

Cryosol – kryozem v Česku?

Luděk Šefrna

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze



Seminář k půdní klasifikaci 21. ledna 2010

Jsou v Česku kryozemě?

- Hypotéza pro: máme horskou tundru s reliktními tundrovými geoelementy – její půdy unikají pozornosti, protože jsou mimo ZPF a LPF (cca 8%) a tudíž pedologicky není dobře prozkoumaná – máme málo popisů i analýz těchto půd
- Hypotéza proti: jedná se pouze o reliktní z posledního glaciálu, znaky a vlastnosti neodpovídají současnému klimatu – chybí nám permafrost a s ním spojené vodní, tepelné režimy a biologicko-geochemické procesy – **nejsou v naší klasifikaci**

Pojetí mrazových půd v některých klasifikacích – hlavní kritéria

- **WRBS – Cryosol (30 ref.tř.)** – celoročně zmrzlá půda - $t < 0^\circ$, kryoturpace, mrazový zdvih, třídění zrn, separace ledu a přítomnost kryoklastik, kontrakce za sucha, desková nebo polyedrická makrostruktura
121 diagnostických znaků, mezi nimi cryic a gelic
- **USDA – Gelisol (12 ordres)** – permafrost do 100 cm a nebo gelický materiál s permafrostem do 200 cm, (teplotní režim cryic = prům. roční teplota v 50 cm $< 8^\circ \text{C}$ )
- **RPF – Cryosol (30 GER)** – pergelisol a všechny typy cryických projevů (mimo jiné termokarst, cryoreptation, solifluxion, pipkrates, thufurs
qualificatif - cryoturbe
- **Ostatní** - názvy jako Cryozems (Rusko), Cryomorphic soils a Polar desert soils etc.

Revidovanán skupina Gelisol k 13. 1. 2010

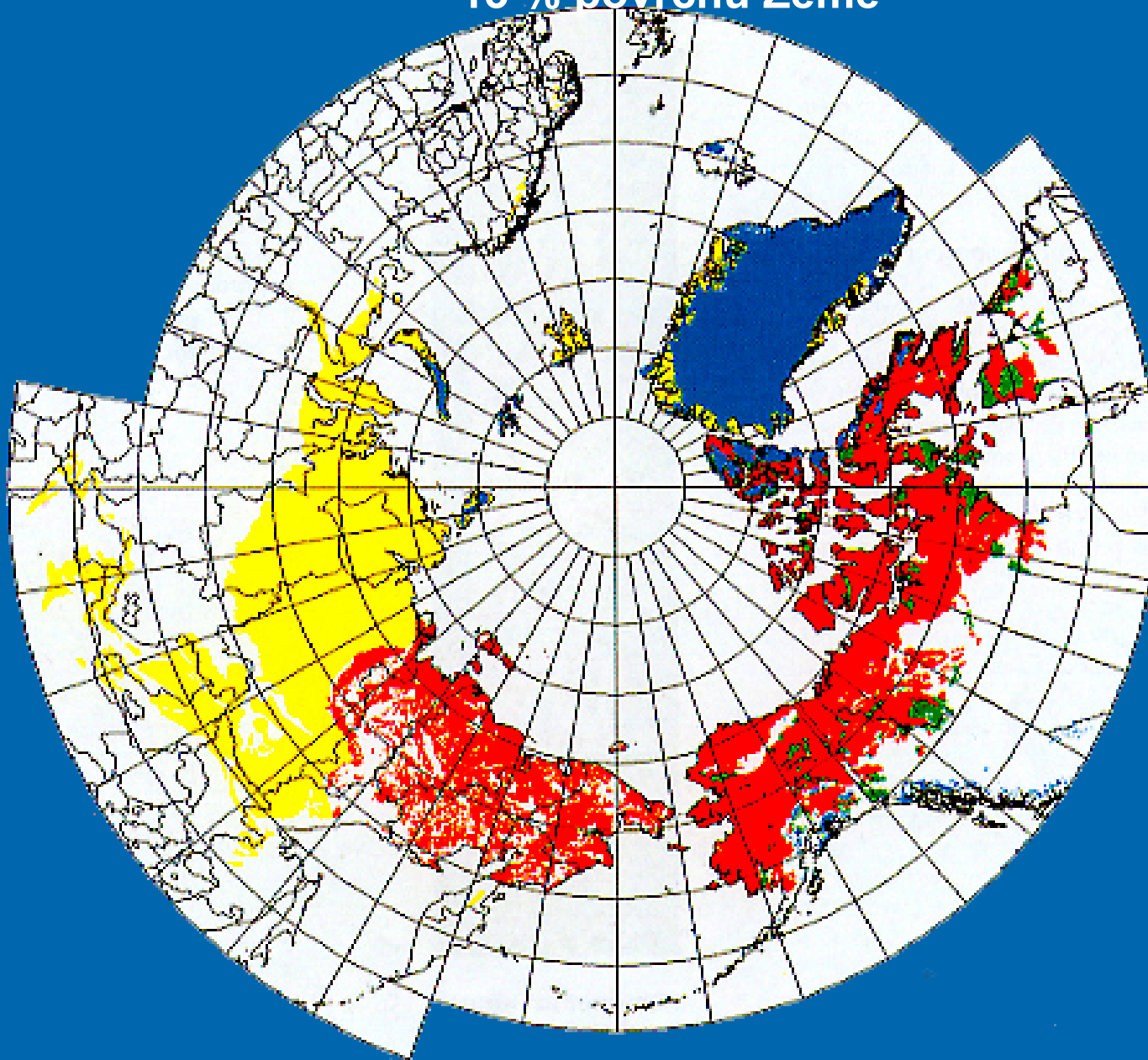
- Key to Suborders, P.143 – Revised Histels by removing saturation criterion from item 3.
 - Haplorthels, P.146
 - o Added 1 new subgroup:
 - Folistic Haplorthels
 - Mollorthels, P.147
 - o Added 1 new subgroup:
 - Folistic Mollorthels
 - Umbrorthels, P.148
 - o Added 1 new subgroup:
 - Folistic Umbrorthels
 - Haploturbels, P.149
 - o Added 1 new subgroup:
 - Folistic Haploturbels
 - Molliturbels, P.150
 - o Added 1 new subgroup:
 - Folistic Molliturbels
 - Umbrturbels, P.151
 - o Added 1 new subgroup:
 - Folistic Umbrturbels

