

Průvodka

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0802
Název projektu	Zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Číslo a název šablony klíčové aktivity	III/2 – Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT
Příjemce podpory	Gymnázium, Jevíčko, A. K. Vitáka 452

Název DUMu	Kryosféra
Název dokumentu	VY_32_INOVACE_19_07
Pořadí DUMu v sadě	7
Vedoucí skupiny/sady	Luděk Dobeš
Datum vytvoření	4. 1. 2013
Jméno autora	Jiří Linhart
E-mail autora	linhart@gymjev.cz
Ročník studia	1.
Předmět nebo tematická oblast	Geografie
Výstižný popis způsobu využití materiálu ve výuce	Prostřednictvím obrazových slidů seznámit žáky s jevy tématu Kryosféra Inovace: ICT



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

reg. č.: CZ.1.07/1.5.00/34.0802



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Kryosféra



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Námraza – kryos (řečtina)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frost.jpg>

Autor: Mohylek, licence PD, (cit. 2 – 12 – 2012)

Kryosféra (řec. kryos = chladný, ledový)

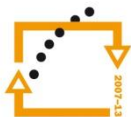
Část fyzickogeografické sféry s teplotou po více než 2 roky pod bodem mrazu

Voda v pevném skupenství

Probíhají kryogenní pochody → kryogenní tvary



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Mrazové zvětrávání

Fyzikální zvětrávání bez změny chemické podstaty hornin

Střídavé rozmrzání a zamrzání vody

Nejintenzivnější – sedimenty a pórovité horniny

Vznik ledových klínů a žil

Typy mrazového zvětrávání:

1. Islandský (oceánský) typ – malé teplotní výkyvy, malá vrstva zvětraliny
2. Sibiřský (kontinentální) typ – velké teplotní výkyvy, vznik balvanových moří



