou biodiverzitu fotosyntetizujících organismů. Jde zejména o terestrické rozsivky, kterých bylo identifikováno nejméně 80 druhů. Specializované analýzy se uskuteční až po návratu expedice do České republiky. Jejich cílem bude určit vybrané biologicky aktivní látky zejména v řasách a sinicích a v návazných laboratorních experimentech zjistit jejich chemické vlastnosti. Podobné pokusy budou uskutečněny na bakteriích, které byly v letošní expediční sezóně odebírány z ústní dutiny a kloak ptáků, především tučňáků kroužkových, tučňáků oslíků a chaluh jižních, i na bakteriích odebraných z půdy a z mikrobiálních povlaků. Detailní mikrobiologické analýzy, včetně molekulárně-biologické identifikace bakteriálních kmenů, budou uskutečněny v brněnských laboratořích po návratu expedice. Využití výsledků těchto typů výzkumu se očekává nejen v taxonomii, fyziologii a biochemii, ale např. také ve farmaceutickém průmyslu.

V průběhu expedice pokračovaly dlouhodobé experimenty simulující oteplování atmosféry, které ukázaly na jeho vliv na intenzitu fotosyntézy a růst mechové a lišejníkové vegetace. V oblasti experimentální biologie rostlin byla uskutečněna měření rozdílů ve spektrální odrazivosti povrchu různě zbarvených lišejníků v závislosti na jejich druhu a stupni nasycení vodou. Byla provedena spojitá měření koncentrace kyslíku rozpuštěného ve vodě jezer, která umožní identifikaci klíčových fyzikálně-chemických faktorů ovlivňujících metabolickou aktivitu antarktických vodních organismů.

Velké množství biologických i minerálních vzorků bylo letos odebráno k chemickým analýzám. Jejich hlavním cílem bude stanovení obsahu rtuti a jejích forem. Výstupem budou nové poznatky o akumulaci a mobilitě rtuti ve složkách prostředí Antarktidy. Ověřována bude i hypotéza, že rozklad těl mrtvých tuleňů (kteří jsou zde vrcholem potravního řetězce) je významným lokálním zdrojem těžkých kovů.

V oblasti lékařského výzkumu byla opakovanými měřeními získána cenná data o vlivu fyzické zátěže a chladové adaptace členů expediční posádky na parametry jejich kardiovaskulárního systému a na hematologické a imunologické parametry. Prvotní analýzy ukazují, že čisté prostředí Antarktidy příznivě ovlivňuje zdravotní stav členů posádky a díky práci v terénu, která je velmi odlišná od jejich běžných činností v laboratořích a kancelářích, dochází i k pozitivnímu zvyšování počtu červených krvinek a tím schopnosti krve zásobovat tělo kyslíkem.

V rámci spolupráce s aplikační sférou průmyslového výzkumu (CEITEC VUT Brno) proběhla na stanici J. G. Mendela úspěšná instalace panelů pro zkoumání destruktivního vlivu UV záření na pokročilé polymery. Test nového typu větrné elektrárny českého konstruktéra Simeti Technologies přinesl cenné informace i náměty na další vylepšení unikátní konstrukce. Ve spolupráci s Ústavem jaderné fyziky Akademie věd měří vědci v Antarktidě i úroveň radioaktivního gama záření; výsledky by měly prozradit více o mechanismu šíření radiace na Zemi i ohrožení Antarktidy např. zářením z havarované jaderné elektrárny ve Fukušimě. Další rozvoj spolupráce na aplikovaném a technickém výzkumu se čeká již v příští sezóně.

Technických úspěchů zaznamenala letošní expedice hned několik: letos zásadně přebudovaný systém výroby a distribuce elektrické energie byl doplněn o sestavu 90 fotovoltaických panelů, což odpovídá 17,55 kWp (kilowatt špičkového výkonu). Systém je instalován na konstrukcích směřovaných na východ, sever i západ, vertikálně i horizontálně, aby se výroba energie během dne přizpůsobila její aktuální spotřebě. Celkem bylo zatím pomocí fotovoltaického systému ke dni 11.2.2015 získáno 939 kWh elektrické energie. Došlo tak k výraznému snížení spotřeby nafty pro doposud hlavní zdroj energie, dieselový elektrický generátor. Během slunečných dnů není již třeba tento generátor spouštět vůbec, výroba energie dokonce převyšuje její spotřebu. Díky přírodním zdrojům sluneční a větrné energie se tak česká stanice pravděpodobně dostává mezi svými „kolegyněmi“ na absolutní špičku ve využívání obnovitelných zdrojů energie v Antarktidě.