Global Distribution of Gelisols



Cryosoly podle WRBS

13 % povrchu Země



PEDOLOGICKÉ CHARAKTERISTIKY A RECENTNÍ AKTIVITA STRUKTURNÍCH PŮD VE VYSOKÝCH SUDETECH

Souhrn některých výsledků morfologických popisů a měření
dynamiky režimů

Marek KRÍŽEK, Luděk ŠEFRNA, Václav TREML, Zbyněk ENGEL

Katedra fyzické geografie a geoekologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze
e-mail: krizekma@natur.cuni.cz, sefrna@natur.cuni.cz



Co jsou to strukturní půdy, kde se vyskytují?

- Periglaciální mikrotvary, které na zemském povrchu vytvářejí více či méně symetrické struktury – kruhy, polygony, sítě či pruhy; teplota (regelační cykly) a objemová změna
- klimaticky podmíněné tvary - proxy indikátory klimatu

strukturní půdy dle geneze:

Tříděné – s přítomností mrazem vytříděného materiálu

Procesy třídění: diferenciální mrazové vzdouvání, vymrzání klastů, třídění jehlicovitého ledu, mechanické třídění, přesouvání hmot, diferenciální tání a odplavování půdy, diferenciální zvětrávání, (pukání)

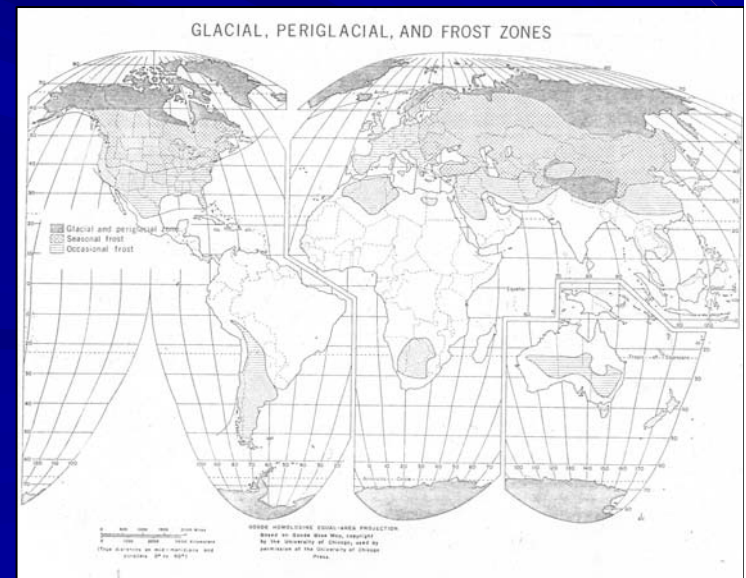
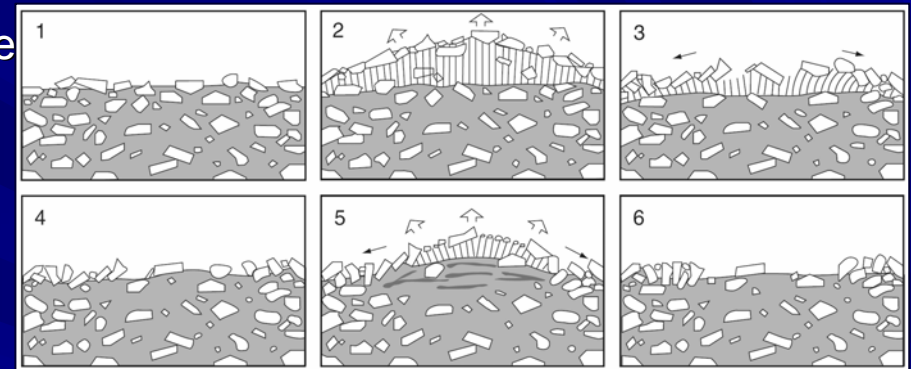
Netříděné – absence mrazem vytříděného materiálu



