

Kvalita a zdraví půd

Přednáška č.3

Formy degradace půdy

kvantitativní

x

kvalitativní



x



Zdroj: lal.cas.psu.edu

Kvantitativní degradace půdy

- zábor půdy
- úbytek půdy (desertifikace)



Zábor půdy /“soil sealing“

zastavování území – tzv. soil sealing - je spojen rozšiřováním sídel – tzv. suburbanizací a je největším problémem zemědělských půd v současnosti.

soil sealing je definován jako **zakrytí půdy** nepropustným materiálem (**beton, asfalt**), čímž půda ztrácí některé svoje funkce (filtrační, produkční, asanační apod.).

Suburbanizaci můžeme obvykle rozdělit na rezidenční a komerční

Seal: pečet, plomba, zalepit...



Zdroj:
<http://thesituationist.files.wordpress.com/2007/04/sprawl.jpg>

Situace v ČR

období (roky)	úbytek (ha/den)	celkem (ha)
1966 - 1971	24,3	~53 000
1976 - 1981	37,9	~83 000
1981 - 1986	25,6	~56 000
2002 - 2006	13,2	~24 000
2007	14,3	5 226
2008	14,0	5 096
2010	15,0	5 474
2012	13,1	4 778
2014	11,6	4 246

Od roku 1938 se díky záboru snížila retenční kapacita naší krajiny o cca 2,4 mld. m³ vody...

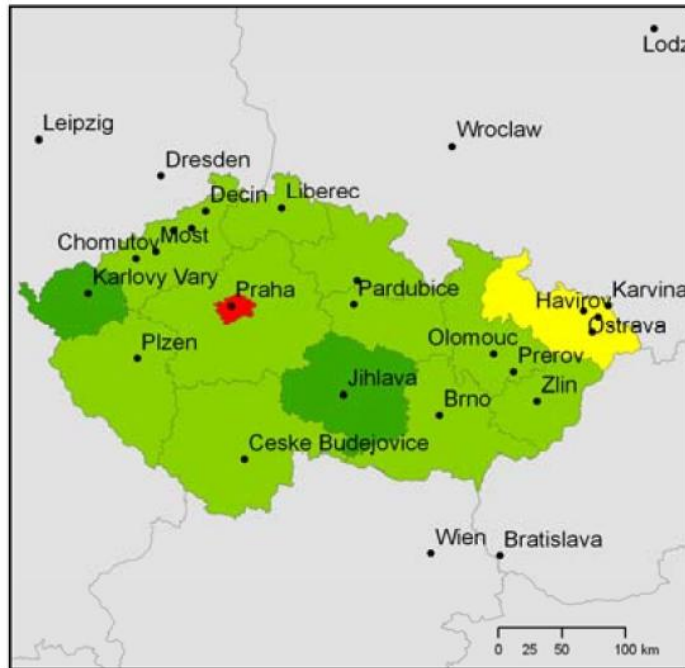
situace v Evropě

období (roky)	úbytek (ha/den)	celkem (ha) za rok
Německo	130	47 450
Nizozemí	35	12 775
Rakousko	35	12 775
Švýcarsko	10	3 650

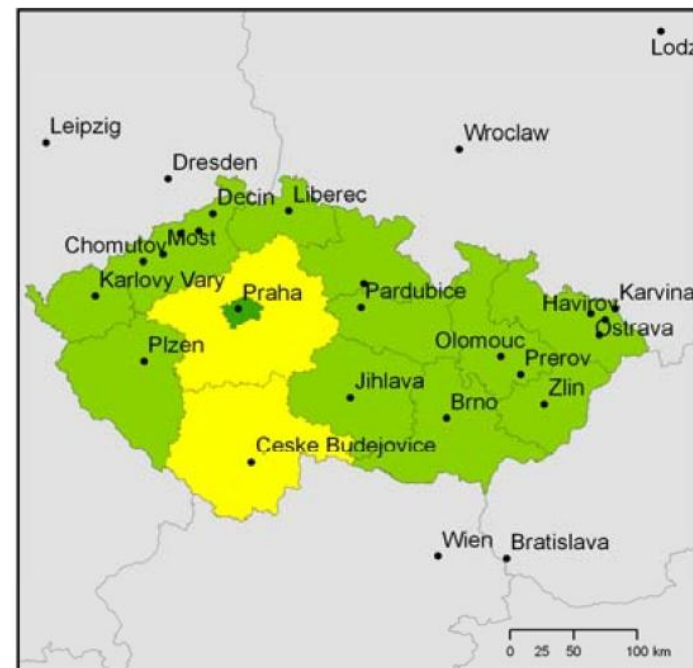
K zamyšlení: *Při udržení stejného tempa bude Německo za 4 století bez zemědělské půdy... je to moc nebo málo?*

Total soil sealing 2006

Sealed surface per region (NUTS3) in %



Sealed surface per capita and region (NUTS3) in m²



Source: EEA-FTSP-Sealing-Enhancement
European Mosaic, Pop EUSTAT
Umweltbundesamt, 08/2010

umweltbundesamt[®]

Czech Republic: Soil sealing per region in 2006

Source: EEA, EUROSTAT



182

TŘEBÍČ
ROSICE
Autodrom
→ 23 402



Brownfields



Brownfields (angl. hnědé pole)

- urbanistický termín označující opuštěná území a budovy v urbanizovaném území, které ztratily svoje původní využití nebo jsou pod-využité.
- časté ekologické zátěže

- označení brownfields vychází z barvy opuštěných staveb na leteckých a satelitních snímcích.
- v češtině zatím neexistuje adekvátní jednoslovný výraz
- teorie trvale udržitelného rozvoje upřednostňuje novou zástavbu brownfields před výstavbou *na zelené louce* (angl. greenfields).

brownfields můžeme rozdělit:

podle původu:

- opuštěné průmyslové, energetické, těžební, skladovací, zemědělské objekty, dopravní, vojenské budovy, vybydlené části měst, industriální památky 19.stol., barokní hospodářské objekty, kláštery, špitály apod.

podle polohy:

- centrální části města, větší vzdálenost od městských center, příměstské zóny, okrajové části malých obcí a vesnic, mimo urbanizované území

podle možnosti nového využití:

- pozemky schopné nalézt nové využití v rámci tržních mechanismů, pozemky, pro které musí být nalezeno nové využití za asistence veřejných finančních prostředků, pozemky, pro které nové využití není možné nalézt a musí být rekultivovány ,

Hlavní bariéry znovuvyužití brownfields:

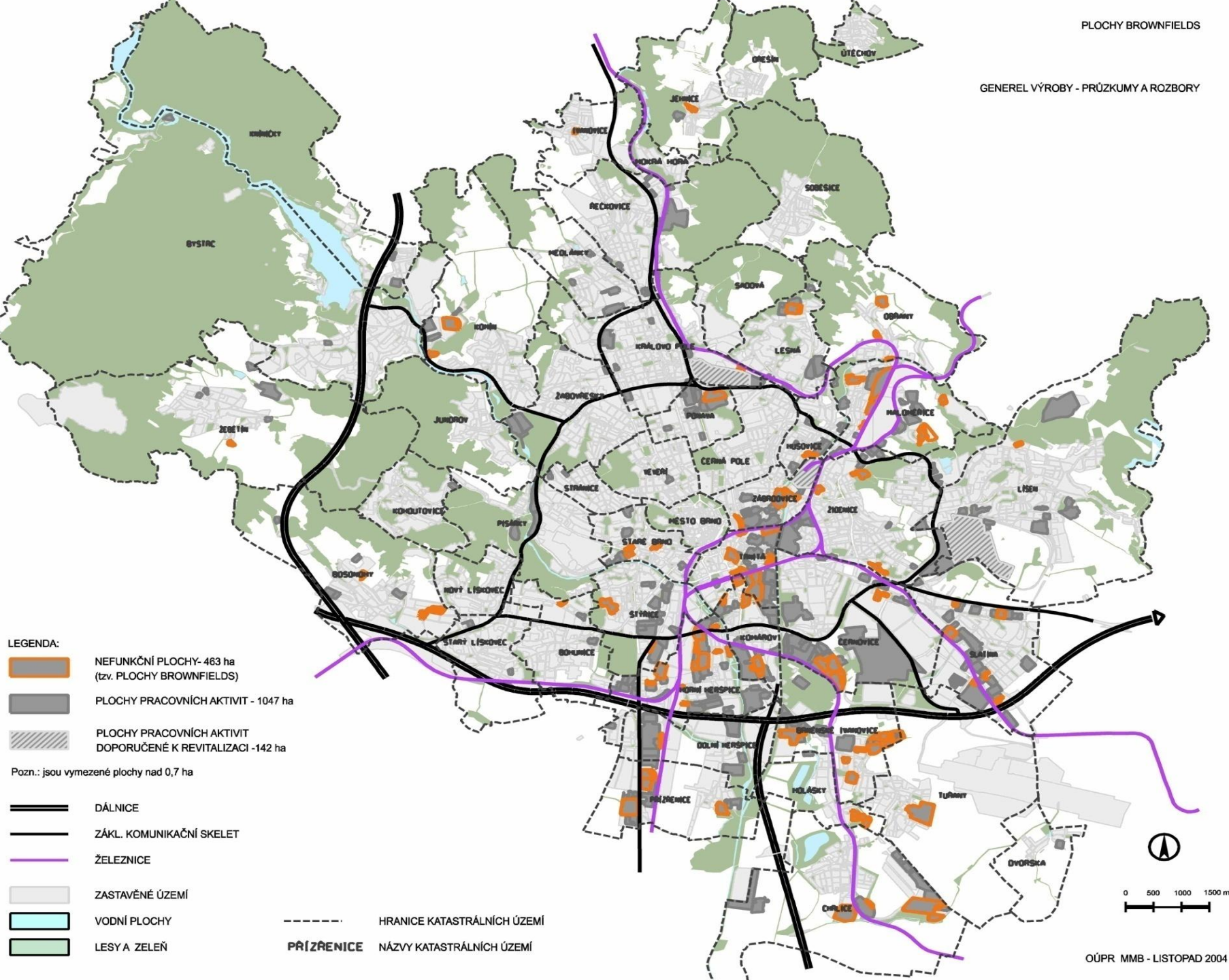
- neprůhledné a komplikované vlastnické vztahy
- konkurence s tzv. greenfields (výstavba zde je jednodušší, rychlejší a levnější)
- riziko vyšších nákladů na odstranění ekologické zátěže
- chybí registrace a data o brownfields,
- málo využívaná možnost spolupráce veřejného a soukromého sektoru
- nedostatek investičních pobídek soukromým investorům

Výhody nového využití brownfields:

- revitalizace pozemků, odstranění ekologických i estetických závad v krajině
- ochrana zdraví obyvatel a životního prostředí
- snížení tlaku na využití greenfields, tím je možné předejít "rozlézání" měst do okolní krajiny
- zvýšení příjmů a rozproudění ekonomiky v území

Existující nástroje:

- ekologické smlouvy v rámci garance FNM
- programy MŽP (hlavně sanace starých škod)
- programy MPO (útlumové programy těžby)
- dotační programy MMR pro Ostravsko a severní Čechy
- program CzechInvestu na revitalizaci průmyslových ploch nad 10 ha





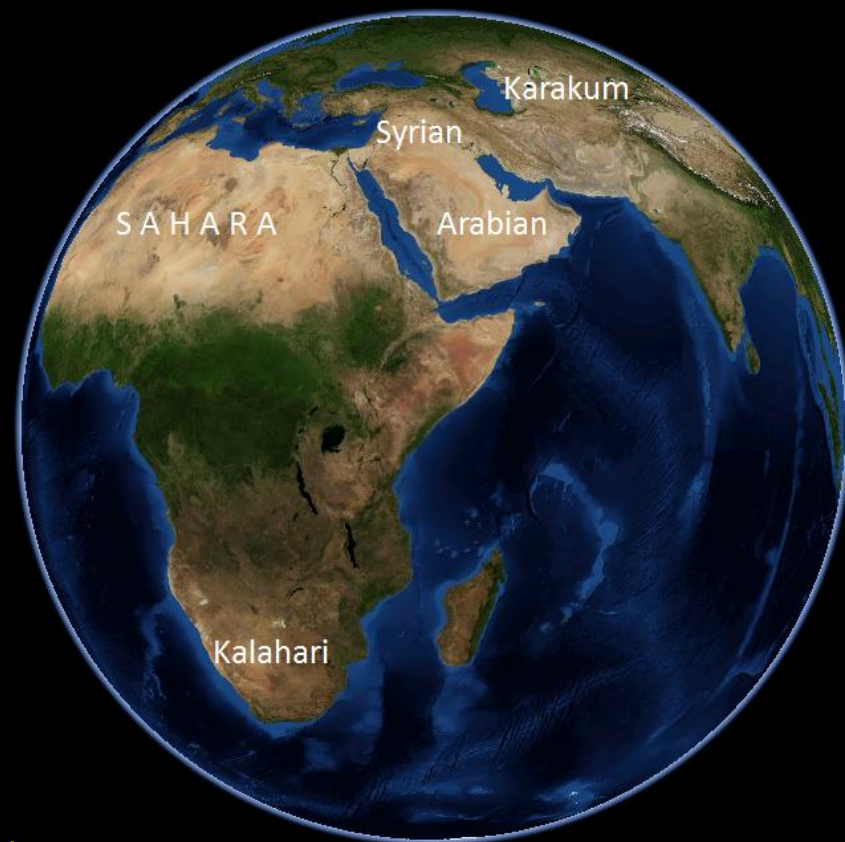




Úbytek půdy / Desertifikace



Desert=poušť, Dessert=zákusek, main course=hlavní chod, main curse=hlavní kletba...



