



Český geologický výzkum a využití GIS při mapování v Antarktidě

Zdeněk Venera
Česká geologická služba



O čem bude řeč:

- Proč děláme výzkum v Antarktidě
 - Mezinárodní souvislosti – Smlouva o Antarktidě
- Základní informace o Antarktidě
- Geologický výzkum na ostrově Jamese Rosse a na Antarktickém poloostrově
 - témata, práce v terénu



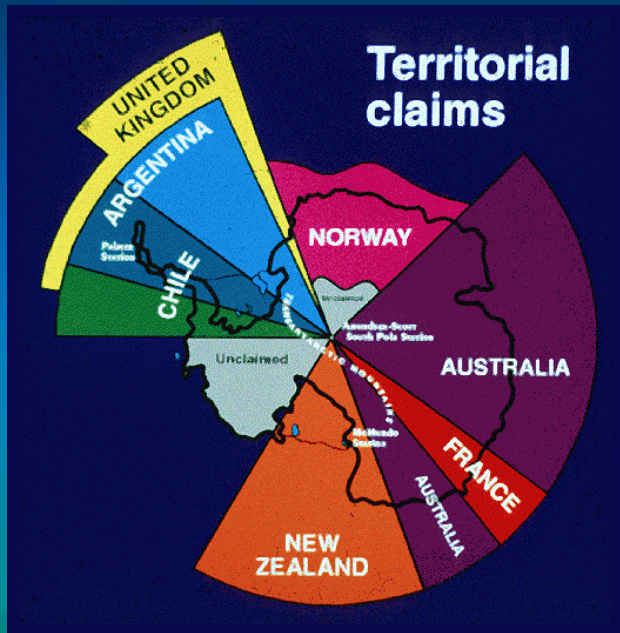


Proč děláme výzkum v Antarktidě?

- Smlouva o Antarktidě upravuje vztahy jednotlivých států v Antarktidě. Od 1.12.1959 platná pro oblast na jih od 60° S
- 53 států podepsalo AS, z toho 29 států s konsultativním statutem a hlasovacím právem
- Hlavní smysl AS: Unikátní smlouva - Antarktida má být napořád lidstvem využívána pouze k **mírovým účelům** a nesmí se stát místem nebo objektem mezinárodních neshod. Vymezuje zákaz vojenských aktivit, nukleárních výbuchů a ukládání nukleárních odpadů, využívání nerostných zdrojů, stanovuje **podporu vědeckých výzkumů** a výměnu dat a dočasné **zmrazení teritoriálních nároků** v Antarktidě.
- **1992 Madridský protokol: ochrana přírody antarktické oblasti**

Land of peace, science and protected nature

Územní nároky států v Antarktidě



Official claims

Territory	Claimant	Date	Claim limits
Adelie Land (District of French Southern and Antarctic Lands)	France	1924	142°2'E 136°11'E
Antártica (Commune of Antártica Chilena Province)	Chile	1940	53°W 90°W
Argentine Antarctica (Department of the province of Tierra del Fuego, Antarctica, and South Atlantic Islands)	Argentina	1942	25°W 74°W
Australian Antarctic Territory (External territory of Australia)	Australia	1933	160°E 136°11'E 142°2'E 44°38'E
British Antarctic Territory (Overseas territory of the United Kingdom)	United Kingdom	1908	20°W 80°W
Dronning Maud Land (External territory of Norway)	Norway	1939	44°38'E 20°W
Ross Dependency (Dependency of New Zealand)	New Zealand	1924	150°W 160°E

Unofficial claims

Territory	Claimant	Date	Claim limits
Brazilian Antarctica (Zone of interest of Brazil)	Brazil	1986	28°W 53°W

Historic claims

Territory	Claimant	Date	Claim limits
New Swabia (Former protectorate of Nazi Germany)	Nazi Germany	1939 1945	20°E 10°W



Situace v České republice

ČS od r. 1962, ČR od r. 1993 členským státem bez hlasovacího práva, hlásí se ke globální odpovědnosti.