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Činnost sněhu

Sněžníky – protáhlé sněhové útvary, vznikají v létě, kde zůstává ležet sních

Cyklické rozmrzání a zamrzání – nivační pochody

Nivační deprese – sníženiny

Laviny – sesuv velkého množství sněhu



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

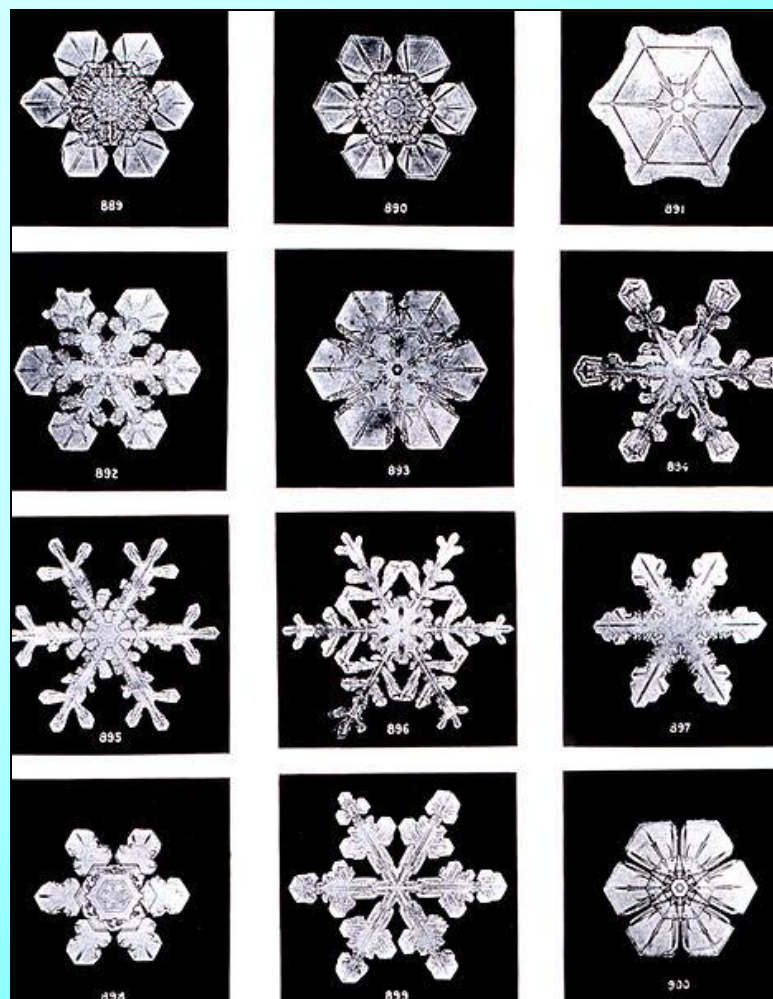


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

1. prachové
2. deskové - nejničivější

Sněhové vločky



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SnowflakesWilsonBentley.jpg>
Autor: Wilson Bentley, licence PD, (cit. 2 – 12 – 2012)

Sněhová lavina



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lawine.jpg?uselang=cs>

Autor: Ben – Zin, licence PD, (cit. 2 – 12 – 2012)

Činnost ledu

Činnost ledovců – erozní a akumulární

Horské, pevninské a plošné ledovce

Vyživovací oblast a ledovcový splaz

Kar – ledovcový kotel se strmými stěnami

Trog – ledovcové údolí tvaru „U“

Fjord – Skandinávie, Grónsko, Chile

Exarace, deterze – ledovcová eroze

Firn – přechodná forma mezi sněhem a ledem



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Pevninský grónský ledovec



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greenland_ice_sheet_AMSL_thickness_map-en.png
Autor: Eric Gaba, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

