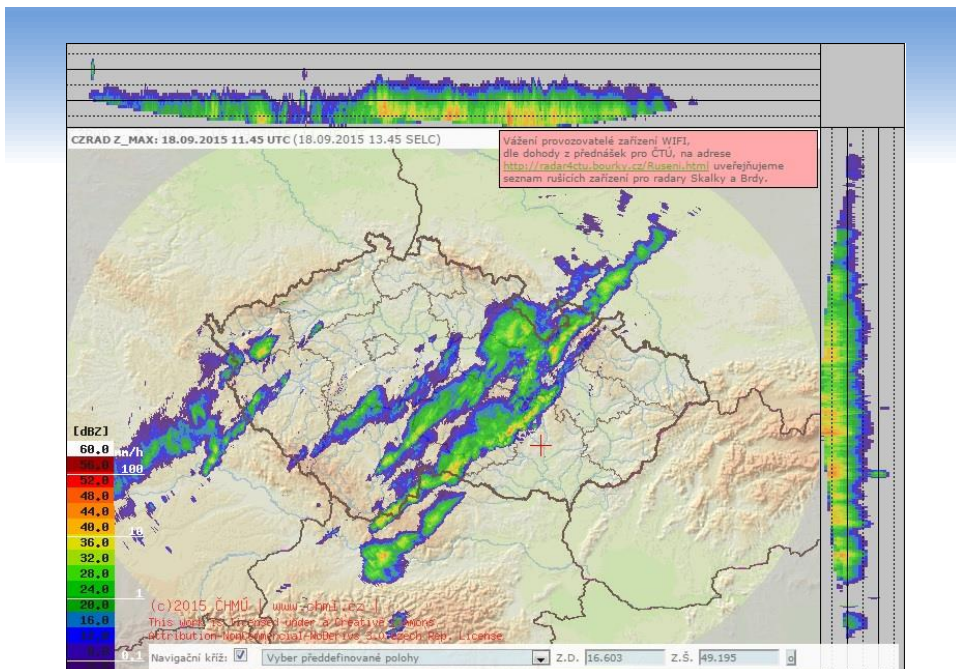


Atmosféra a hydrosféra Země

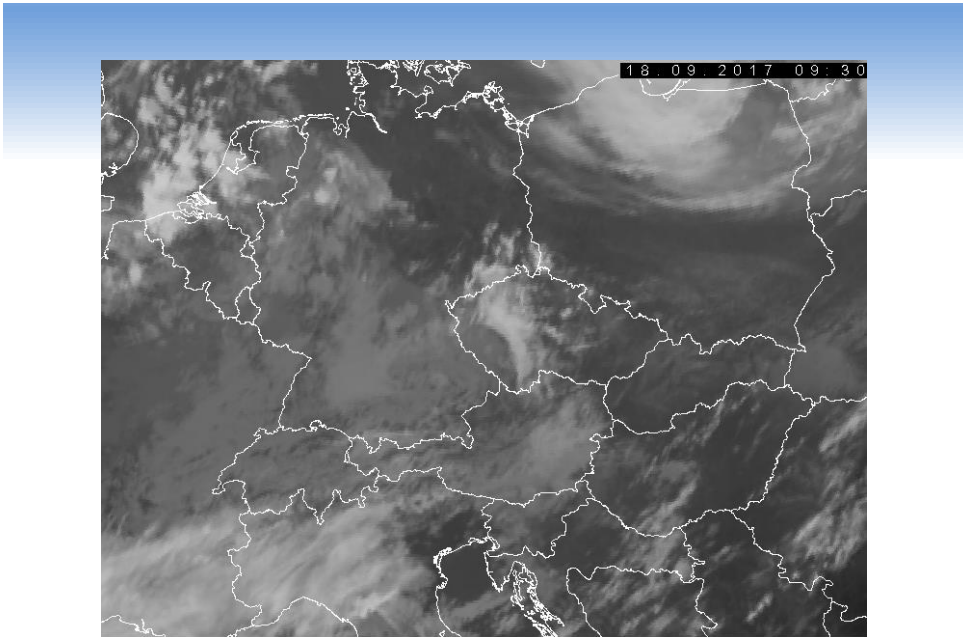
CVIČENÍ 2

RNDr. Jiří Jakubínský, Ph.D.