Podmínky – ochrana přírody a systematický výzkum

Madridský protokol ratifikován, udržet soustavný vědecký výzkum

2014 konsultativní statut pro ČR

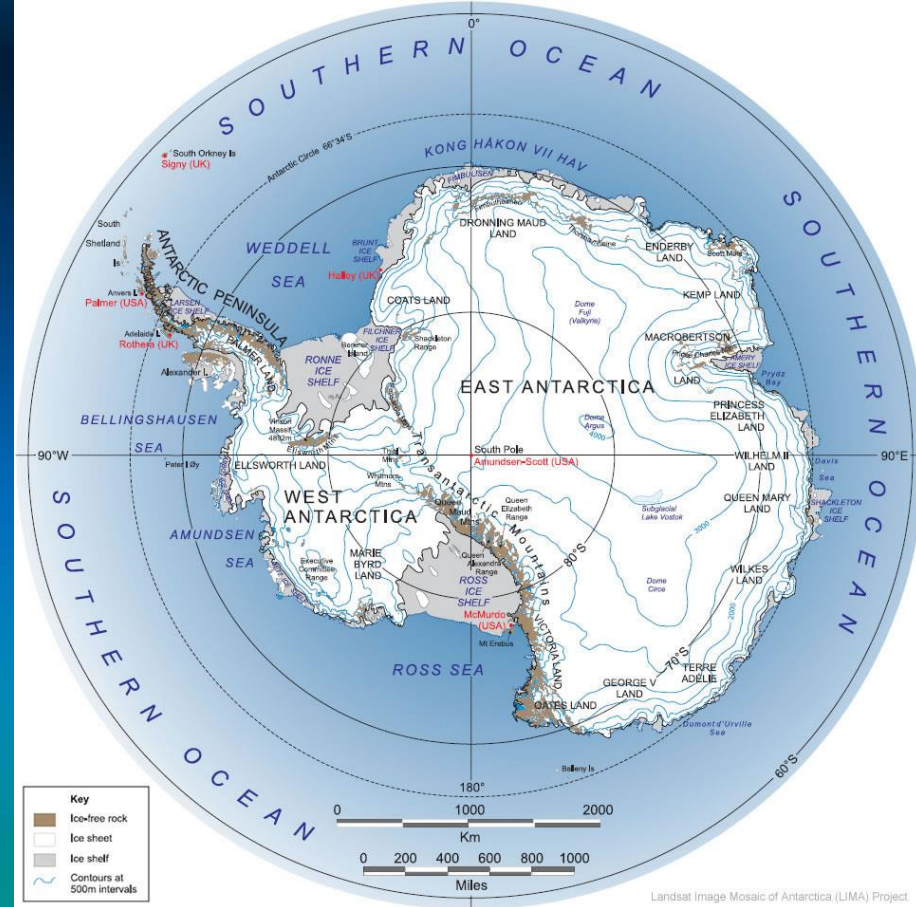
Výzkum Antarktidy mimořádně atraktivní: neprobádané oblasti, nádherná příroda