Pouště – oblasti s méně než 200–250 mm srážek/rok

Autor: NASA World Wind Zdroj: wikipedia.en

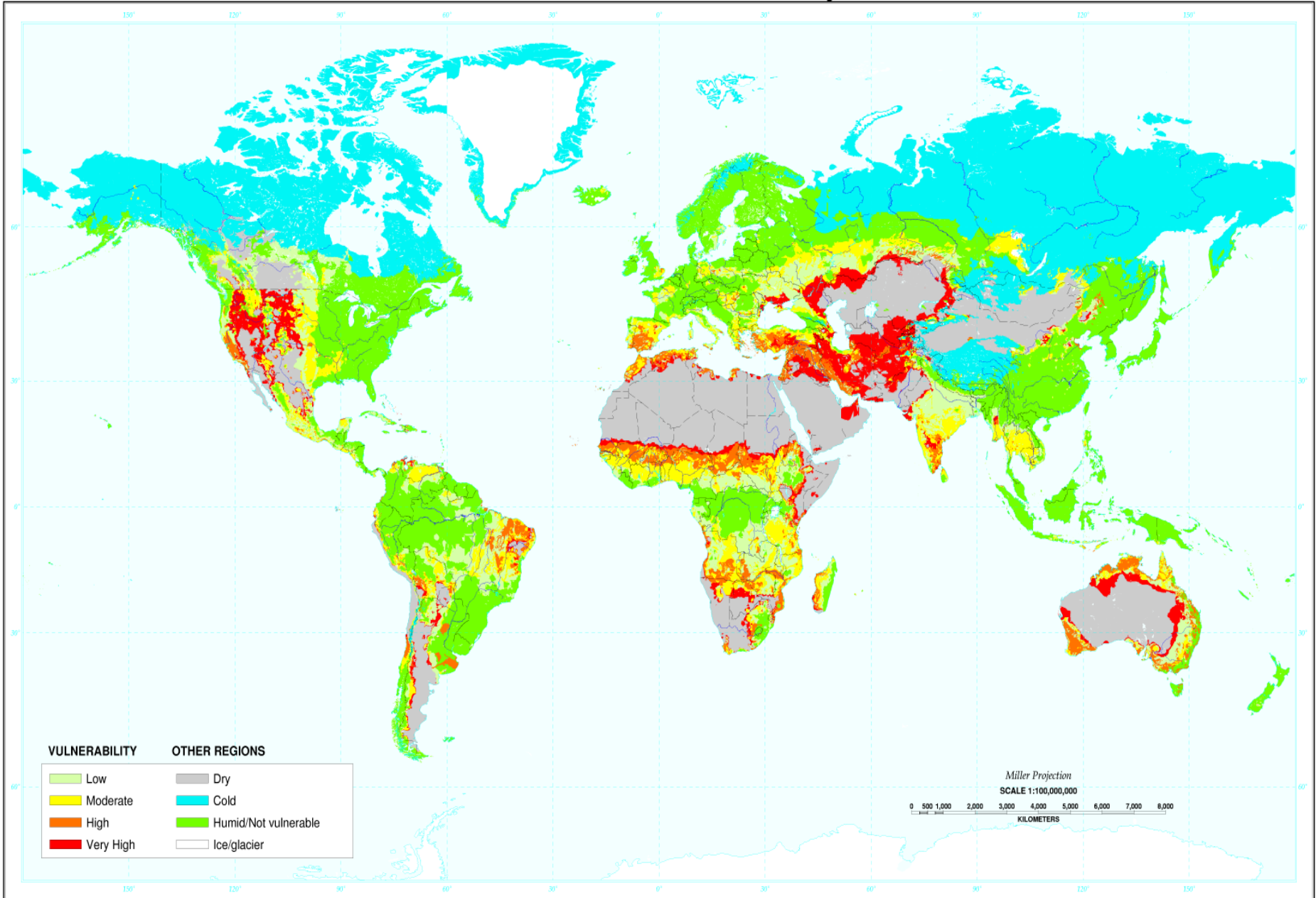


Autor: NASA World Wind Zdroj: wikipedia.en

hlavní příčiny desertifikace

- nadměrná pastva
- kultivace půdy v oblastech s vysokým rizikem nezdaru (větrná eroze)
- destrukce lesní vegetace
- nevhodně uplatňovaná pastva po požárech
- nevhodné zavlažování (částečně souvisí se zasolováním)
- utužení půdy
- povrchová těžba bez následných krajinných úprav

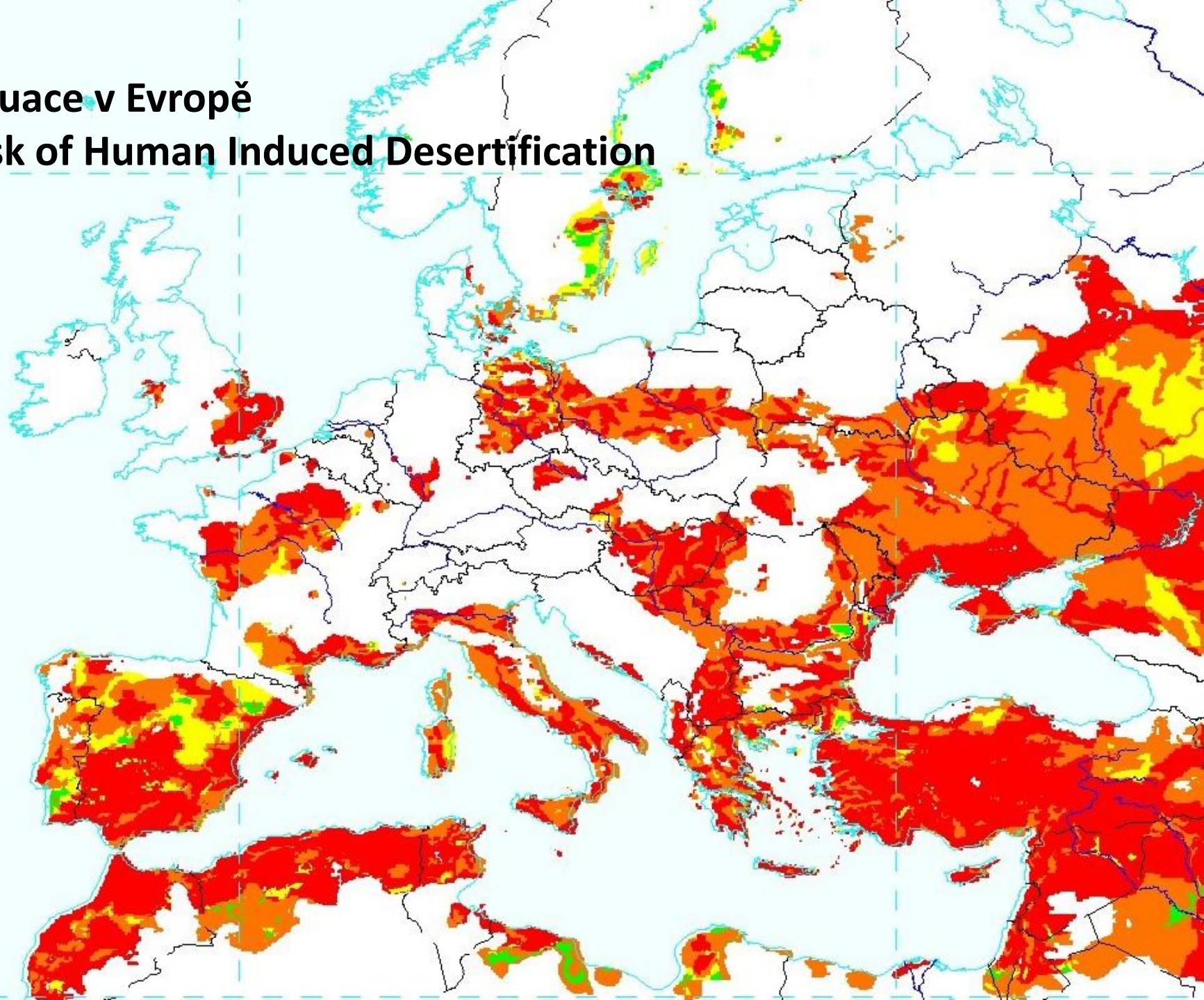
Desertification Vulnerability

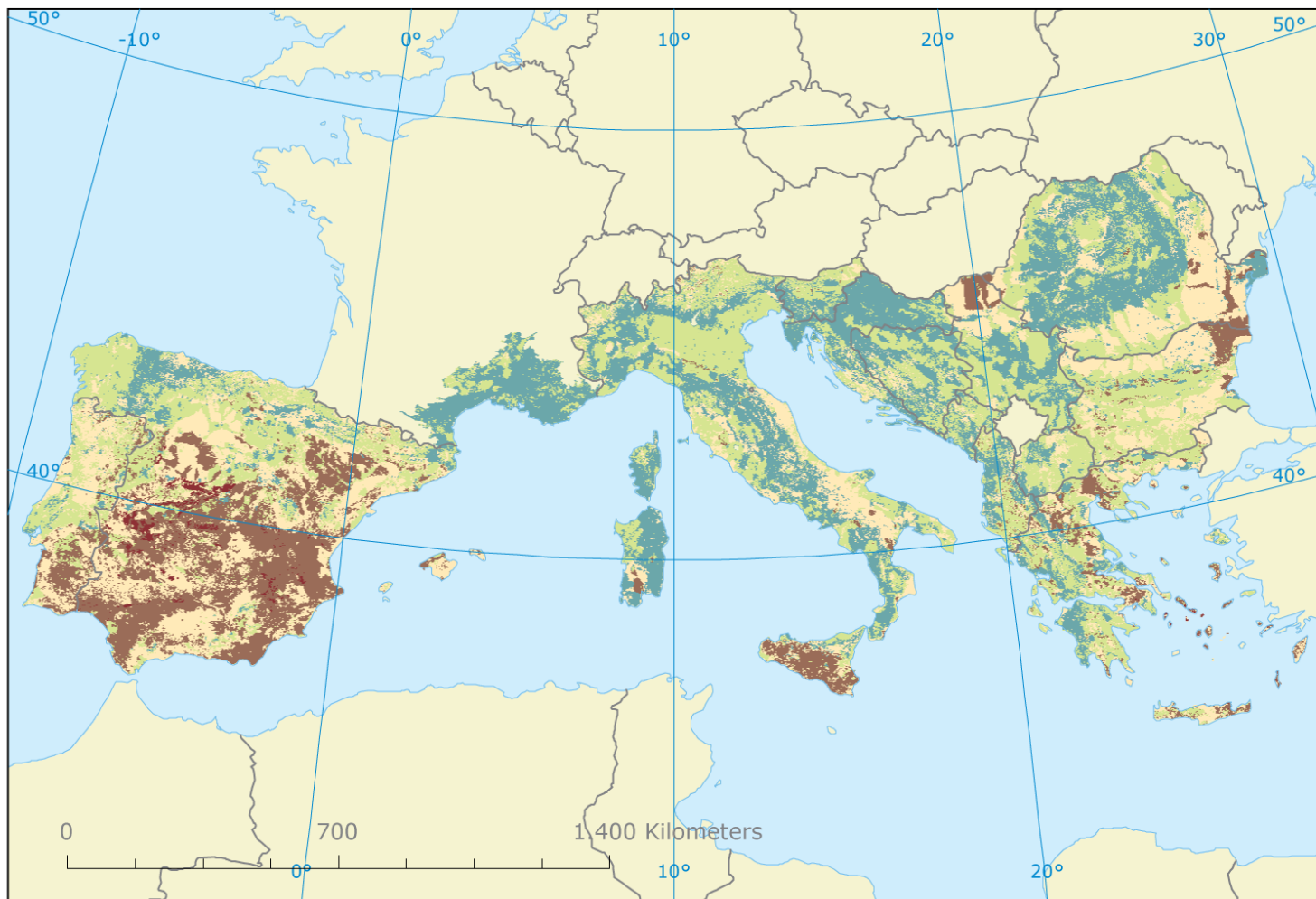


VULNERABILITY	OTHER REGIONS
Low	Dry
Moderate	Cold
High	Humid/Not vulnerable
Very High	Ice/glacier