Norsko



Arktická Kanada -
Devon

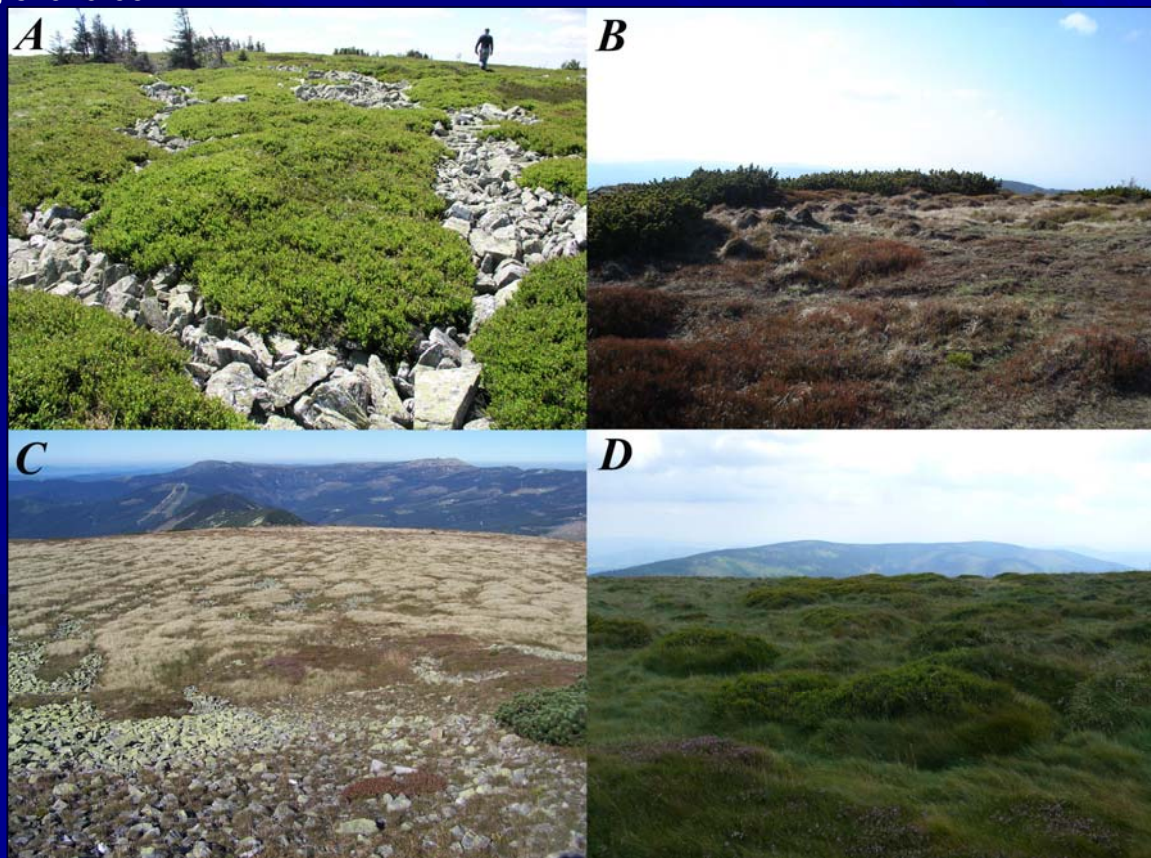


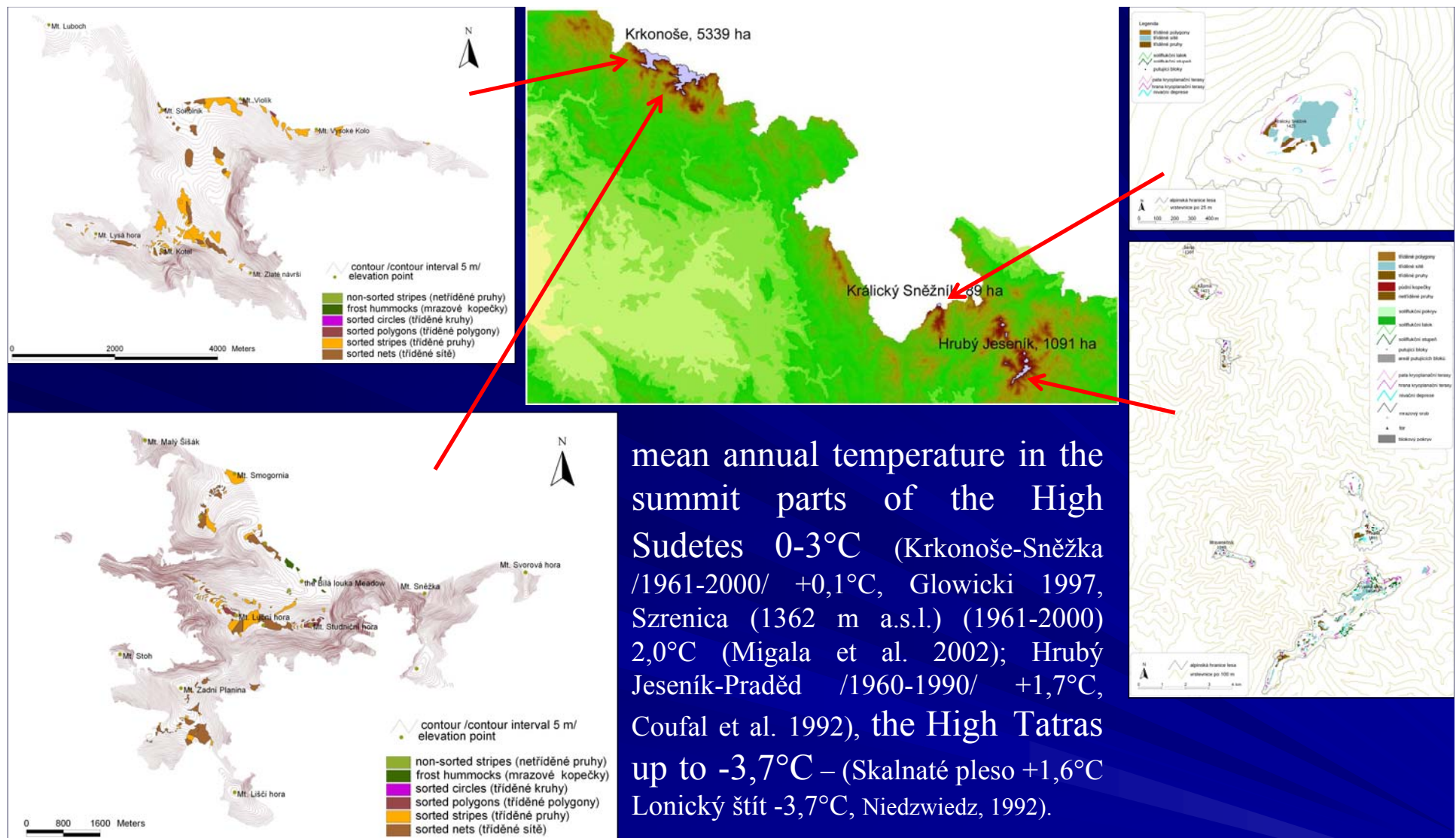
Patterned ground, strukturní půdy	
Sorted, tříděné	non-sorted, netříděné
Stripes, pruhy	Stripes, pruhy
Nets, sítě	frost hummocks, mrazové kopečky
Circles, kruhy	
Polygons, polygony	