Základní údaje o Antarktidě a antarktické oblasti

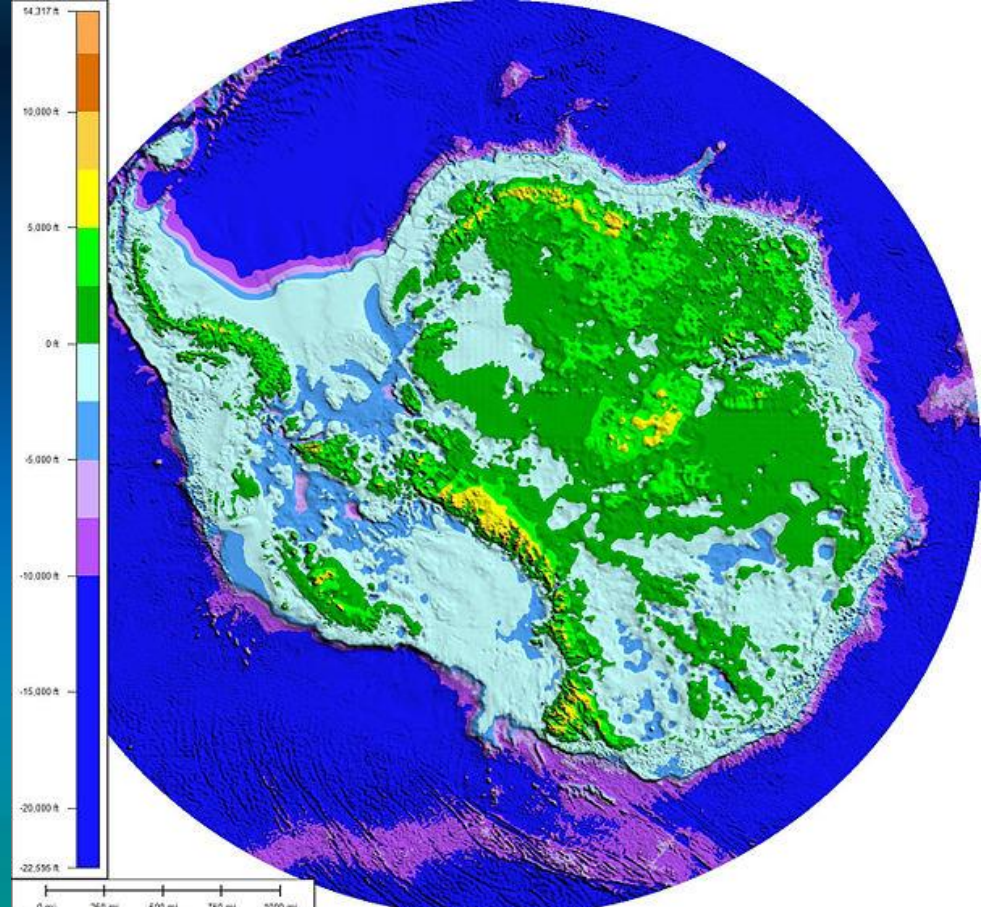
- Celková plocha Antarktidy: cca 14 mil. km² včetně šelfových ledovců a ostrovů (cca 12 mil. km² Antarktida bez šelfových ledovců a ostrovů, nezaledněná oblast cca 45 tis. km²)
- Nejvyšší vrchol: Mt. Vinson (Ellsworth Mts.) 4.892 m (dříve uváděno 5.140m)
- Průměrná výška včetně šelfových ledovců: 1.958 m (bez šelf. led. 2.194 m)
- Maximální mocnost ledovce: 4.776 m (průměrná mocnost 1.829 m, Východní Antarktida 2.226 m, Západní Antarktida 1.306 m); Průměrná výška led. podkladu: 153 m; Nejnižší místo led. podkladu: -2.496 m (Bentleyho subglaciální příkop)
- Objem ledu: 25,4 mil. km³, z toho šelfové ledovce 0,7 mil. km³
- Mocnost zemské kůry: Západní Ant. 25 - 30 km, Východní Ant 35 - 48 km
- Nejnižší naměřená teplota: -89 st.C
- Nejvyšší rychlost větru: 320 km/h

(zdroj: BAS, 2005)



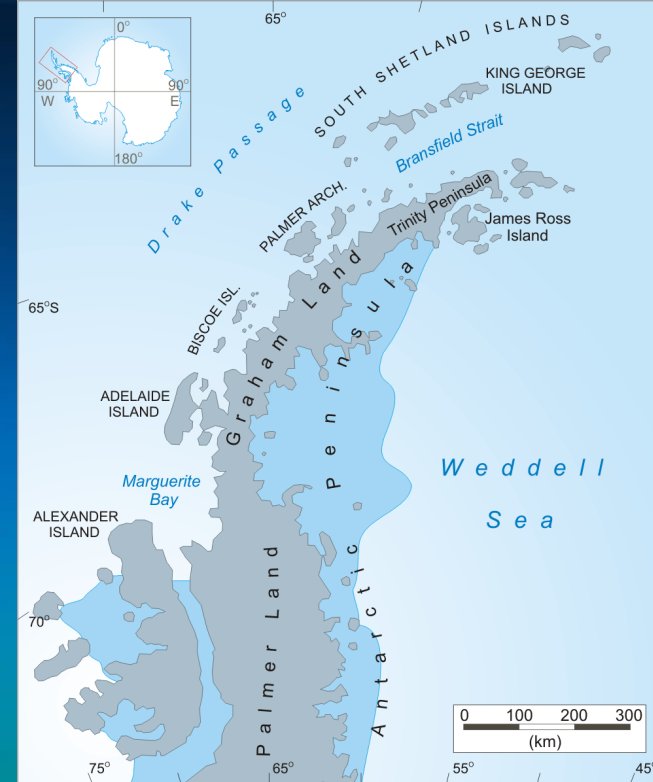
Jak je vymezena Antarktida ?