Horský ledovec v Norsku - Jostedalsgreen



Ledovcový splaz



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

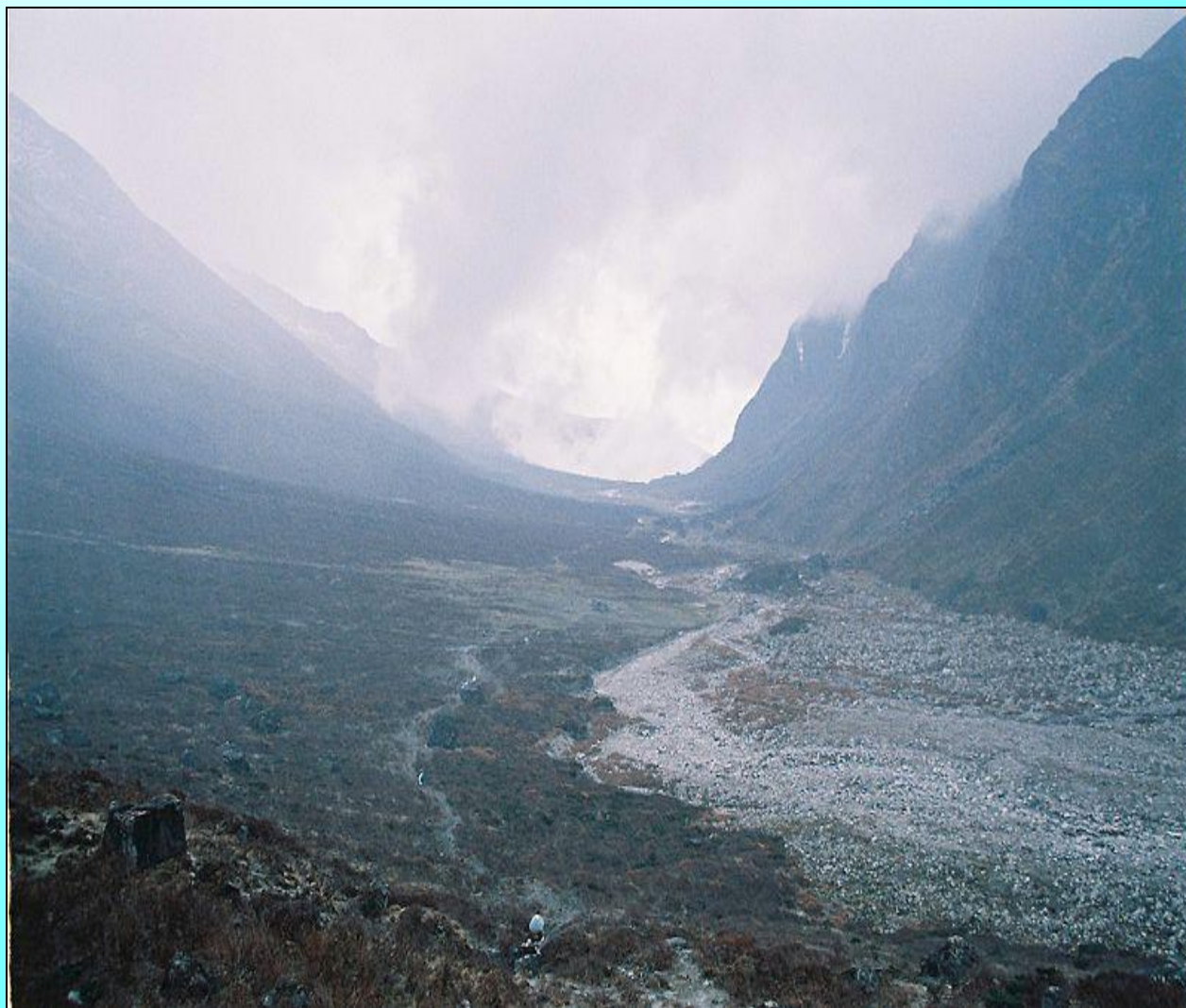


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Briksdalsbreen.JPG?uselang=cs>
Autor: Donar Reiskoffer, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