KŘÍŽEK, M., TREML, V., ENGEL, Z. Litologická predispozice, morfologie a rozmístění strukturních půd alpského bezlesí Vysokých Sudet. *Geografie*. 2007, roč. 112, č. 4, s. 373-387.

Vysoké Sudety, Vogézy, Vysoké Tatry

sorted polygons and nets (Kunský, Záruba, 1950, Sekyra 1960, Traczyk 1995, Tremml, Křížek, Engel, 2003, Křížek, 2007; Andrusov 1954; Lukniš 1973; Sekyra 1954, Jahn 1958, Klimaszewski 1988), sorted circles (Klementowski 1998, Sekyra a kol. 2002, Křížek, Tremml, Engel, 2007; Rączkowska 2003), earth hummocks (Prosová 1958, Jahn, Cielinska 1974, Hradecký a kol. 2002, Křížek a kol. 2005, Tremml a kol. 2005, Kociánová 2005; Tricart.1963, Carbiener 1963; Lukniš 1973; Sekyra 1950). patterned ground remodelled by solifluction (e.g. Prosová 1958, Sekyra 1960, Lukniš 1973; Tricart.1963, Carbiener 1963).





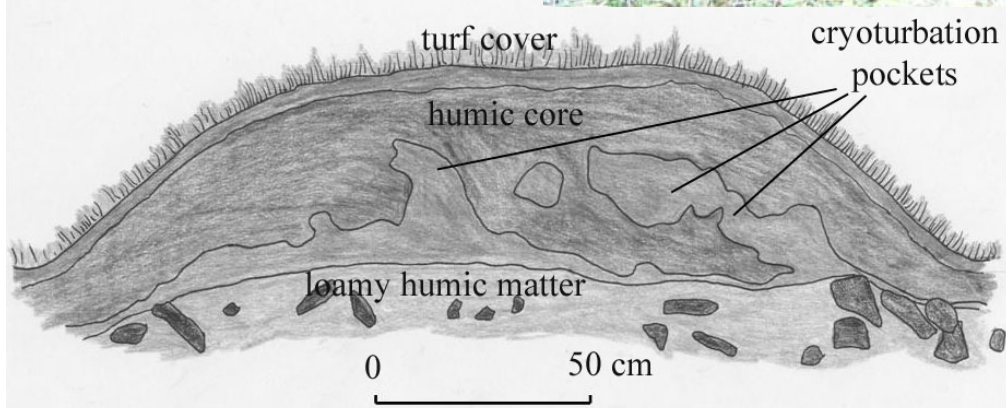
French (1996) says that mean annual temperature + 3°C is upper limit for delimitation periglacial zones. Alpine timberline is the same limit according to Leser in Embleton et King 1975, Ballantyne et Harris 1994.