- Antarktida -vlastní kontinent centrálně okolo jižního geografického pólu včetně rozsáhlých šelfových ledovců.
- Dvě samostatné části: souvislý kontinent **Východní Antarktidy a Západní Antarktidy** tvořené (při odpočítání ledovcového příkrovu) několika samostatnými ostrovy.
- Tyto části odděleny Západoantarktickou průrvou mezi Rossovým a Weddellovým mořem podél Transantarktického pohoří.



Antarktický poloostrov

- Antarktický poloostrov (AP) nejsevernější část Antarktidy, teritoriální nároky Chile, Argentiny a Velké Británie.
- Horní ledovcová plató, z kterého stékají ledovce na obě strany a končí na východním pobřeží v Larsen Ice Shelf, při západním pobřeží mezi AP a Alexander Island v George VI Ice Shelf. Pobřeží: Weddellovo a Bellingshausenovo moře





ČGS: Geologický výzkum na ostrově Jamese Rosse a na Antarktickém poloostrově

- financován MŽP a MŠMT
- rešerše 2002-2003
- terénní sezóny 2004 → 2013



Topografické mapování severní odledněné části ostrova JRI a GIS

- V terénu zaměřeno 59 pozičních diferenčních DNSS bodů (GPS, GLONASS) dobře morfologicky identifikovatelných pro rektifikaci
- ortorektifikace, mozaikování leteckých fotogrammetrických snímků – polohopis, vodopis
- stanovení střední hladiny moře (prolnutí elipsoidu a geoidu)
- odvození 3D modelu terénu – vrstevnice
- topografická mapa s dvojjazyčným místopisem (anglicky, španělsky)



NÝVLT, D., ŠERÁK, L. (2009): James Ross Island – Northern Part. Topographic map 1 : 25 000. Czech Geological Survey, Praha.