Trog – ledovcové údolí



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

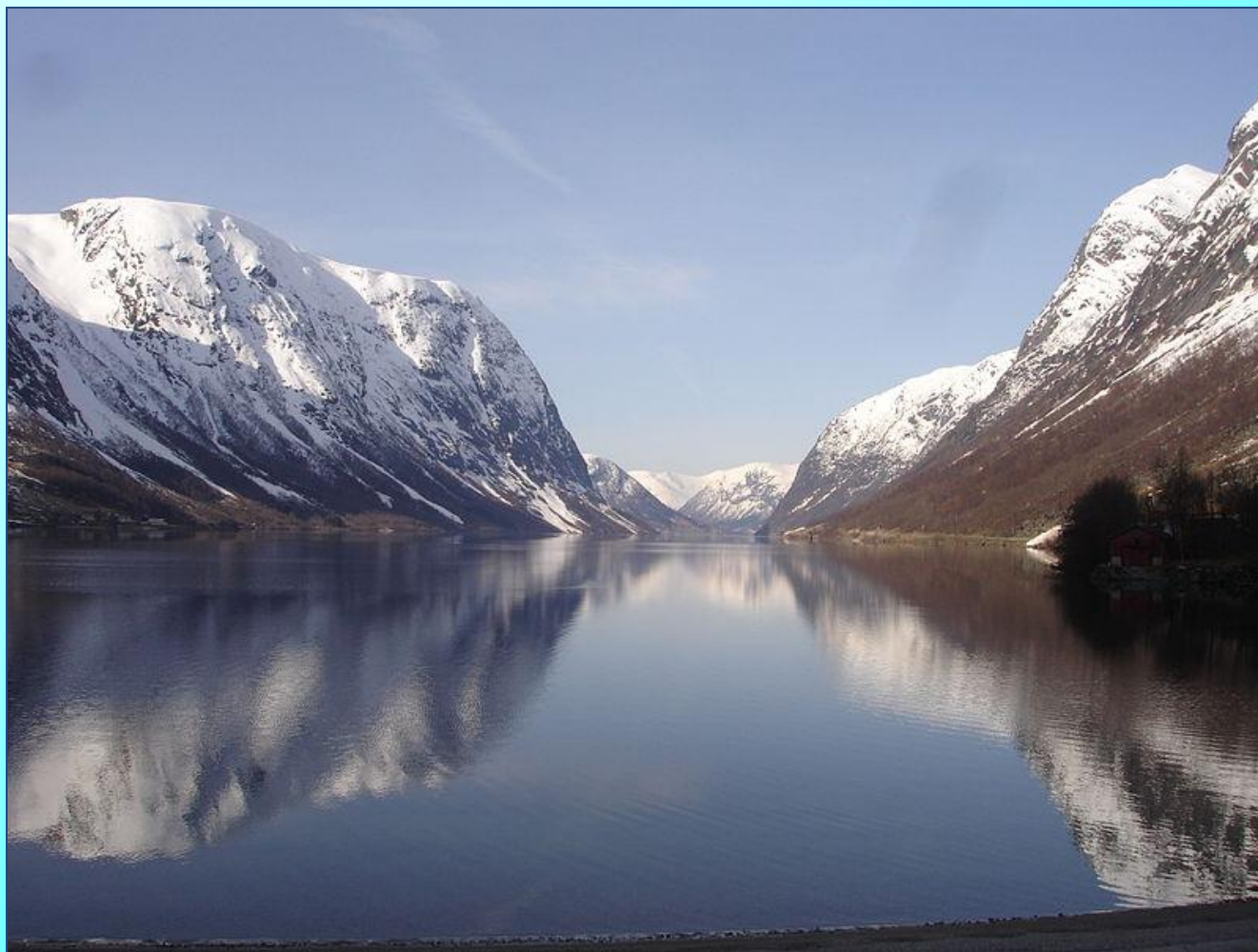


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glacier_valley,_near_Thangshing.JPG?uselang=cs
Autor: Amar Chandra, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

Kjosnesfjord, Norsko



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kjosnesfjorden.JPG?uselang=cs>

Autor: Abubakr Hussain, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

Ledovcový kotel - kar



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sniezne_Kotly_Karkonosze_1.jpg?uselang=cs
Autor: Semper lupus, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

Firn – Velký Aletschský ledovec



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grosser_Aletschgletscher_2342.jpg
Autor: Dirk Beyer, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

Oblíky – obroušené skály oblých tvarů

Drumlin – pahorek tvořený ledovcovým materiálem

Nunatak – skalnatý vrcholek čnící z ledovce

Bludný balvan – blok horniny přepravený ledovcem v době ledové na velkou vzdálenost a usazený v geologicky odlišném prostředí

Ledovcová jezera – prohloubení zemského povrchu ledovcem (karová, morénová, oka)