<https://portal.natur.cuni.cz/Members/krizekma/vedecko-vyzkumna-cinnost/recentni-aktivita-strukturnich-pud-ve-vybranych-oblastech-stredni-evropy-gaav-kjb301110804/>

Processes and phenomena related to regelation –phenomena which indicate activity of patterned ground: effect of needle ice, cryoturbation,



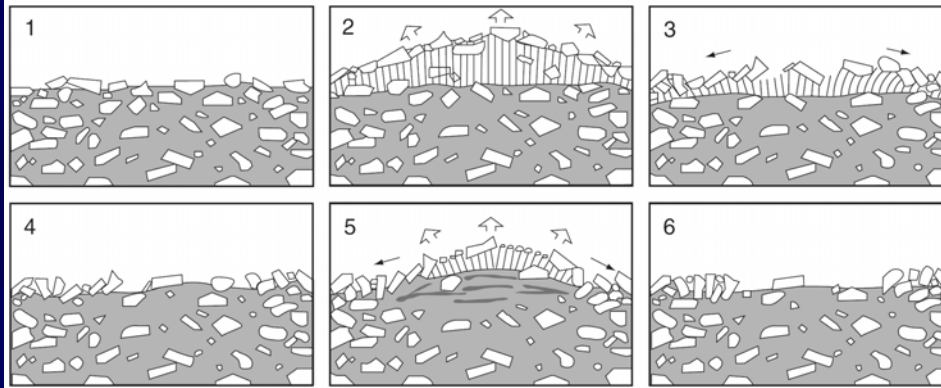
Profile through non-sorted stripe in Bílá louka Meadow (HJ)



VS.



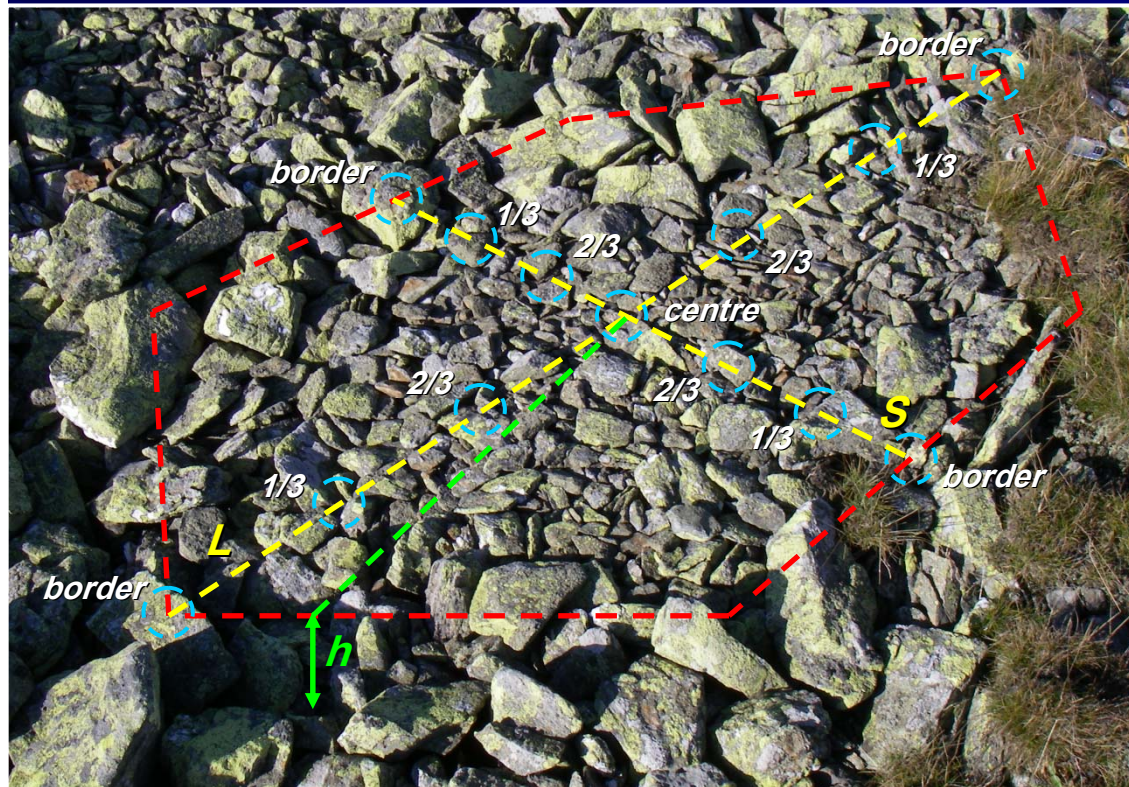
Sorting



BALLANTYNE, C., K. (2007): Patterned ground. In Encyclopedia of Quaternary Science, Elias, S., A. (editor), Vol. 3, Elsevier, Oxford, s. 2182-2191. ISBN 978-0-444-52747-9.

