

Svalbard – země ledu a sněhu

Svalbard se nachází mezi 74–81° severní zeměpisné šířky a mezi 10–35° východní zeměpisné délky. Rozloha ostrovů Svalbardu je 61 022 km², přičemž hlavní ostrov tohoto souostroví zaujímá 37 673 km², z čehož je asi 22 000 km² zaledněno. Dalšími většími ostrovy tohoto souostroví jsou Nordaustlandet (14 443 km²), Edneøya (5030 km²) a Barentsøya (1330 km²).

Svalbard, nebo Špicberky?

Na území Svalbardu přistáli jako první Vikingové a jejich objev byl v roce 1194 písemně zaznamenán. Nově objevený svět pojmenovali „zemí na hranici chladu“, tedy Svalbard. V roce 1596 toto souostroví znovuobjevil holandský mořeplavec a jeden z prvních polárních badatelů Willem Barents a největší ostrov nazval Spitsbergen (Špicberky). Po Barentsovi přišli velrybáři a začal se zde intenzivně provozovat velmi výnosný lov velryb. Až do roku 1614 se lidé domnívali, že Špicberky jsou spojeny s Grónskem, a ruští lovci dali dokonce tomuto souostroví název Grumant, což je zřejmě odvozeno od Grónska. Název Špicberky se od Beringových dob používal po staletí až do roku 1925, kdy byly Špicberky ustanoveny pod správu Norska. Norové se pak vrátili k vikinskému názvu Svalbard, kterým se rozumí celé souostroví včetně Bjørnøye (Medvědí ostrov) a Kvitøye (Bílý ostrov) na severovýchodě. Někdy je pod názvem Špicberky chápáno jádro souostroví, zahrnující hlavní ostrov s velkými ostrovy Nordaustlandet, Edneøya a Barentsøya, bez okolních menších ostrovů Bjørnøya, Hopen, Kong Karls Land a Kvitøya. Oficiální název hlavního ostrova – Západní Špicberky – byl ustanoven v roce 1969.

Geomorfologie Svalbardu

Povrch Svalbardu je z větší části pokryt ledovci, které zabírají asi 60 % povrchu (tj. 36 500 km²) (Ingólfsson, 2005). Ledovce (obr. 1) také vytvořily hlavní formy reliéfu Svalbardu. Těmi jsou ledovci přehloubená údolí – trogy – s typickým příčným profilem ve tvaru velkého tiskacího písmene U. Fjordy jsou pak trogy, které mají v současné době dno zaplavené mořem. Ledovcová eroze obrousila zdejší hory, z nichž nejvyš-

ší je Newtoppen (1717 m n. m.), často do podoby karlingů a propůjčila jim alpský vzhled. Na druhou stranu ledovci erodovaný materiál byl uložen na dnech údolí, kde se lze setkat s různými typy morén, z nichž morfologicky nejnápadnější jsou čelní a boční morény. Uspořádání a několikanásobnost morén dokazuje, že se v průběhu času měnil rozsah ledovců, které svého posledního maxima dosáhly na vrcholu poslední doby ledové, kdy byl s výjimkou západního pobřeží hlavního ostrova veškerý povrch překryt ledovcovým příkrovem. Na konci posledního glaciálu došlo k odlednění velké části souostroví a během holocénu byly ledovce několikrát na postupu i ústupu, přičemž konec posledního glaciálu a první polovina holocénu byla zejména ve znamení ústupu ledovců (minimální rozsah ledovců nastal před 12 000 lety; Mangerud a kol., 1992), a naopak během takzvané malé doby ledové došlo k jejich největšímu holocénnímu postupu (Majewski a kol., 2009). Dnes ledovce na Svalbardu velmi rychle ustupují.

Dalším typickým znakem tamějšího reliéfu jsou rozsáhlé mořské terasy lemuující pobřeží. Tyto terasy jsou vyvinuty v několika úrovních nad sebou a dokumentují postupný výzdvih tohoto území po posledním zalednění. Na terasách stejně jako na dalších plochých částech reliéfu se lze setkat s klasty, které jsou vytrženy podle velikosti a jsou uspořádány do pravidelných kruhů či polygonů, tzv. tříděnými strukturními půdami. Přesnost a preciznost vytržení má na svědomí mráz a mrznoucí voda. Nezaledněné území Svalbardu je ovlivněno přítomností permafrostu, nad nímž se vyvinula činná vrstva mocná 0,5–1,5 metru. Na povrchu permafrostu bývají často strukturní půdy (obr. 2) včetně ledových klínů (Křížek a kol., 2011) uspořádaných do polygonů širo-

kých až 20 metrů. Kromě toho je zde vyvinuta celá paleta dalších klimaticky významných periglaciálních tvarů.