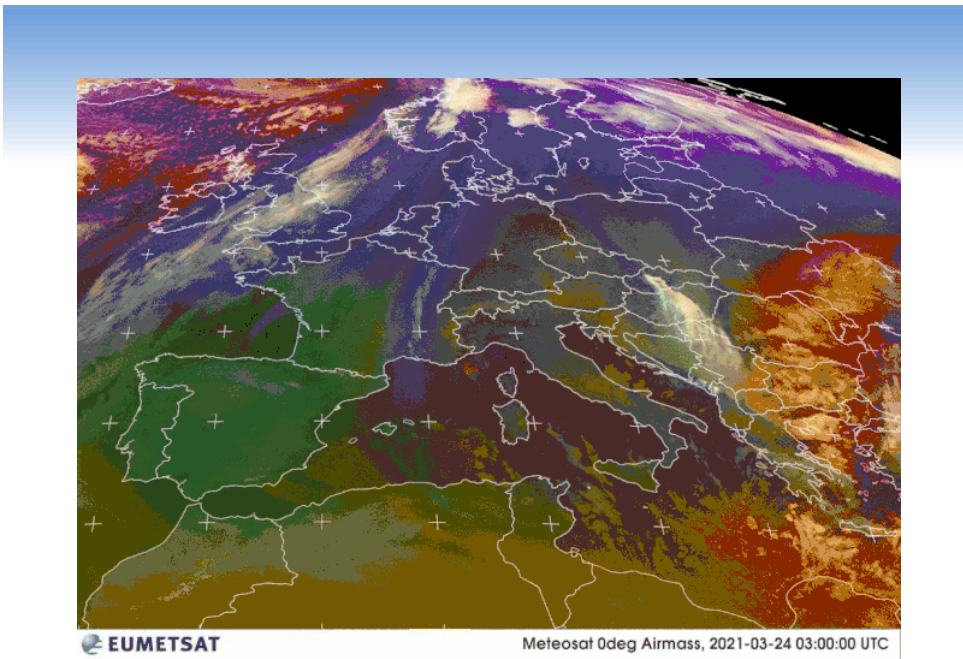
Pedagogická fakulta MU | 16. 3. 2022



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský



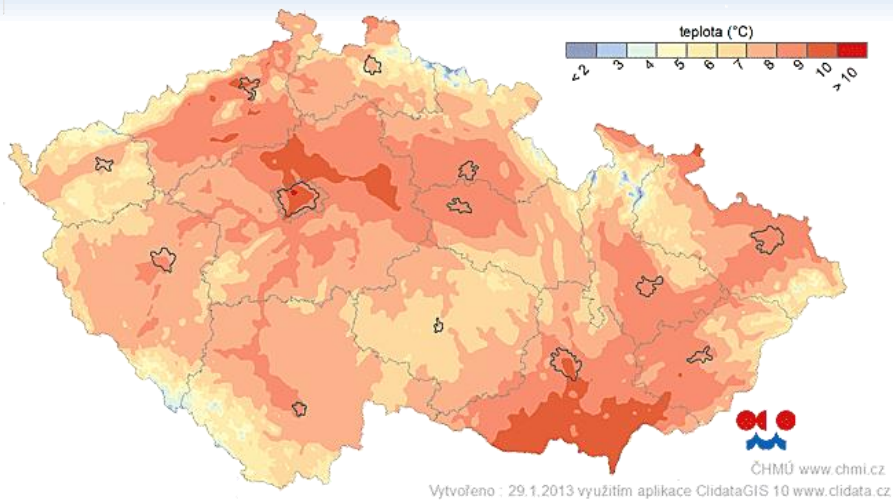
Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský



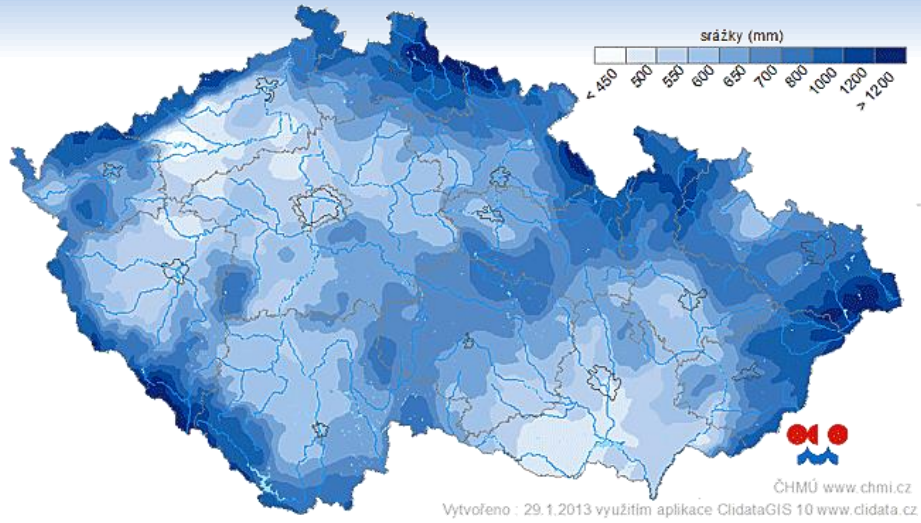
Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský



Meteorologická měření a pozorování



Meteorologická měření a pozorování



Meteorologická měření a pozorování



Meteorologická měření a pozorování



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubinský

11

Meteorologická měření a pozorování

- měření vlhkosti vzduchu
 - **psychrometr** (psychrometrická metoda založena na měření rozdílu teplot suchého a vlhkého teploměru – psychrometrický rozdíl), Augustův psychrometr
 - **hygrometr** (vlasový vlhkoměr – měří změnu délky vlasu se změnou vlhkosti)



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubinský

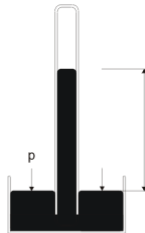
12

Meteorologická měření a pozorování

- měření tlaku vzduchu

- rtuťový tlakoměr (E. Toricelli, 17. stol., jednotka tlaku torr [mm]), aneroid, barograf

- výška Hg sloupce ve skleněné trubici, nahoře uzavřené, dole ponořené do nádoby s Hg
- odečtený tlak je třeba redukovat na teplotu 0 °C (tepelná roztažnost), nadmořskou výšku a tíhové zrychlení
- normální tlak vzduchu $p_n = 1013,25 \text{ hPa}$ (= 760 torr)
- význam měření tlaku pro předpovědi počasí



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

13

Meteorologická měření a pozorování



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

14

Meteorologická měření a pozorování

- měření přízemního větru [$m \cdot s^{-1}$]
 - měření ve výšce 7-10 m nad terénem
 - **větrná směrovka**
 - **anemometr** (Robinsonův miskový kříž)
 - Beaufortova stupnice (13 stupňů)