Morphology

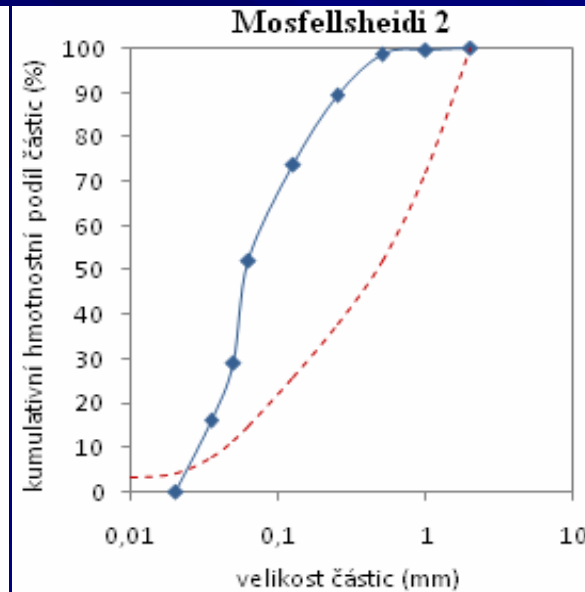
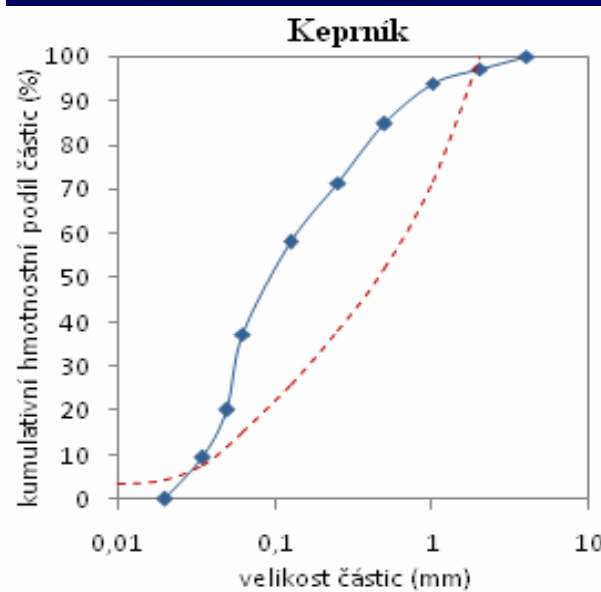
TREML, V., KŘÍŽEK, M., ENGEL, Z. Classification of Patterned Ground Based on Morphometry and Site Characteristics: A Case Study from the High Sudetes, Central Europe. *Permafrost and Periglacial Processes*. 2010, roč., č. , DOI: 10.1002/ppp.671, s. . IF 2,211
<http://www3.interscience.wiley.com/journal/110505408/issue>



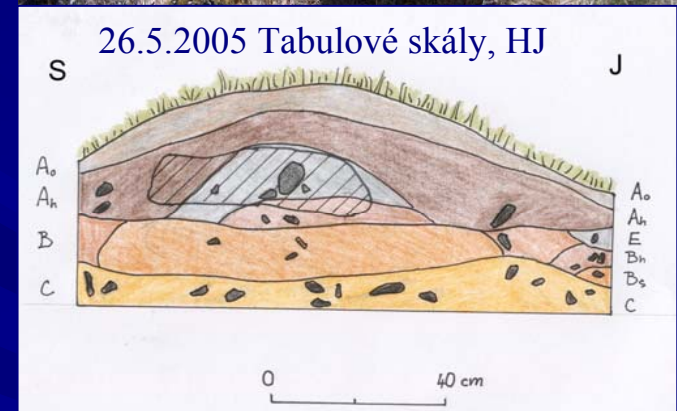
Sorting index – SI = is ratio between mean size of clasts near border side to mean size of clasts near centre side



Proces of sorting, frost heaving, body changes of frost hummocks, cryoexpulsion, frost susceptibility of soils