Klima a vodstvo

Přestože Svalbard leží jen něco málo přes 1000 km od severního pólu, jeho klima je na arktické poměry relativně mírné. Může za to především jeho poloha na rozhraní severního Atlantiku a Severního ledového oceánu, kam ještě zasahuje teplý Severoatlantský mořský proud. Jeho nejsevernější odnož – Západošpicberský proud – přináší do této oblasti velké množství tepla. Souostroví leží na hranici rozšíření mořského ledu, což také významně ovlivňuje jeho klima. Díky mořským proudům je také výrazný rozdíl mezi západním a východním pobřežím. Vliv teplého Západošpicberského proudu je na východní straně již nepatrný a východní pobřeží je dokonce často ovlivňováno studeným (byť relativně nevýrazným) Východošpicberským proudem.

Teplotní rozdíl mezi Svalbardem a sousedním Grónskem je dobře patrný především v zimě. Například výzkumná stanice Zackenberg na 74° s. š. má průměrnou únorovou teplotu –20 °C; naproti tomu Svalbard, ležící dokonce o více než 4° severněji, má průměrnou teplotu pro stejné období o 10 °C vyšší.

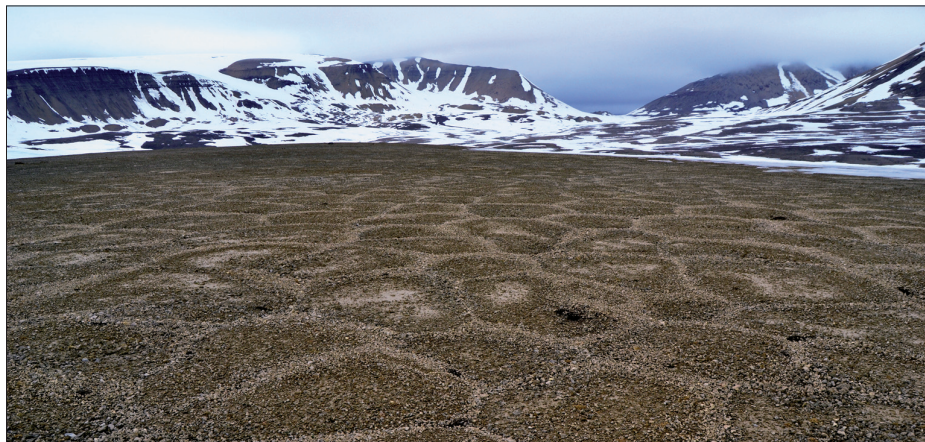
Pro celý Svalbard je charakteristické dlouhé zimní období s teplotami pod bodem mrazu. K tomu samozřejmě přispívá i dlouhá polární noc, která na Svalbardu trvá od konce října do konce února. Naopak během léta si mohou místní obyvatelé a vědci užít polární den trvající přibližně čtyři měsíce. Je důležité si uvědomit, že Slunce i přes to, že je na obloze neustále, nikdy nevystoupá příliš vysoko nad obzor. Proto i v době maximálního slunečního svitu v období letního slunovratu není celkové množství dopadající sluneční energie o moc vyšší než v mírných šířkách! Tomu jsou například přizpůsobeny i místní rostliny – celkem více než 160 druhů vyšších rostlin. Ty jsou až na jedinou výjimku víceleté – během jedné krátké vegetační sezony totiž nejsou schopny se efektivně rozmnožit (Rønning, 1996). Vegetační sezona zde začíná v polovině června, kdy roztávají poslední zbytky sněhu, a končí začátkem září, kdy již začíná mrznout a pomalu padat sníh.

Díky svému členitému reliéfu je Svalbard charakteristický krátkými vodními toky s velkým sklonem. Většina toků je napájena vodou z tajících ledovců. Na začátku letního období je významným zdrojem vody také tající sníh. Dešťové srážky během léta



Obr. 1: Ledovec Bertilbreen a jeho údolí s patrnou pravou boční morénou (levá dolní část snímku). Na ledovci jsou vidět četné trhliny a tzv. supraglaciální tok, kdy tavné vody tečou po povrchu ledovce.

V ZORNÉM POLI GEOGRAFŮ



Obr. 2: Tříděné strukturní půdy na Svalbardu vytvářejí složité sítě polygonů a kruhů

jsou spíše doplňkovým zdrojem, stejně jako tající permafrost. Krátké vodní toky vytékající z ledovců po nezpevněném povrchu morén a unášející ohromné množství materiálu mají často charakter tzv. divočích toků (obr. 3). Tyto toky mění polohu svých koryt doslova před očima – často až několik metrů za hodinu (Kavan, Blahůt, 2013). Na mořských terasách a na dně širokých údolí se často vyskytují jezera – jakési oázy života. Na tyto vodní plochy je často vázán složitý ekosystém začínající drobným fytoplanktonem a zooplanktonem přes drobné sladkovodní korýše až po ptáky, kteří v blízkosti vodních ploch často hnízdí. Na předpolí ustupujících ledovců se vyskytuje obvykle velké množství mladých a nestabilních jezer, tzv. kettle lakes, která většinou velmi rychle zanikají, a pouze největší a nejstabilnější z nich přetrvávají déle než sto let (Čepová a kol., 2012).