Miller Projection
SCALE 1:100,000,000
0 500 1,000 2,000 3,000 4,000 5,000 6,000 7,000 8,000
KILOMETERS

Situace v Evropě
Risk of Human Induced Desertification





Index of sensitivity to desertification (SDI), 2008

	< 1.2	Non affected areas or very low sensitivity to desertification
	1.2–1.3	Low sensitivity areas to desertification
	1.3–1.4	Medium sensitivity areas to desertification
	1.4–1.6	Sensitive areas to desertification
	> 1.6	Very sensitive areas to dersertification

http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/SOER2010/images/Map%202.9%20Soil_SO113_v1.png

UNCCD


United Nations Convention to Combat Desertification

Úmluvu OSN o boji proti desertifikaci v zemích postižených velkým suchem a/nebo desertifikací, zejména v Africe



Ministerstvo životního prostředí
České republiky



The image shows a close-up, top-down view of parched, brown soil. The ground is covered in a dense network of irregular, dark cracks that form a mosaic-like pattern. Scattered across the surface are numerous dry, yellowish-brown leaves and small twigs. A few small, vibrant green blades of grass are visible, particularly one in the upper right quadrant, providing a stark contrast to the otherwise desolate and arid landscape.

17. 6. Světový den boje proti desertifikaci a suchu

Sahel



Zdroj: cs.wikipedia.org

RRC

- Česká založila 15.12. 2006 **Regionální referenční centrum** na Mendlově univerzitě v Brně.
- Centrum má sloužit zemím sdruženým ve Východoevropské regionální skupině jako zdroj informací při implementaci UNCCD.

cíle

- sloužit jako informační uzel pro poskytování údajů a odkazů různých zdrojů o půdě a její ochraně zejména v oblasti CEE.
- účelem je usnadnit výměnu informací v "pevné" či digitální podobě ve formě publikací, výzkumných zpráv, disertací či specializovaných dokumentů.



<http://rrc.mendelu.cz>

Kvalitativní degradace půdy

Obecně můžeme kvalitativní degradaci rozdělit na:

- fyzikální
- chemickou
- biologickou



Typy degradace půdy a podíl příčinných faktorů které je způsobují v mil.ha (Oldeman, 1994)

typ degradace

příčinný faktor

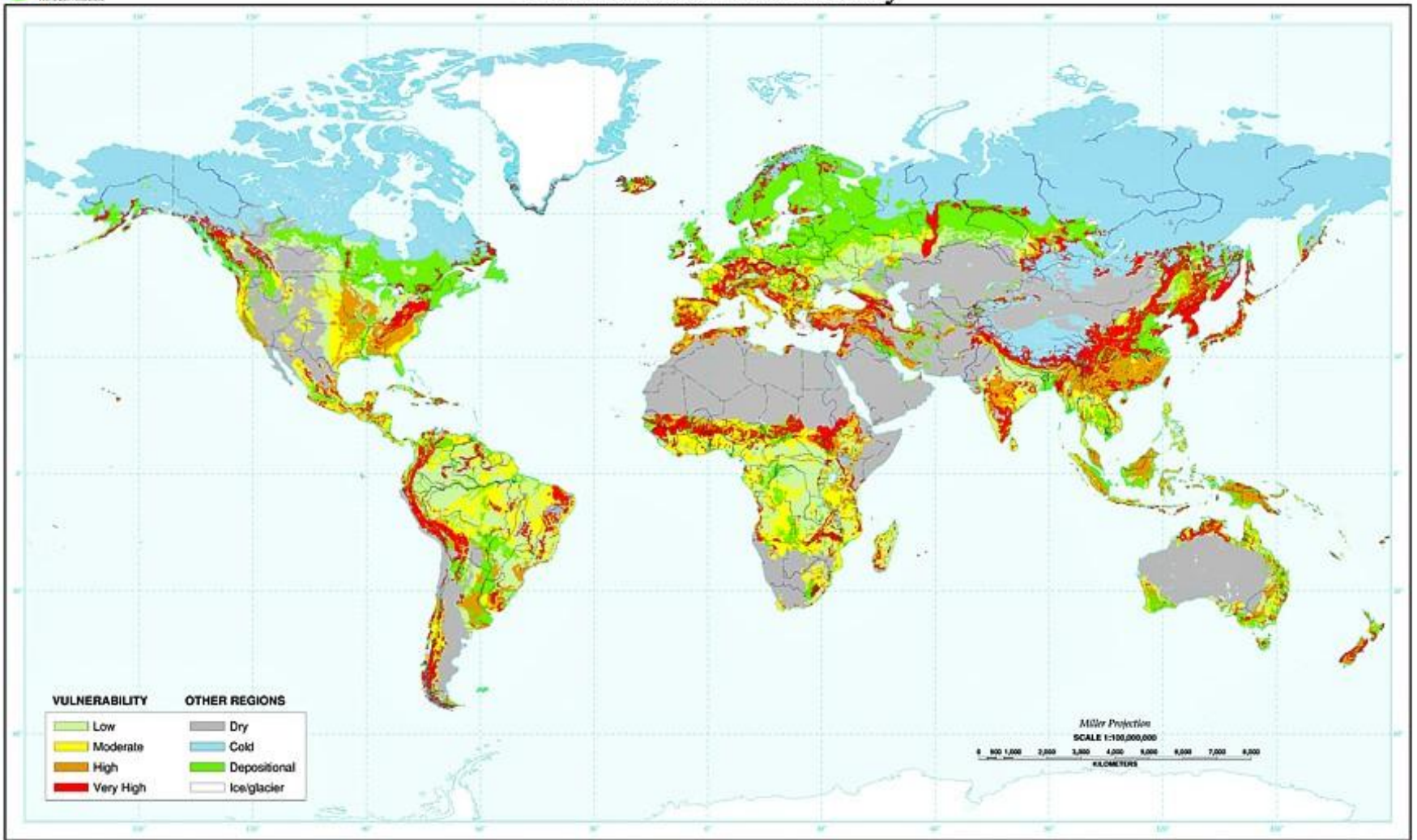
	odlesnění	využívání vegetace	nadměrné pasení	zemědělské technol.	průmys. technol.	suma
vodní eroze	471	36	320	266	-	1093
větrná eroze	44	85	332	87	-	548
chem. degradace	62	10	14	133	23	242
fyz. degradace	1	-	14	66	-	81
Svět celkem	578	131	680	552	23	1964

Eroze

- z latinského slovesa **erodere** – „rozhlodávat, narušovat“
- znamená proces **rozrušování** svrchní vrstvy půdy činností abiotických činitelů (voda, vítr, led,...), **transportu** a **akumulace** oddělených částic.

základní třídění eroze je podle intenzity, na erozi normální a zrychlenou.