Na konečné místo a do finální polohy byl také usazen a plně zprovozněn nový kontejner pro úpravu a skladování pitné vody; pohotovostní zásoba vody tak byla zvýšena na více než 4,5 tis. litrů, což stanici pohodlně zabezpečí pro dny, kdy zamrzne zdrojový potok, případně když vysokou teplotou podmíněné zvýšení průtoku znemožní odběr zakalené vody.

Dvě terénní čtyřkolky ArcticCat, pojmenované Brenda a Kelly, se v antarktických podmínkách osvědčily na výbornou. S jejich pomocí byly dopraveny vědecké přístroje do odlehlých částí ostrova, kam se pro mořský zámrz nebylo ani letos možno dostat na gumových člunech. Zároveň byly použity pro vytyčení tras s minimálním dopadem na erozně citlivou krajinu světově ojedinělého odledněného území; po projednání na nejvyšší mezinárodní úrovni se takto navržené trasy stanou závaznými pro všechny vědecké výpravy v oblasti obvykle na čtyřkolkách operující (Velká Británie, Argentina, Brazílie aj.).

Členové expedice se necelý měsíc před plánovaným ukončením výpravy těší velmi dobrému zdraví a udržují si dobrou náladu; v příštích dnech očekávají transport helikoptéry na 80 km vzdálenou argentinskou základnu Marambio na ostrově Seymour Island. Zde budou až do svého návratu na jihoamerický kontinent dále pokračovat v práci (mimo údržbu meteorologických přístrojů tam mají v plánu mj. odběry mikroorganismů a krve tučňáků pro analýzy genetické rozmanitosti jejich ohrožených populací).

Za všechny z „Mendela“ srdečně zdraví Pavel Kapler (vedoucí expedice a správce stanice J.G. Mendela) a prof. Miloš Barták (vědecký koordinátor).



Fig. 1. „Lovci tuleňů“ - vědci při odběru vzorků z dávno uhynulých tuleňů.
Zleva: algoložka B. Chattová, mikrobioložka K. Olejníčková a rostlinný fyziolog M. Barták. Foto: A. Žákovská



Fig. 2. Vědecká expedice Antarktida 2014-15 před prvním z kontejnerů osazeným fotovoltaickými panely (na střeše kontejneru jsou instalovány testované vzorky pokročilých polymerů laboratoře CEITEC). Zleva: J. Kavan (hydrobiolog), F. Hrbáček (periglaciální geomorfolog), P. Váczi (rostlinný fyziolog), K. Brat (lékař), J. Strnad (technik), K. Olejníčková (mikrobioložka), P. Wolf (elektroinženýr), B. Chattová (algoložka), O. Zvěřina (analytický chemik), J. Gerža (technik), M. Barták (rostlinný fyziolog), A. Žáková (zooložka), L. Sehnal (biochemik), P. Šrámek (technik), P. Kapler (vedoucí expedice a správce stanice J.G. Mendela). Foto: F. Hrbáček.



Fig. 3. Vědecká expedice Antarktida 2014-15 před prvním z kontejnerů osazeným fotovoltaickými panely (na střeše kontejneru je umístěna instalace testovacích vzorků pokročilých polymerů laboratoře CEITEC). Zleva: F. Hrbáček (periglaciální geomorfolog), J. Kavan (hydrobiolog), B. Chattová (algoložka), P. Váczi (rostlinný fyziolog), K. Brat (lékař), P. Wolf (elektroinženýr), K. Olejníčková (mikrobioložka), L. Sehnal (biochemik), P. Šrámek (technik), O. Zvěřina (analytický chemik), A. Žáková (zooložka), M. Barták (rostlinný fyziolog), J. Gerža (technik), J. Strnad (technik), P. Kapler (vedoucí expedice a správce stanice J. G. Mendela). Foto: F. Hrbáček.



Fig. 4. Chemik O. Zvěřina připravuje v terénním kempu u jezera Monolith chutnou večeři z biopotravin věnovaných společností Pro-Bio. V pozadí nové expediční stany, dar společnosti RockPoint. Foto: F. Hrbáček.



Fig. 5. Pravidelná údržba meteorologické stanice na úpatí ledovce Davies Dome. Foto: P. Kapler.