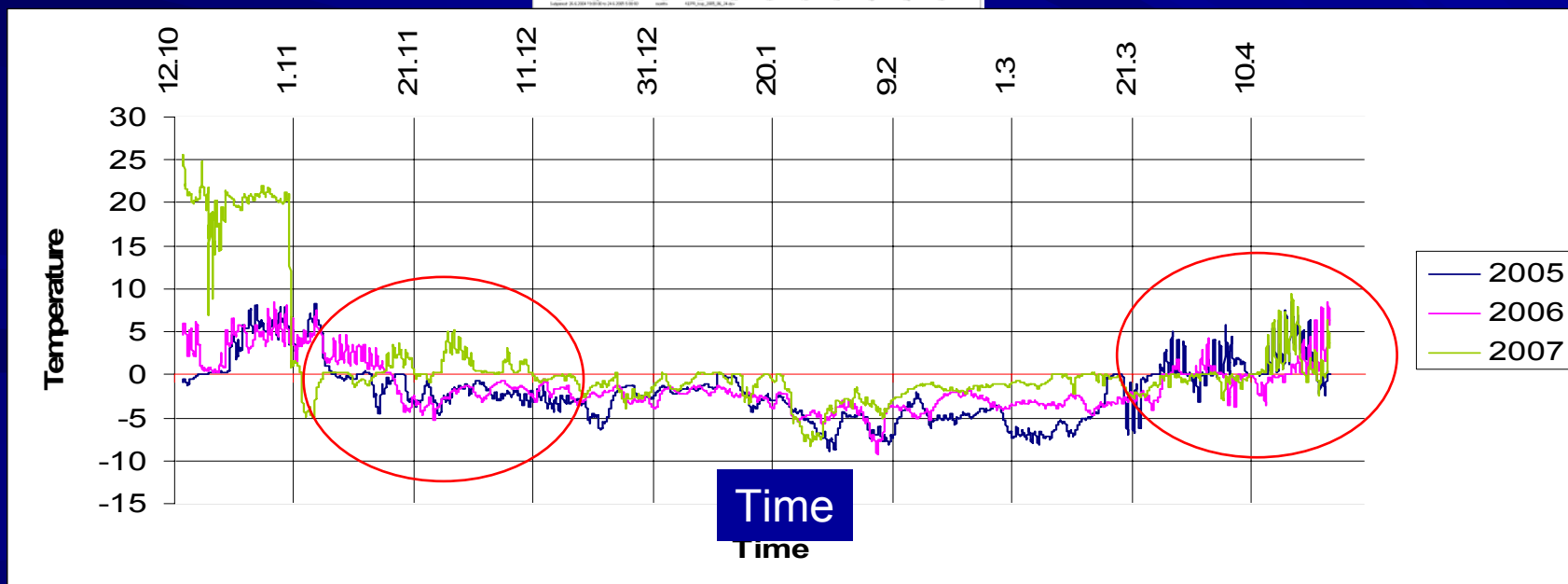
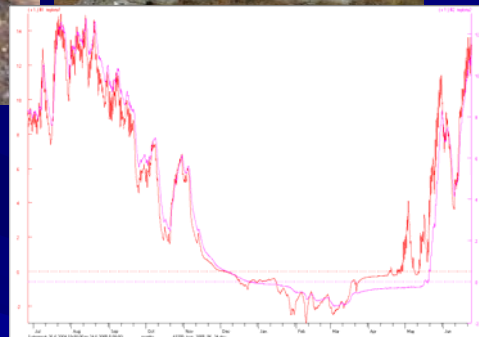
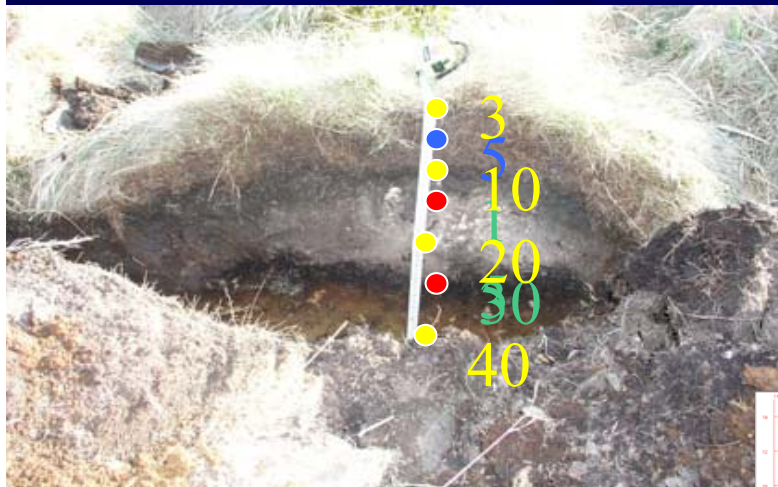


Grading curve of sediment (17-35 cm) of earth hummock in the Hrubý Jeseník Mts. Dashed line is a limit between positive and negative frost susceptible soils (sensu Ballantyne 1996).



Active: sorted circles (Modré sedlo, HT), frost hummocks (HS, V, HT), some sorted nets and polygons near Hincovo and Lomnické pleso Lake.

promrzání, tepelný chod



První zamrzá vrstva 5, 15 cm pak 30 cm;

mrazové kopečky: rozdíl při promrznutí vrstvy 15 cm a 30 cm je 7-30 dní,

neaktivní s.p.: rozdíl při promrznutí vrstvy 15 cm a 30 cm je 45 a více dní (ve 30 cm často k zámrazu nedorazí).

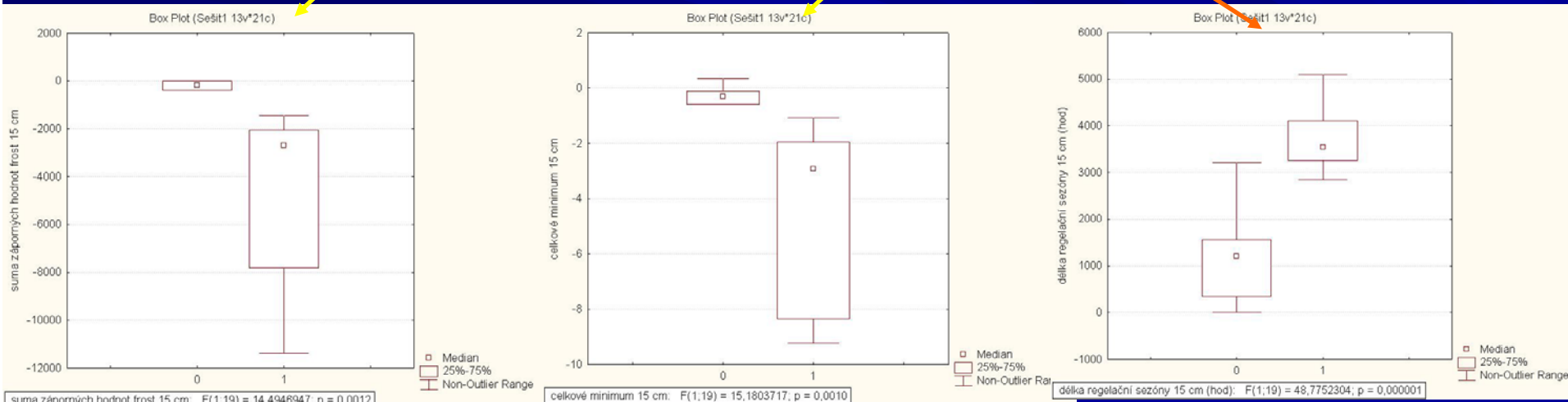
Mrazové kopečky a neaktivní okolí (suma záporných teplot a teplotní minima)

Mrazové kopečky mají delší regelační sezónu

U mrazových kopečků těsněji korelují teploty v 15 a 30 cm

Regelační sezóna se skládá ze dvou regelačních období: zimního a jarního. Regelační cykly se více vyskytují v jarním regelačním období.