Meteorologická měření a pozorování

stupeň	rychlost větru m/s km/h	tlak větru v kg/m^2 odpovídající měření v 10 m	slovní označení	znaky na souši	znaky na moři
0	0-0,2	0-1	bezvětří	kouř stoupá svisle vzhůru	moře je zrcadlově hladké
1	0,3-1,5	1-5	váněk	kouř už nestoupá úplně svisle, korouhev nereaguje	malé šupinovitě zčeřené vlny bez pěnových vrcholů
2	1,6-3,3	6-11	slabý vítr	vítr je cítit ve tváři, listí šelestí, korouhev se pohybuje	malé vlny, ještě krátké, ale výraznější se sklovitými hřebeny, které se nelámu
3	3,4-5,4	12-19	mírný vítr	listy a větvičky v pohybu, vítr raplně prapory	hřebeny vln se začínají lámat, pěna převážně skelná. Ojedinelý výskyt malých pěnových vrcholů.
4	5,5-7,9	20-28	došti čerstvý vítr	vítr zvedá prach a papíry, pohybuje větvičkami a slabšími větvemi	vlny ještě malé, ale prodlužují se. Hojný výskyt pěnových vrcholů.
5	8,0-10,7	29-38	čerstvý vítr	hýbe listnatými keři, malé stromky se ohýbají	došti velké a výrazně prodloužené vlny. Všude bílé pěnové vrcholy, ojedinělý výskyt vodní tříšť.
6	10,8-13,8	39-49	silný vítr	pohybuje silnějšími větvemi, telegrafní dráty sviští, nesnadné jest používat deštník	velké vlny. Hřebeny se lámou a zanechávají větší plochy bílé pěny. Trochu vodní tříšť.
7	13,9-17,1	50-61	prudký vítr	pohybuje celými stromy, chůze proti větru obtížná	moře se bouří. Bílá pěna vzniklá lámáním hřebenů vytváří pruty po větru.
8	17,2-20,7	62-74	bouřlivý vítr	láme větve, vzpřímená chůze proti větru je již nemožná	došti vysoké vlnové hory s hřebeny výrazné oděky od jejich okrajů se začíná odtrhávat vodní tříšť, pásy pěny po větru
9	20,8-24,4	75-88	vichřice	menší škody na stavbách	vysoké vlnové hory, husté pásy pěny po větru, moře se začíná valit, vodní tříšť snižuje viditelnost
10	24,5-28,4	89-102	silná vichřice	na pevnině se vyskytuje zřídka, vyvrací stromy a ničí domy	velmi vysoké vlnové hory s překlápějícími a lámajícími se hřebeny, moře bílé od pěny. Těžké nárazové valení moře. Viditelnost znatelně omezena vodní tříšť.
11	28,5-32,6	103-117	mohutná vichřice	rozsáhlé zpuštění plochy	mimořádné vysoké pěnové hory. Viditelnost znehodnocena vodní tříšť.
12	32,7-37,4	118-133	orkán	nižové účinky odnáší domy, pohybuje těžkými hmotami	vzduch plný pěny a vodní tříšť. Moře zcela bílé. Viditelnost velmi snižena. Není výtěh.

Meteorologická měření a pozorování

- **měření a pozorování oblačnosti**

- pozorování stupně zakrytí oblohy oblačností
- měření výšky základny oblačné vrstvy (optický či laserový **ceilometr**)
- **nefometr** pro měření pokrytí oblohy oblačností



Laserový ceilometr CT25K.

Meteorologická měření a pozorování

- **měření výparu**

- množství vody [mm], které se odpaří z volné vodní hladiny za 24 h.
- **evaporimetr (výparoměr)** – odměrná nádoba zapuštěná do země



Meteorologická měření a pozorování

- **měření ozonu v atmosféře**

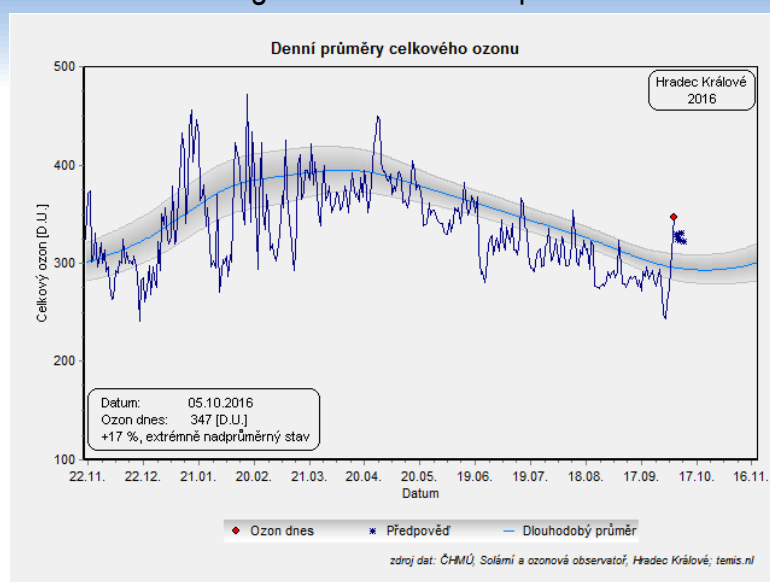
- **Dobsonova jednotka (DU)** – mohutnost ozonové vrstvy
- **1 DU** = 0,01 mm silná vrstva ozónu shromážděného ze sloupce ozónu nad daným místem u zemského povrchu za standardních podmínek (teplota 0 °C a tlak 1 atm)
- 1 DU = 0,01 mm vrstvy čistého ozónu za standardních podmínek
- **Dobsonův spektrometr** měří intenzitu slunečního UV záření o 4 vlnových délkách (2 jsou absorbovány ozonem a 2 nikoliv)
- ČR: aerologický ozonosondažní systém (Praha-Libuš) + fotometrické měření koncentrace ozonu (observatoř Hradec Králové)