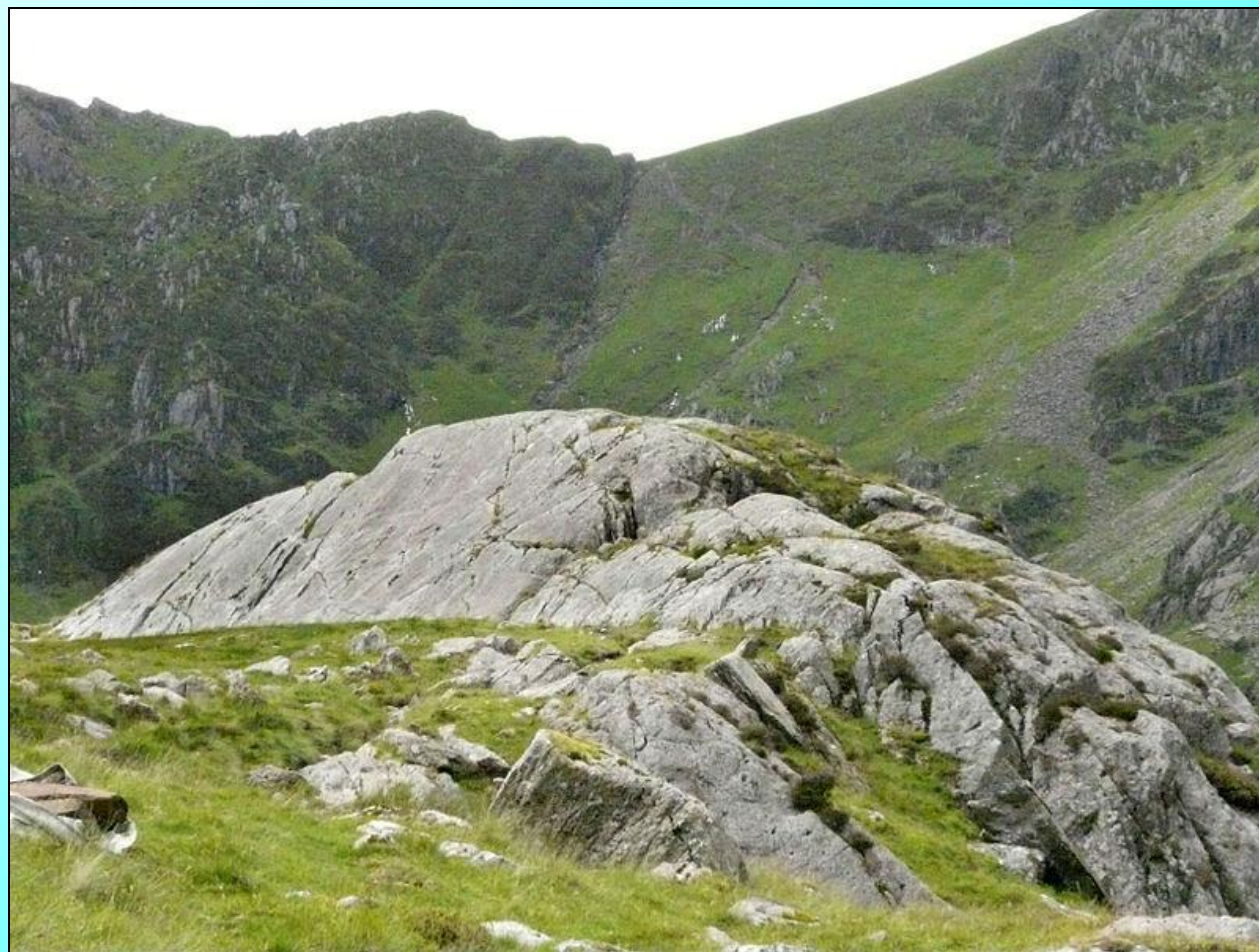
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Oblík



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Roche_Moutonn%C3%A9_Cadair_Idris.jpg?uselang=cs
Autor: Jynto, licence PD, (cit. 3 – 12 – 2012)