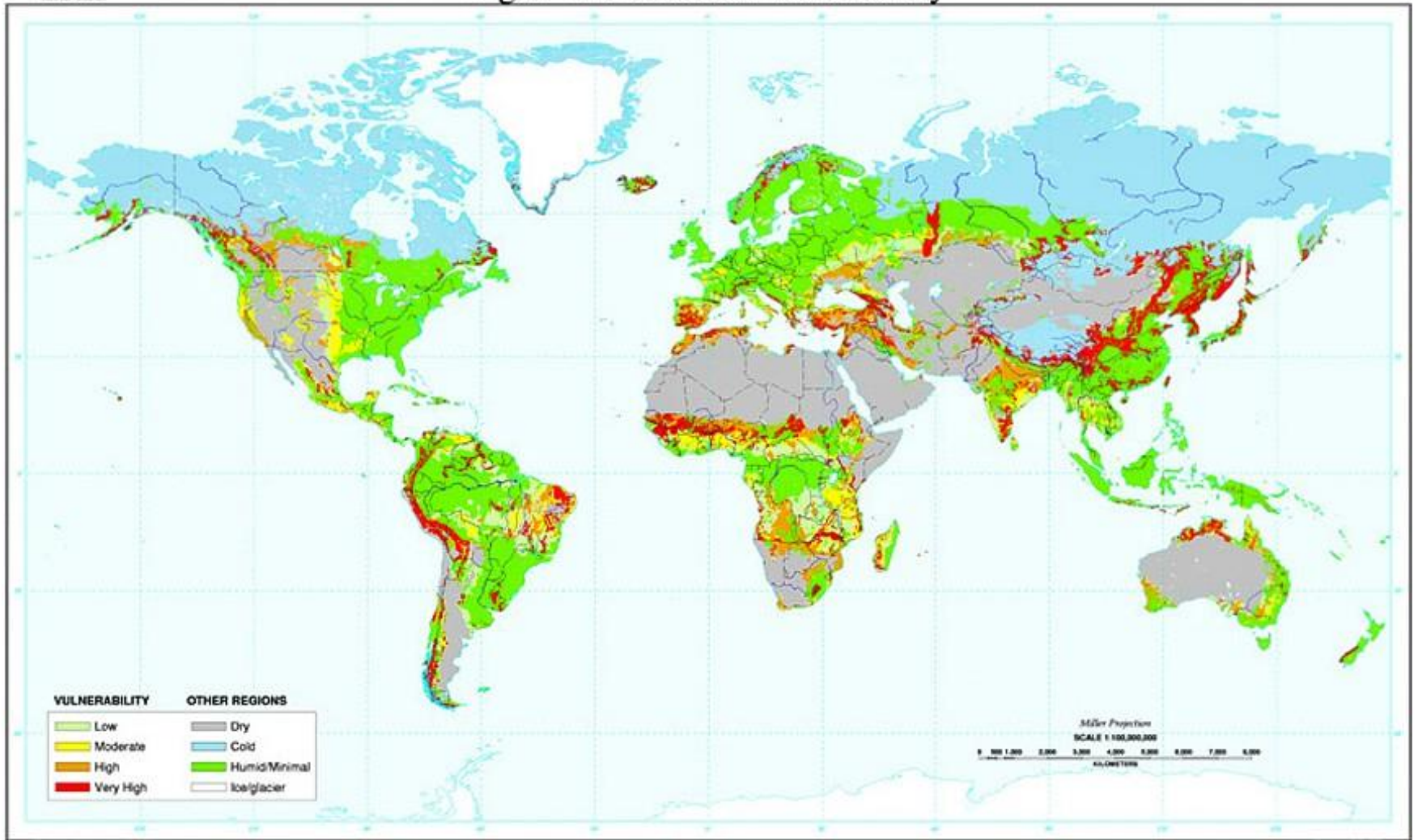
Water Erosion Vulnerability



množství plavenin protékající velkými světovými řekami (El- Swaify, Dangler, 1982)

řeka	země	roční tok plavenin (mil. t)	eroze (t/ha)
Žlutá řeka	Čína	1600	479
Ganga	Indie, Nepál	1455	270
Amazonka	Brazílie, Peru,	363	13
Irrawaddy	Barma	299	139
Sapt Kosi	Indie, Nepál	172	555
Mekong	Vietnam, Thajsko,...	170	43
Červená řeka	Čína, Vietnam	130	217
Nil	Sudán, Egypt..	111	8
Mississippi	USA	300	93

Fig. 2 Wind Erosion Vulnerability



Faktory ovlivňující erozi:

- klimatický a hydrologický režim území
- morfologie území
- geologie a půdní vlastnosti
- hospodářský a technický režim
- sociálně ekonomický režim

dělení eroze...

- podle **časového hlediska**: historická, současná
- podle činitelů, které erozi způsobují (dle **příčiny**): vodní (aquatická), větrná (eolická), ledovcová (glaciální), antropogenní, sněhová (nivální), zemní (siligenní)...
- podle **mechanismu** : rýhová, plošná, mnohotvárná
- podle **výskytu**: povrchová, podzemní

Podle časového hlediska:

- **historická** – erozní cykly v průběhu vývoje půdy,
- **současná** – po ústupu ledovců a zformování vegetačního krytu se začala erozní činnost zpomalovat a omezovala se hlavně na formování hydrografické sítě.
- současná a především zrychlená eroze vytváří často v důsledku činnosti člověka erozní rýhy, výmoly, strže atd.
- v některých případech může být ornice zcela odnesena a pak se na povrchu objevuje až mateční hornina.



Podle výskytu: povrchovou erozi můžeme dále dělit na:

- plošnou (areální)
 - rýhovou (lineární)
 - mnohotvarou (polymorfní)
-
- **plošná eroze** se projevuje smyvem půdy na celé ploše pozemku. **rýhová eroze** vzniká, pokud se povrchový plošný ron začíná soustřeďovat a vytvářet rýhy, různého tvaru a velikosti (rýhy až strže). V přírodě se může vyskytovat i tzv. **polymorfní eroze**, která je modifikována a usměrňována vegetací, působením člověka, zvířat apod.

K podzemním formám eroze řadíme erozi:

- vnitropůdní
- tunelovou
- u **vnitropůdní eroze** gravitační voda mechanicky vyplavuje jemnější částice a humus – viz luvisoly
- při **tunelové erozi** se vytváří soustava horizontálních a vertikálních chodeb a tunelů. Vzniká většinou gravitačním pohybem vody po nepropustné vrstvě (praskliny ve vodovodním řadu)

Nejčastější příčiny eroze u nás:

- **vodní eroze** – plošná eroze, rýhová, výmolová
- **větrná eroze** – posuvná, prašná



Vodní eroze

Jak vzniká

- je vyvolána dopadovou energií dešťových kapek na půdní povrch a mechanickou silou povrchově stékající vody
- jde o povrchový odtok buď ze srážek ve formě deště nebo sněhu (při tání)

Jde v podstatě o tři děje:

- a) vymílání (eroze)
- b) unášení (transport)
- c) usazování (akumulace a sedimentace)