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

19

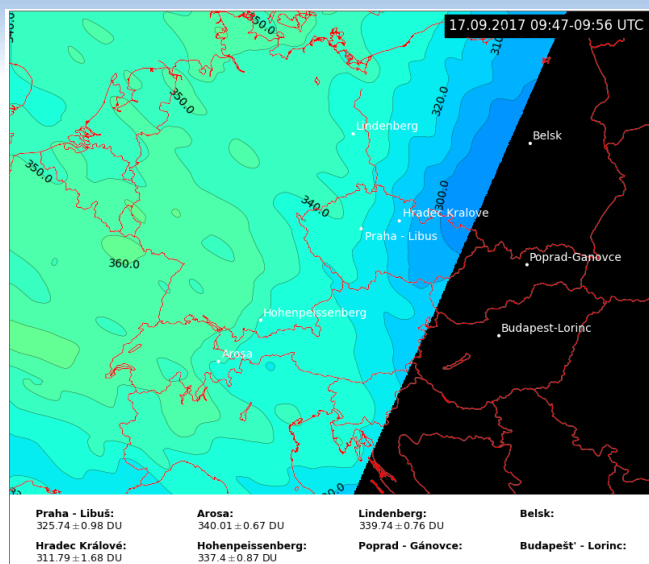
Meteorologická měření a pozorování



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

20

Meteorologická měření a pozorování



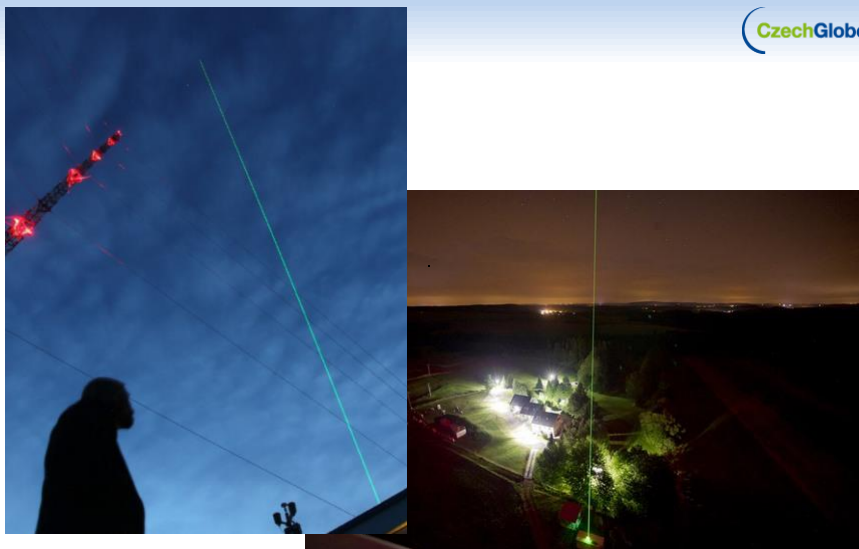
- výstup přístroje GOME2 (Global Ozone Monitoring Experiment-2)
- družice Metop s polární dráhou (EUMETSAT+NOAA)
- finská meteo. služba

Meteorologická měření a pozorování

- **monitoring složení atmosféry, toků energie a látek v atmosféře**
 - atmosférická stanice Košetice / Křešín u Pacova
 - Ústav výzkumu globální změny AV ČR + ČHMÚ
 - národní monitoring výskytu a dálkového přenosu skleníkových plynů v atmosféře