Drumlin



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

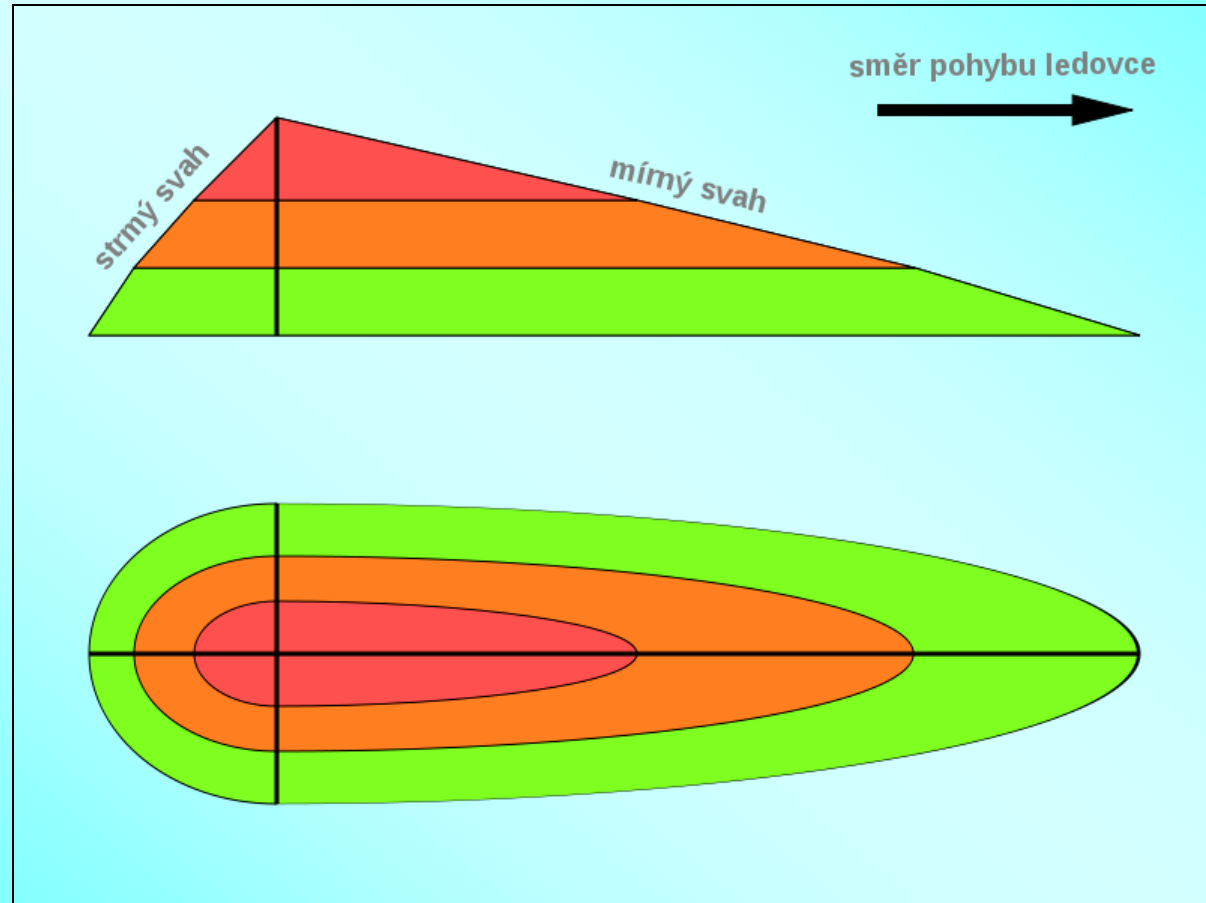


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drumlin_bei_markdorf_im_bodenseekreis.jpg
Autor: Dkrieger, licence CC – BY – SA, (cit. 3 – 12 – 2012)

Schéma vzniku drumlinu



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drumlin-cs.svg>

Autor: Patrol 110, modif. Tchoř, licence CC – BY – SA, (cit. 03 – 12 – 2012)

Nunataky v Grónsku



<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eastcoastgreenland1.jpg?uselang=cs>

Autor: Michael Haferkamp, licence CC –BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Bludný balvan



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Angular_glacial_erratic_on_Lambert_Dome-750px.jpg?uselang=cs
Autor: Daniel Mayer, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