Vodní eroze a intenzita

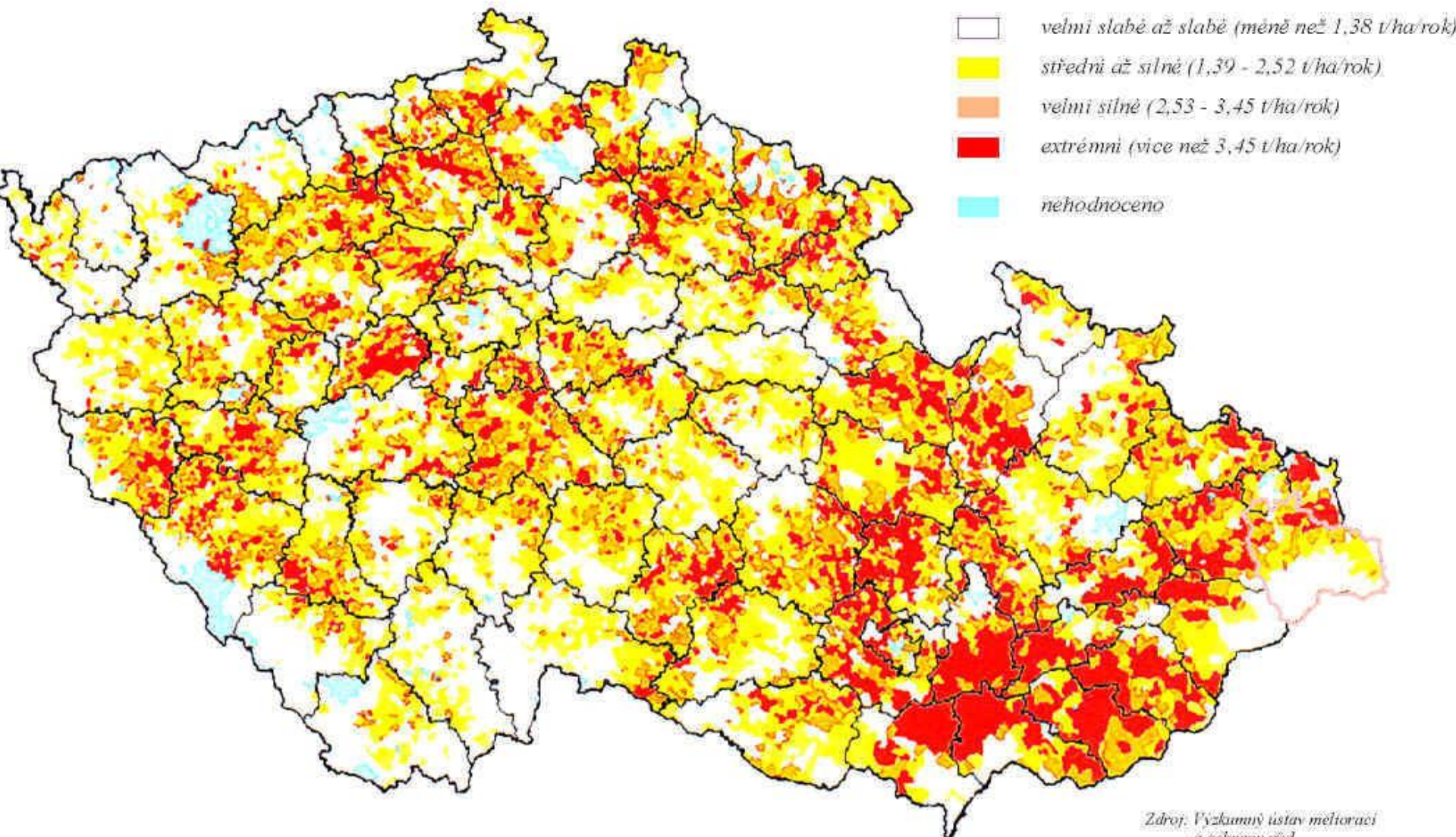
Uvádí se, že 1 cm půdy vzniká 100 let (= až 1,45 tun půdy na 1 ha a rok), pokud nemá mít eroze destruktivní charakter měla by úroveň eroze být menší...

ztráty pod 1 t/ha za rok jsou málo významné, už ztráta 5 – 20 t/ha za rok má vážný důsledek na vývoj půdy a krajiny, 20 – 40 t/ha za rok jsou výsledkem intenzivní bouřkové činnosti a představují extrémní hodnoty odnosu půdního materiálu

Metodika ÚVTIZ 5/1992 Sb. uvádí limity přípustné ztráty půdy:

-Mělké půdy (do 30 cm)	1 t/ha/rok
-Středně hluboké (30 – 60 cm)	4 t/ha/rok
-Hluboké půdy (nad 60 cm)	10 t/ha/rok

Ohrožení půd a její průměrně potencionální ztráty vodní erozi

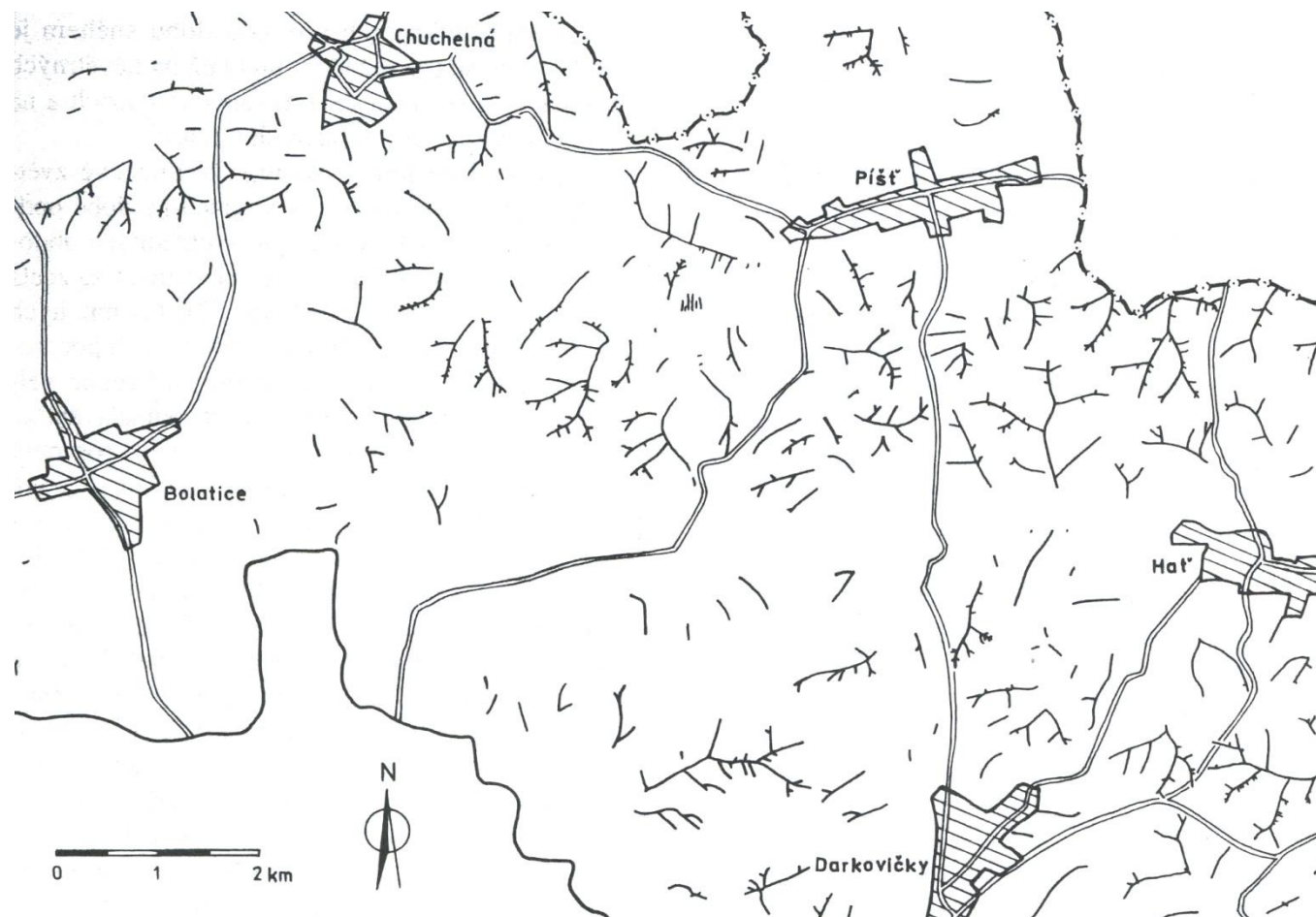


Rozdělení vodní eroze dle rozsahu/místa působení

- narušení povrchu půdy **dopadajícími kapkami**
- **plošná eroze**
- **rýhová eroze**
- **stržová eroze**
- **břehová eroze**

Strže na území mezi obcemi Koberžice a Hať na Hlučínské pahorkatině. (Czudek, 1997)

v některých
oblastech ČR až
4 km/km²



**existují však i oblasti se ztrátou
200–300 tun/ha a rok!!!**

Faktory ovlivňující erozi:

- klimatický a hydrologický režim území
- morfologie území
- geologie a půdní vlastnosti
- hospodářský a technický režim
- sociálně ekonomický režim

Kvantitativní účinek hlavních faktorů, ovlivňujících vodní erozi, vyjadřuje tzv. univerzální rovnice pro výpočet průměrné dlouhodobé ztráty půdy z pozemků erozí (Wischmeier, Smith 1978):

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

Určení ohrožení pozemků vodní erozí

$$G = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P$$

G – průměrná ztráta půdy v tunách na hektar za rok

R – faktor erozní účinnosti dešťů

K – faktor erodovatelnosti půdy

L – faktor délky svahu

S – faktor sklonu svahu

C – faktor ochranného vlivu vegetace

P – faktor účinnosti protierozních opatření

faktor erozní účinnosti deště - R

- R je faktor erozní účinnosti deště v $\text{MJ}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{cm}\cdot\text{h}^{-1}$
- pro získání reprezentativních údajů je vhodné mít data za období cca 50 let.
- počítají se přitom pouze přívalové deště s celkovou intenzitou nad 12,5 mm.
- průměrná hodnota R faktoru se v našich podmínkách počítají za vegetační období (IV – IX)