Český výzkum na Svalbardu

Na Svalbardu zanechala svoji stopu i řada Čechů. Již na konci 19. století byl Julius Payer, rodák z Teplic, jedním z vedoucích rakousko-uherské tzv. Weyprecht-Payer expedice (1872–1874). Předtím než objevil Zemi Františka Josefa, byl Payer první, kdo zmapoval východní část Svalbardu (Payer, 1969), je po něm také pojmenovaný nejvýchodnější výběžek pevniny – Kapp Payer.

Další výrazné stopy zanechali například fyzik František Běhounek (účastník Nobileho expedice na severní pól na vzducholodi Italia) nebo botanik Emil Hadač (vegetační mapování Svalbardu). Na ně v 80. letech navázal glaciopedologický výzkum vedený Josefem Řehákem v oblasti Hornsundu, který pokračuje až dodnes.

V roce 1988 se uskutečnila expedice Československé akademie věd, která odstartovala novou etapu českého výzkumu v této oblasti. Ta pokračovala menšími expedicemi během následujících let a celá aktivita vyvrcholila v letech 2007–2008 (Elster, 2011). U příležitosti Mezinárodní

ního polárního roku (IPY 2007–2008) začala Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích pořádat každoroční expedice do centrální části souostroví, kde v zálivu Petunia vybudovala terénní výzkumnou stanici. V posledních letech díky projektu LM CzechPolar vznikla potřebná infrastruktura pro dlouhodobý systematický výzkum. Od roku 2011 se expedice mohou účastnit i vysokoškolští studenti v rámci kurzu polární ekologie, který pořádá Jihočeská univerzita – Centrum polární ekologie za podpory evropského projektu Vytvoření pracovního týmu a pedagogických podmínek pro výuku a vzdělávání v oblasti polární ekologie a života v extrémním prostředí.

*Jan Kavan, Centrum polární ekologie,
PřF JU v Českých Budějovicích
jkavan@prf.jcu.cz*

*Marek Krížek, PřF UK v Praze
krizek@natur.cuni.cz*

Permafrost – českým ekvivalentem je termín „dlouhodobě či trvale zmrzlá půda“, avšak toto sousloví je nutné chápat ve smyslu definice, tj. že se jedná o část zemské kůry, jejíž teplota je alespoň dva po sobě následující roky nižší než 0 °C. V nadloží permafrostu bývá tzv. činná vrstva (active layer), která na rozdíl od permafrostu během krátkého léta taje.



Obr. 3: Pohled na Billefjorden a výplavovou plošinu pod Hørbyebreenem a Svenbreenem s divočími toky těchto ledovců. Všechna foto: J. Kavan

Svalbard: Land of Ice and Snow. This article describes the primary characteristics of nature in Svalbard, including development of glaciers and periglacial landforms. It also briefly summarizes the history of Czech research in Svalbard.

LITERATURA A ZDROJE DAT:

ČEPOVÁ, D., KAVAN, J., NEDBALOVÁ, L. (2012): Lakes of the Billefjorden region, Central Svalbard; in: Bernardová, A. Kavan, J. Struncík, O. (eds.) (2012): Polar Ecology Conference, Abstracts. Faculty of Science, University of South Bohemia in České Budějovice.
ELSTER, J. (2011): Arktida po 25 letech, 9 s.
ELVEVOLD, S., DALLMANN, W., BLOMEIRER, D. (2007): Geology of Svalbard, Norwegian Polar Institute, 36 s.
INGÓLFSSON, Ó. (2005): Outline of the geography and geology of Svalbard, University of Iceland and UNIS, 12 s.
KAVAN, J., BLAHŮT, J. (2013): Fluvial dynamics on Bertilbreen outwash plain, ASSW 2013 conference proceedings, Krakov.
KRÍŽEK, M., KYSILKA, T., NYPLOVÁ, P. (2011): Ledové klíny a jejich vztah ke klimatu. Geografické rozhledy, 20, 5, s. 28–29.

MAJEWSKI, W., SZCZUCINSKI, W., ZAJACZKOWSKI, M. (2009): Interactions of Arctic and Atlantic water-masses and associated environmental changes during the last millenium, Hornsund (SW Svalbard). Boreas, 38, s. 529–544.
MANGERUD, J., a kol. (1992): The Last Glacial Maximum on Spitsbergen, Svalbard. Quaternary Research, 38, 1, s. 1–31.
PAYER, J. (1969): V ledovém zajetí, Orbis, 292 s. Přeloženo z originálu: Payer, J. (1876): Die Österreich-Ungarische Nordpol Expedition in den Jahren 1869–1874.
RÖNNING, O. (1996): The flora of Svalbard (Polarhandbok), Norsk polarinstitutt, 186 s.
STANGE, R. (2009): Spitsbergen-Svalbard. A complete guide around the arctic archipelago, 495 s.