Ledovcové oko – horské oko



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

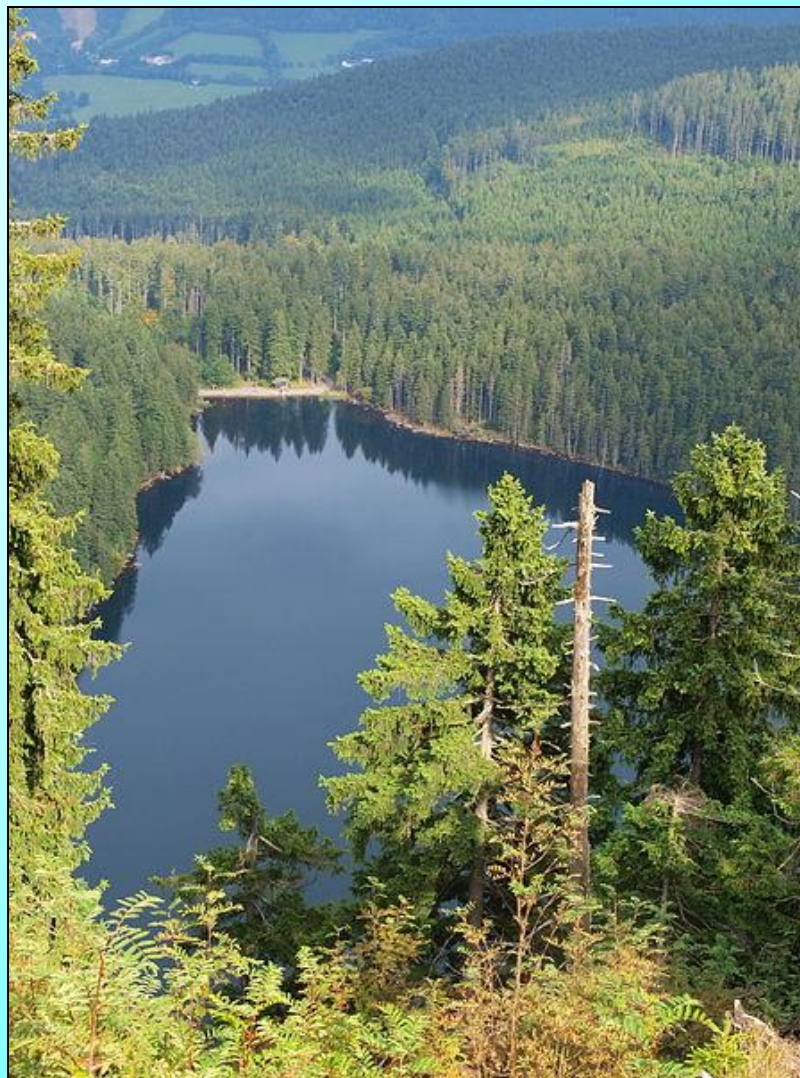


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zielony_Staw_G%C4%85sienicowy_a1.jpg
Autor: Opiola Jerzy, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

Karové ledovcové jezero - Černé jezero



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C4%8Cern%C3%A9_jezero_zab%C3%ADran%C3%A9_z_karov%C3%A9_st%C4%9Bny.JPG

Autor: Mgr. Zdeněk Kubeš, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

Morénové ledovcové jezero – Štrbské pleso



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strbske_pleso_Solisko.JPG

Autor: Petr Vilgus, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

Dlouhodobě zmrzlá půda (permafrost)

Tvořena z 90 % podzemním ledem

1. Zóna souvislého rozšíření permafrostu –
teploty pod -10°C , hloubka 500 – 1500 m
2. Zóna nesouvislého rozšíření permafrostu –
teplota -2 až 0°C

Činná aktivní vrstva – během tání v létě, pohyb
po spodní zmrzlé vrstvě – půdotok

Pingo – (hydrolakolit)- izolovaná vyvýšenina
vyplněná vodním ledem

Rozšíření permafrostu – Aljaška, sever Kanady,
Skandinávie, sever Ruska, Antarktida



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Dlouhodobě zmrzlá půda - permafrost



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Permafrost_-_polygon.jpg?uselang=cs

Autor: Conny, licence PD, (cit. 4 – 12 – 2012)

Půdotok na permafrostu – opilý les



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:20070801_forest.jpg

Autor: Jon Ranson, licence PD NASA, (cit. 4 – 12 – 2012)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Pingo (hydrolakolit)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pingos_near_Tuk.jpg?uselang=cs
Autor: Emma Pike, licence PD, (cit. 04 – 12 – 2012)

Kryosféra a člověk

Minimální zalidnění

Těžba surovin – ropa, zemní plyn, rudy

Dopravní problémy v důsledku částečného rozmrzání půdy

Polární výzkumné stanice

Globální oteplování – zmenšování množství kerného ledu, ústup ledovců

Geokryologie – věda studující permafrost



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Polární stanice Amundsen – Scott, Antarktida