Průměrné hodnoty R-faktorů

Hodnota R faktoru

pro Brno 25,45

Průměrná hodnota pro ČR 20

Průměrné hodnoty R faktorů

viz příloha č. 4 Metodiky

5/1992:

Stanice	R-faktor	N-let
Albrechtice - Žáry	20,62	20
Aš	6,6	23
Bedřichov	23,0	17
Bohdaneč	13,7	21
Borkovice	22,19	18
Bílá Třemešná	15,6	65
Brandýs	15,7	23
Bráník	16,2	28
Brno - Tuřany	25,45	40
Brumov	25,07	35
Čachrov	12,1	25
Čechtice	21,9	21
Černovice	15,90	26
Česká Lípa	11,5	19
České Budějovice	14,82	20
Český Dub	17,0	32
Dačice	13,5	17
Deštné v Or.h.	26,2	19
Doksy	10,9	28
Doksany	14,1	28
Hamry	17,2	47
Havlíčkův Brod	10,8	17
Hejnice	18,7	20
Holovousy	22,8	16
Huslenky - Kychová	21,77	20
Husinec	28,35	42
Hradec Králové	24,5	26
Chřibská	20,8	34
Jablonné v Podj.	19,5	28
Jánské Lázně	17,3	15
Jihlava	15,21	36
Jindřichův Hradec	7,69	16

Faktor erodovatelnosti půdy - K

- Závisí na: % organické hmoty, struktuře ornice, propustnosti půdního profilu...
- existují tabulky BPEJ vs. faktor erodovatelnosti K (např. HPJ 01 = 0,41 HPJ 04 = 0,17 apod.)

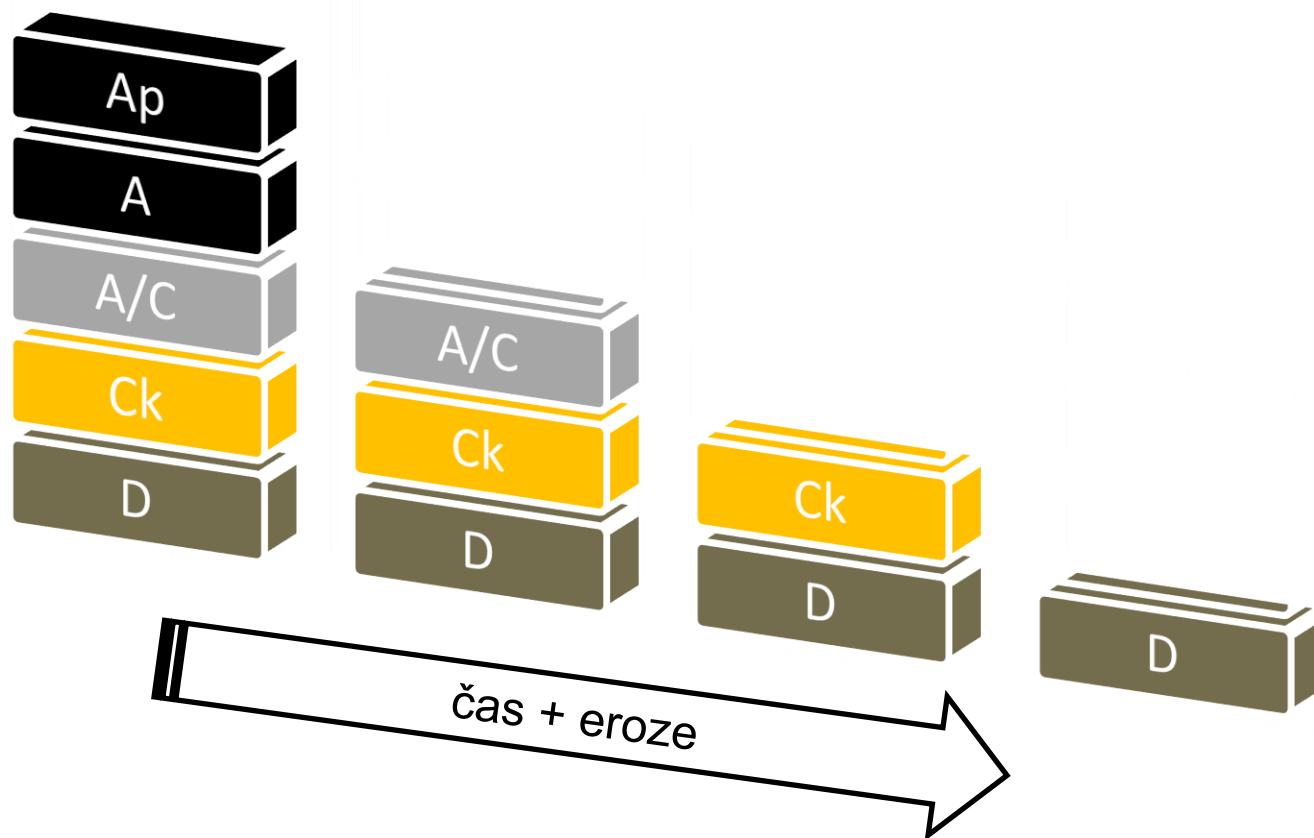
Topografický faktor (L.S)

Topografický faktor LS představuje poměr ztrát půdy na jednotku plochy svahu ke ztrátě půdy na jednotkovém pozemku o délce 22,13 m se sklonem 9 %.

Vliv ochranného vlivu vegetace – C

- projevuje se přímou ochranou povrchu půdy před působením destruktivního účinku deště a zpomalováním rychlosti povrchového odtoku a nepřímo působením vegetace na půdní vlastnosti
- nejlepší ochranu poskytuje (nejlepší—nejhorší): dobře zapojený les, TTP, jednoleté trávy, ozimé obiloviny, jarní obiloviny, okopaniny (vč. kukuřice).
- ochranný vliv vegetace je přímo úměrný pokryvnosti a hustotě porostu v době přivalového deště (IV–IX).

Modelový příklad postupu vodní eroze na svazích (JV Morava - podhůří Ždánického lesa)





rok 1970, bonitováno jako *černozem karbonátová*:

Apk	0–28 cm
A/Ck	28–52 cm
Ck	52 cm +

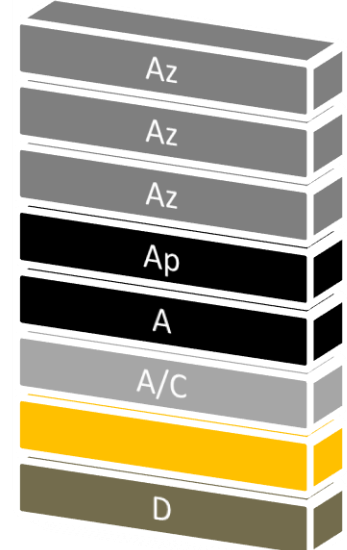
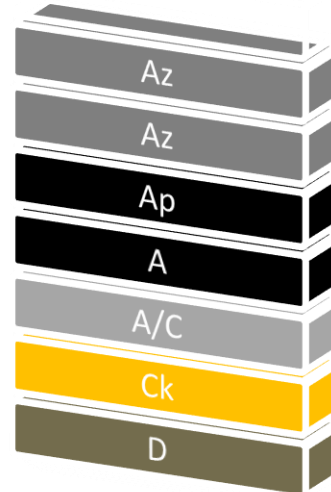
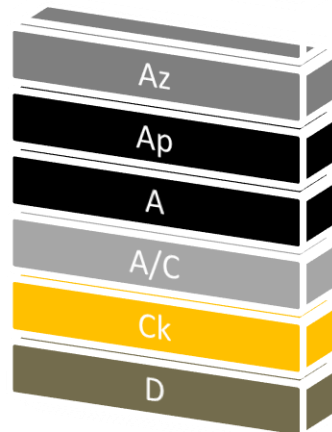
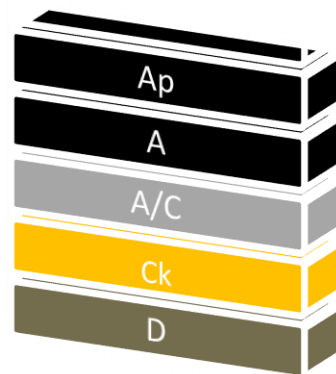
rok 2006, bonitováno jako *regozem karbonátová*:

hloubky horizontů

Apk	0–25 cm
Ck	25 cm +

Ztráta 1 cm půdy na 1 ha za rok = 145 tun/ha a rok

Modelový příklad postupu akumulace na úpatí svahů (JV Morava - podhůří Ždánického lesa)