Mrazové kopečky lze charakterizovat podle počtu regelačních cyklů a přechodů přes 0°C



Mrazový kopeček	Hloubka (cm)	Rok	Začátek regelační sezóny	Konec regelační sezóny	Délka regelační sezóny (dny)	Počet regelačních cyklů	MDv (h)	Mrazový kopeček	Hloubka (cm)	Rok	Začátek regelační sezóny	Konec regelační sezóny	Délka regelační sezóny (dny)	Počet regelačních cyklů	MDv (h)
Praděd závětří	15	2005/ 2006	29.11.2005 1:00	12.5.2006 10:00	164,4	6	11	Kepník klasik	15	2003/ 2004	20.12.2003 1:00	30.4.2004 11:00	132,4	1	
	30	2005/ 2006	9.1.2006 1:00	31.5.2006 6:00	142,2	1			30	2003/ 2004	7.1.2004 3:00	18.5.2004 2:00	132,0	1	
	15	2007/ 2008	21.11.2007 4:00	22.5.2008 13:00	183,4	13	15		15	2004/ 2005	9.12.2004 20:00	11.5.2005 22:00	153,1	5	32
	30	2007/ 2008	27.12.2007 3:00	30.5.2008 19:00	155,7	1			30	2004/ 2005	7.1.2005 6:00	16.5.2005 23:00	129,7	1	
	15	2008/ 2009	6.12.2008 22:00	15.5.2009 14:00	159,7	5	15,5		15	2005/ 2006	6.12.2005 8:00	2.5.2006 15:00	147,3	2	56
	30	2008/ 2009	3.1.2009 14:00	20.5.2009 20:00	137,3	1			30	2005/ 2006	25.1.2006 1:00	10.5.2006 2:00	105,0	1	
Praděd návětří	15	2005/ 2006	22.12.2005 11:00	16.5.2006 8:00	144,9	1			15	2006/ 2007	27.12.2006 17:00	25.4.2007 14:00	118,9	1	
	30	2005/ 2006	4.2.2006 1:00	17.5.2006 13:00	102,5	1			30	2006/ 2007	18.1.2007 1:00	29.4.2007 9:00	101,3	1	
	15	2006/ 2007	27.1.2007 10:00	11.5.2007 23:00	104,5	1			15	2007/ 2008	14.12.2007 20:00	28.4.2008 14:00	135,8	1	
	30	2006/ 2007	8.2.2007 20:00	29.4.2007 12:00	79,7	1			30	2007/ 2008	9.1.2008 21:00	22.4.2008 0:00	103,1	2	311
	15	2007/ 2008	15.12.2007 19:00	22.5.2008 14:00	158,8	2	63		15	2008/ 2009	27.12.2008 11:00	12.4.2009 13:00	106,1	1	
	30	2007/ 2008	26.12.2007 18:00	31.5.2008 17:00	157,0	1			30	2008/ 2009	20.1.2009 0:00	16.4.2009 0:00	86,0	1	
	15	2008/ 2009	7.12.2008 20:00	15.5.2009 8:00	158,5	8	12	Kepník reprezentant	15	2007/ 2008	18.12.2007 15:00	12.5.2008 18:00	146,1	1	
	30	2008/ 2009	31.12.2008 1:00	22.5.2009 20:00	142,8	1			30	2007/ 2008	-	-	0,0	0	
Praděd západ	15	2008/ 2009	1.12.2008 1:00	15.5.2009 10:00	165,4	7	10,5		15	2008/ 2009	27.12.2008 12:00	13.4.2009 10:00	106,9	1	
	30	2008/ 2009	4.1.2009 1:00	26.5.2009 14:00	142,5	1		Kepník návětří	30	2008/ 2009	15.2.2009 21:00	5.4.2009 11:00	48,6	1	
									15	2007/ 2008	19.11.2007 11:00	1.5.2008 6:00	163,8	1	
									30	2007/ 2008	2.5.2008 4:00	3.5.2008 2:00	0,9	1	



Závěr.

- Půdy s kryickými znaky v našem půdním krytu jsou a lze je nejlépe ztotožnit s naší horskou tundrou
- Znaky Cryosolů a Gelisolu v pojetí WRBS a USDA nemají zásadních rozdílů, tyto půdy u nás nesplňují pouze podmínku existence permafrostu
- Termický režim (podle regelačních cyklů) je v našich půdách na úrovni těchto půd v arktické a subarktické oblasti
- V první fázi doplnění klasifikačního systému lze doporučit alespoň jako subtypy pro litozemě, rankery, kambizemě, kryptopodzoly a podzoly