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SPSM.05.jpg?uselang=cs>

Autor: Bill Henriksen, licence PD, (cit. 04 – 12 – 2012)

Železnice na permafrostu, Tibet



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:TibetanRailwayBridge.jpg>
Autor: Fanghong, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

Zdroje informací

KAŠPAROVSKÝ, Karel. *Zeměpis I. v kostce: pro střední školy: [kartografie, fyzická geografie, socioekonomická geografie]*. 1. vyd. Praha: Fragment, 2008. 152 s. Maturita v kostce. V kostce. ISBN 978-80-253-0586-7.

KARTOGRAFIE PRAHA. *Školní atlas světa* [kartografický dokument]. 1. vyd. Praha: Kartografie Praha, 2004. 1 atlas (175 s.). ISBN 80-7011-730-3.

BIČÍK, Ivan a kol. *Školní atlas dnešního světa* [kartografický dokument]. 1. vyd. Praha: TERRA, 2001. 1 atlas (183 s.). ISBN 80-902282-4-0.

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Frost.jpg>

Autor: Mohylek, licence PD, (cit. 2 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Permafrost_-_polygon.jpg?uselang=cs

Autor: Conny, licence PD, (cit. 4 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:20070801_forest.jpg

Autor: Jon Ranson, licence PD NASA, (cit. 4 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Eastcoastgreenland1.jpg?uselang=cs>

Autor: Michael Haferkamp, licence CC – BY – SA, (cit. 4 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drumlin-cs.svg>

Autor: Patrol 110, modif. Tchoř, licence CC – BY – SA, (cit. 03 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Drumlin_bei_markdorf_im_bodenseekreis.jpg

Autor: Dkrieger, licence CC – BY – SA, (cit. 3 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Zielony_Staw_G%C4%85sienicowy_a1.jpg

Autor: Opiola Jerzy, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:%C4%8Cern%C3%A9_jezero_zab%C3%ADran%C3%A9_z_karov%C3%A9st%C4%9Bny.JPG

Autor: Mgr. Zdeněk Kubeš, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Strbske_pleso_Solisko.JPG

Autor: Petr Vilgus, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Roche_Moutonn%C3%A9_Cadair_Idris.jpg?uselang=cs

Autor: Jynto, licence PD, (it. 3 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Glacier_valley_near_Thangshing.JPG?uselang=cs

Autor: Amar Chandra, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pingos_near_Tuk.jpg?uselang=cs

Autor: Emma Pike, licence PD, (cit. 04 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sniezne_Kotly_Karkonosze_1.jpg?uselang=cs

Autor: Semper lupus, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grosser_Aletschgletscher_2342.jpg

Autor: Dirk Beyer, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Angular_glacial_erratic_on_Lambert_Dome-750px.jpg?uselang=cs

Autor: Daniel Mayer, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SnowflakesWilsonBentley.jpg>

Autor: Wilson Bentley, licence PD, (cit. 2 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lawine.jpg?uselang=cs>

Autor: Ben – Zin, licence PD, (cit. 2 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:SPSM.05.jpg?uselang=cs>

Autor: Bill Henriksen, licence PD, (cit. 04 – 12 – 2012)

http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Greenland_ice_sheet_AMSL_thickness_map-en.png

Autor: Eric Gaba, licence CC – BY – SA, (cit. 04 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Briksdalsbreen.JPG?uselang=cs>

Autor: Donar Reiskoffer, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

<http://en.wikipedia.org/wiki/File:TibetanRailwayBridge.jpg>

Autor: Fanghong, licence CC – BY – SA, (it. 04 – 12 – 2012)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kjosnesfjorden.JPG?uselang=cs>

Autor: Abubakr Hussain, licence CC – BY – SA, (cit. 2 – 12 – 2012)

**Materiál je určen pro bezplatné užívání pro potřebu výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.
Dílo smí být dále šířeno pod licencí CC BY – SA.
(www.creativecommons.cz).**