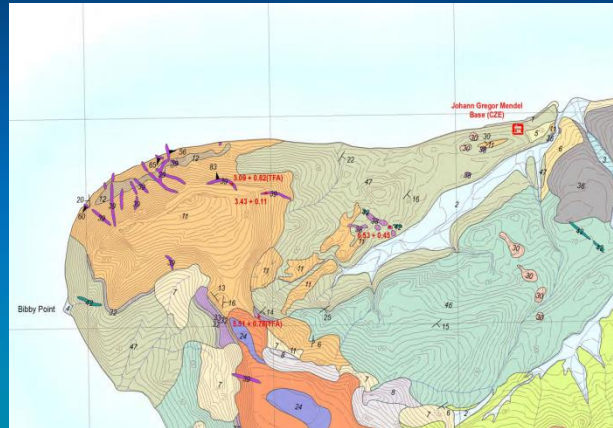


3D vizualizace prostorově orientovaných dat

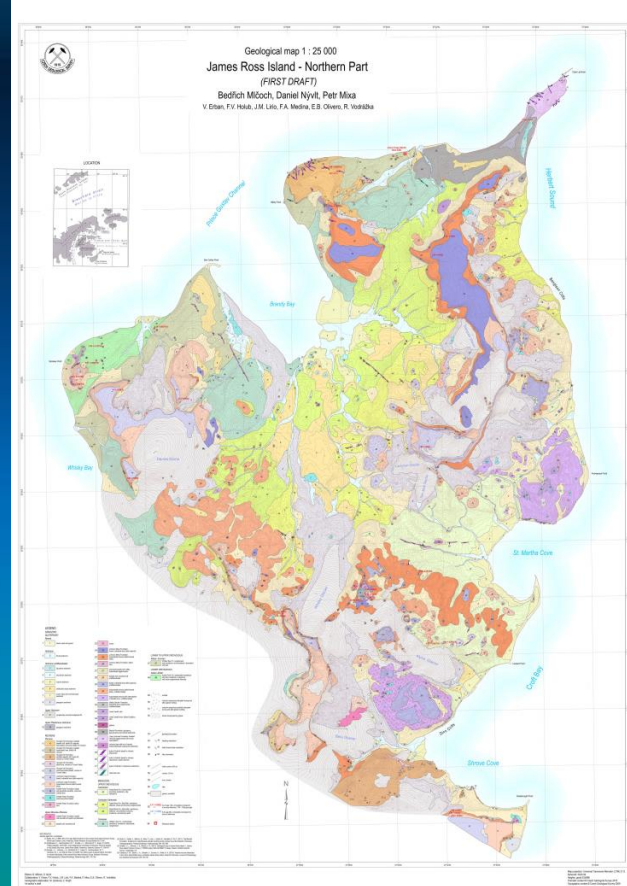


Geologické mapování ostrova James Ross jako základ geovědního poznání vývoje krajiny

- terénní geologické mapování 1:25.000 a související geologické studium
- následné analytické práce
- využití 3D modelu terénu pro vymezení polygonů
- legenda, litostratigrafické schéma, geologický řez, model báze vulkanitů



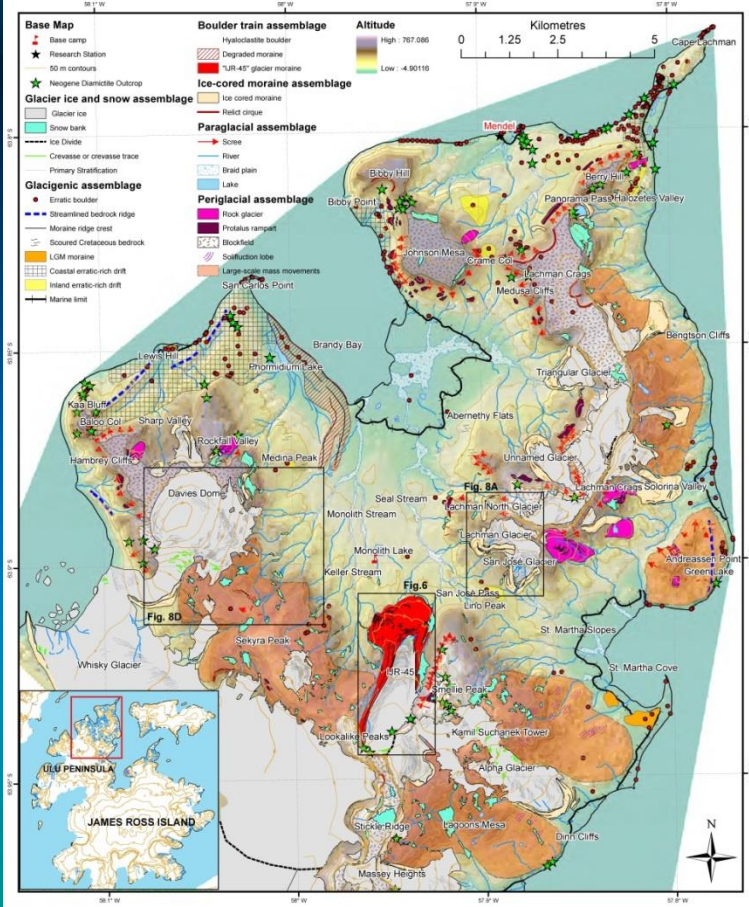
MLČOCH, B., NÝVLT, D., MIXA, P., Eds. (2015): James Ross Island – Geological Map of the northern part. 1 : 25 000. MS Czech Geological Survey, Praha



Geomorfologická mapa S části JRI

- terénní geomorfologické mapování + následné analytické práce
- mapování individuálních tvarů reliéfu z ortofotomap
- využití 3D modelu terénu pro vymezení polygonů