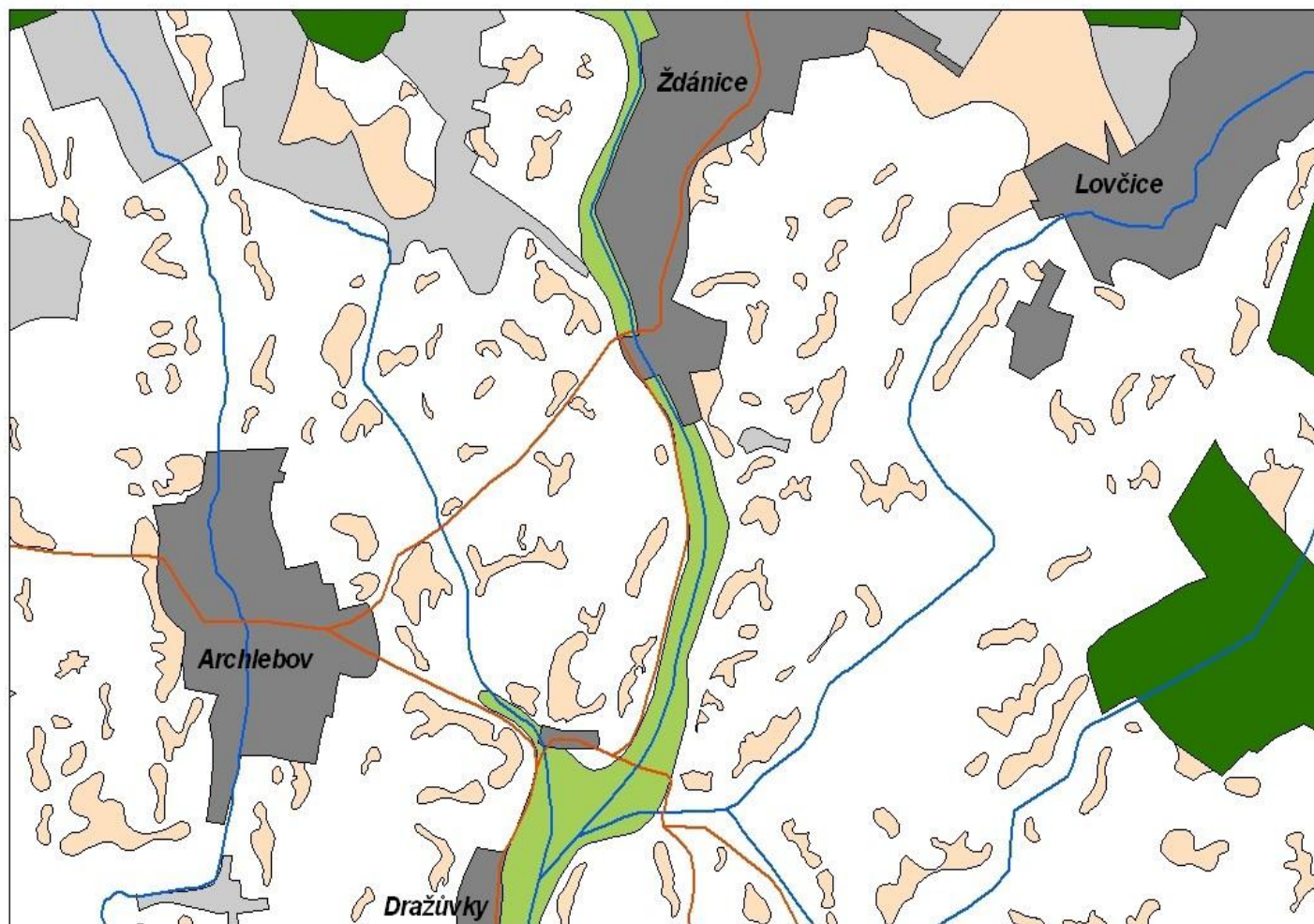
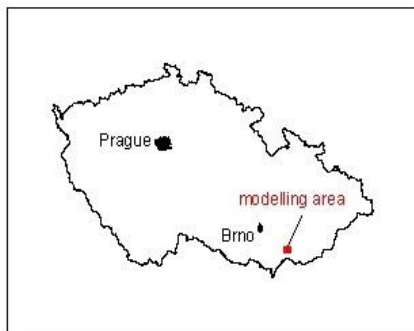


čas + akumulace

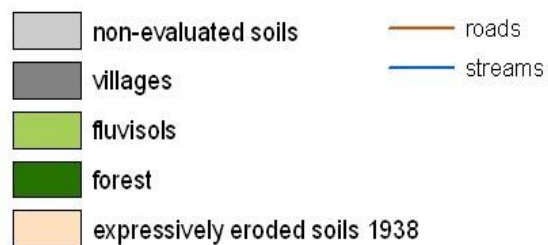


**úroveň
původního
terénu...
Až v hloubce
70 cm!!**

Areas of expressively eroded land - 1938



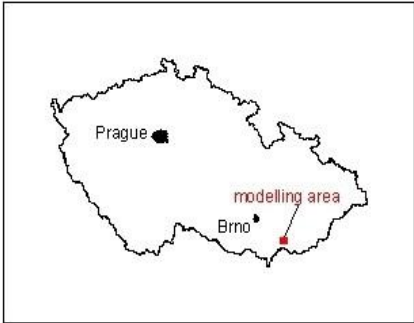
Legend:



1:20 000

Zdroj: Vopravil, Novák 2012

Areas of expressively eroded land - 2004



Legend:

- non-evaluated soils
- villages
- fluvisols
- forest
- expressively eroded soils 2004
- roads
- streams

1:20 000

protierozní opatření

organizační

- velkoplošné (delimitace kultur, osevní postupy)
- středněplošné (hydrolinie, komunikace, tvar a velikost pozemku)
- maloplošné (dělení pozemku na díly a pásy)

agrotechnická

- plošná (na orné půdě a TTP, zalesňování)
- pásová (zatravněné a lesní pásy, pásové střídání plodin, meze)
- bodová (solitery, zatravnění nebo ozelenění enkláv)

protierozní opatření - pokračování

technická

- plošná (terénní urovnávky, zemní terasy, svážná území)
- liniová (otevřené kanály, přílohové terasy, asanace strží)
- bodová (protierozní nádrže, doprovodné objekty)

Protierozní osevní postupy

Porovnání smyvu (relativní smyv v %) dle Holého	
travní porosty	0
vojtěška	1
ozimé obiloviny	50
jarní obiloviny	100
okopaniny	200

Vedle optimálního OP je nutné, aby agrotechnická opatření byla prováděna po vrstevnicích, tzn. konturové obhospodař.

Pásové střídání plodin

- mezi plodiny s malou protierozní odolností (okopaniny, kukuřice) jsou zařazovány pásy s plodinami, které erozi omezují.
- pásy **musí** být vedeny po vrstevnicích.
- šířka pásů ochranných a chráněných se řídí délkou svahu, sklonem, úhrnem srážek, půdním druhem, pěstovanými plodinami a měla by odpovídat násobku záběru strojů.



Zdroj: gislib.upol.cz

posklizňové zbytky

- poskytují účinnou ochranu v období vegetačního klidu (IX–IV).
- účinnost závisí na množství těchto zbytků a na způsobu zapravení resp. nezapravení do půdy.

brázdování

- vyoraní brázd rovnoběžně s vrstevnicemi – zachytávání povrchové vody, a její převod na podpovrchový odtok.

vsakovací pásy

- převedení povrchově odtékající vody v odtok podpovrchový.

průlehy



Zdroj: www.vodavkrajine.cz

Terasy



ochrana extrémně svažitých pozemků nad 20 % na hlubokých až velmi hlubokých půdách.

Tzv. Zemní pyramidy - Norsko



ukázka eroze - Rudice



přírozená eroze - Island



Měli byste znát například odpovědi na otázky:

- co je brownfields nebo sealing
- zda např. ztráty půdy na úrovni 7.5 tuny/ha a rok jsou ještě v pořádku a proč
- co jsou to hluboké půdy
- jaké jsou negativní dopady vodní eroze
- jaké jsou hlavní příčiny desertifikace
- opatření proti vodní erozi
- vodní eroze se u nás vyskytuje na jakém % území