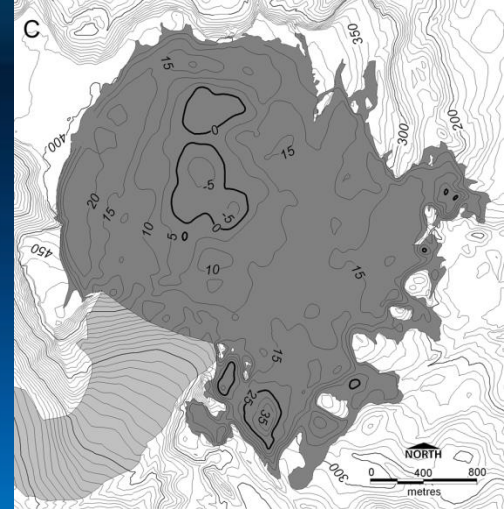
DAVIES, B.J., GLASSER, N.F., CARRIVICK, J.L., HAMBREY, M.J., SMELLIE, J.L., NÝVLT, D. (2013): Landscape evolution and ice-sheet behaviour in a semi-arid polar environment: James Ross Island, NE Antarctic Peninsula. In: Hambrey, M.J., Barker, P.F., Barrett, P.J., Bowman, V., Davies, B., Smellie, J.L., Tranter, M. (eds): Antarctic Palaeoenvironments and Earth-Surface Processes. Geological Society, London, Special Publication, 381, 353–395.



Objemové změny ledovců

- modely povrchu ledovců Whisky Glacier, Davies Dome z fotogrammetických snímků (1979, 2006)
- rozdílový model změny povrchu ledovců
- kvantifikace změn ledovců na škálách desetiletí
- poslední deglaciace: 11.651 ± 2.382 let BP

	1979	2006	Change	Mean annual change
Davies Dome (without outlet)				
Mean elevation (m a.s.l.)	377.0 ± 2.0	368.5 ± 0.8	-8.5 ± 2.8 (-2.3%)	-0.32 ± 0.10 (-0.1%)
Surface area (km ²)	6.23 ± 0.05	4.94 ± 0.01	-1.29 ± 0.06 (-20.7%)	-0.048 ± 0.002 (-0.8%)
Volume (km ³)	0.23 ± 0.03	0.16 ± 0.02	-0.07 ± 0.05 (-30.4%)	-0.003 ± 0.002 (-1.1%)
Whisky Glacier				
Mean elevation (m a.s.l.)	350.7 ± 2.0	340.6 ± 0.8	-10.1 ± 2.8 (-2.9%)	-0.37 ± 0.10 (-0.1%)
Surface area (km ²)	2.69 ± 0.02	2.40 ± 0.01	-0.28 ± 0.03 (-10.6%)	-0.011 ± 0.001 (-0.4%)
Volume (km ³)	0.27 ± 0.02	0.24 ± 0.01	-0.03 ± 0.03 (-10.6%)	-0.001 ± 0.001 (-0.4%)





Paleobotanický výzkum globálních změn na hranici svrchní křídly a spodního terciéru pánve Jamese Rosse



„ráj pro paleontology!“

Nález kostry plesiosaura

- 75 mil. let, svrch. křída
- pánev, hrudní, bederní a ocasní obratle, části končetin, ramenní a kyčelní kloub, část hrudního koše
- Amoniti, belemniti, ryby, paryby, mořské želvy, první spongie (živočišné houby)
- zkamenělá dřeva



Rekonstrukce plesiosaura na obraze Petra Modlitby

Rekonstrukce nejstarších geologických procesů vzniku oblasti:

Vznik a vývoj severní části antarktického batholitu včetně zjištění petrologické a geochemické charakteristiky plutonických hornin, definování magmatických staveb a tektonického režimu během vmístění jednotlivých intruzivních fází do stavby magmatického oblouku antarktického poloostrova





Jak vypadá cesta do Antarktidy a práce v terénu













































Tábor na ledovci Victory pod Mt. Reece













Geologové ČGS v Antarktidě

Poděkování za spolupráci a fotografie použité v této prezentaci

Petr Mixa, vedoucí projektu

Kolektiv autorů: Daniel Nývlt, Bedřich Mlčoch, Jan Košler,
Radek Vodrážka, Zdeněk Venera, Vojtěch Janoušek, Ondrej Lexa,
Jiří Žák, Eva Franců

a zvláštní díky Nicku Hallsovi za pomoc v terénu



Současné problémy výzkumu v Antarktidě

Financování České stanice J. G. Mendela na ostrově JR

Financování logistiky – náročné ve srovnání s výzkumem dostupnějších oblastí

Děkuji za pozornost !