Meteorologická měření a pozorování



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

23

Cvičení 1 – upřesnění zadání

Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

24

Topoklima

- **Topoklima je typ klimatu, který se utváří pod vlivem georeliéfu.**
- C. W. Thornthwait (1953): „topoklima je klima velmi malých oblastí“ → topoklimatologie
- ovlivňující faktory:
 - **sklon a orientace svahu** (→ míra ozáření)
 - **členitost reliéfu** (→ směr, struktura a proudění vzduchu)
 - **tvar reliéfu** (→ teplé svahové zóny, laguny studeného vzduchu)
 - **charakter aktivního povrchu – vegetační pokryv** (→ teplotní amplituda, vlhkost, albedo)
 - **antropogenní vlivy** (např. tepelný ostrov města)

Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

Topoklima – zadání cvičení

- Sestavte topoklimatickou **mapu v měřítku 1:25 000** na základě podkladu **topografické mapy** (1:25 000). K výsledné mapě topoklimatu vypracujte podle zadání **protokol** popisující stěžejní charakteristicky řešeného území.
- Ke cvičení budete potřebovat topografickou mapu v uvedeném měřítku, jejíž území **splňuje následující kritéria**:
 - a) zahrnuje urbanizované, vodní, zalesněné i nezalesněné plochy,
 - b) není výrazně zaplněno urbanizovanou nebo vodní plochou,
 - c) má členitý reliéf a není tedy rovinaté.
- Vypracovaná mapa bude ve formátu A4 – viz další pokyny.**

Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

Topoklima – zadání cvičení

□ <http://geoportal.cuzk.cz/geoprohlizec/>

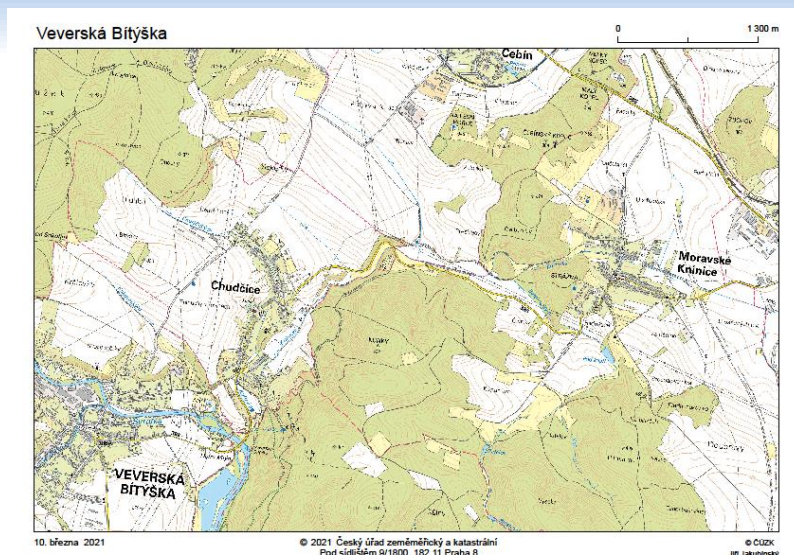
- záložka „Produkty“ → Základní mapa 1 : 25 000
- Měřítko mapy nastavit na 1 : 25 000 (jako „vlastní měřítko“, jde o měřítko zobrazení)
- Podkladová mapa: Základní mapy ČR

- v levé části záložka „Menu“ → Tisk
- Zadat příslušné údaje (Název, autor, rozlišení 300 dpi, formát PDF, nastavení stránky „A4 na šířku“) → „Připravit k tisku“
- nutné povolit „vyskakovací okno“
- Vygenerované PDF uložte a vytiskněte (černobíle, v odstínech šedé)

V případě, že nemáte přístup k tiskárně, řešte individuálně s vyučujícím!

Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubinský

Mapový list - příklad



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubinský

Topoklima – zadání cvičení

- **1) mapa sklonů svahů** v intervalu po 5° (v kategoriích < 5°; 5,1° - 15°; 15,1° - 20°; > 20°)

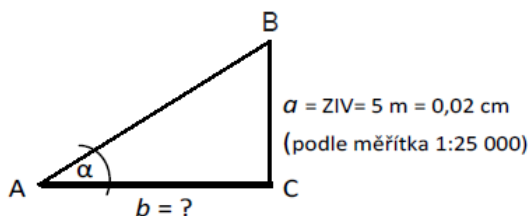
Výpočet sklonu svahu

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{a}{b}$$

$$\operatorname{tg} 5^\circ = \frac{0,02}{b}$$

$$b = \frac{0,02}{0,0874}$$

$$b = 0,2286 \text{ cm}$$



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

Topoklima – zadání cvičení

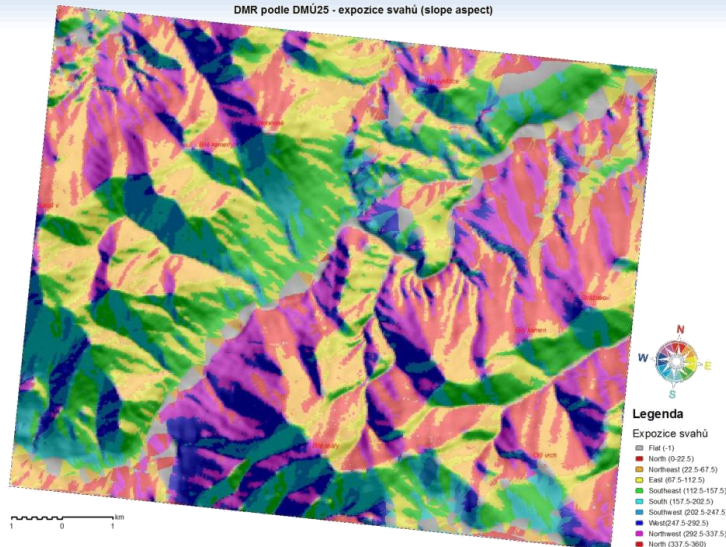
- **2) mapa orientace svahů** ke čtyřem hlavním světovým stranám (S, J, V, Z)
- **3) mapa míry oslunění reliéfu** (na základě kombinace dvou výše uvedených map, + tabulka míry ozáření reliéfu)

Sklon svahu (°)	Orientace		
	jih	západ/východ	sever
<5,0°	3	3	3
5,1-15,0°	4	3	2
15,1-20,0°	5	3	1
>20,0°	5	4	1

- 1 – velmi málo osluněné plochy
 2 – málo osluněné plochy
 3 – normálně osluněné plochy
 4 – dobře osluněné plochy
 5 – velmi dobře osluněné plochy

Mapa orientace svahů - příklad

list 14-224 - JESENÍK
DMR podle DMÚ25 - expozice svahů (slope aspect)



Topoklima – zadání cvičení

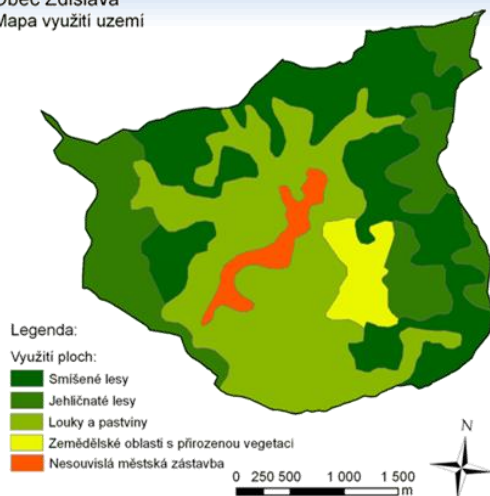
- ❑ 4) **mapa využití území** – kategorie:
 - zalesněné území
 - nezalesněné území (orná půda, louky, atd.)
 - urbanizované území
 - vodní plochy

- ❑ 5) **mapa klimatických oblastí podle E. Quitta** – kategorie:
 - klima teplých oblastí
 - klima mírně teplých oblastí
 - klima chladných oblastí

- ❑ 6) **mapa topoklimatu vybraného území** (syntéza map č. 3, 4 a 5)

Mapa využití území - příklad

Obec Zdislava
Mapa využití území



Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

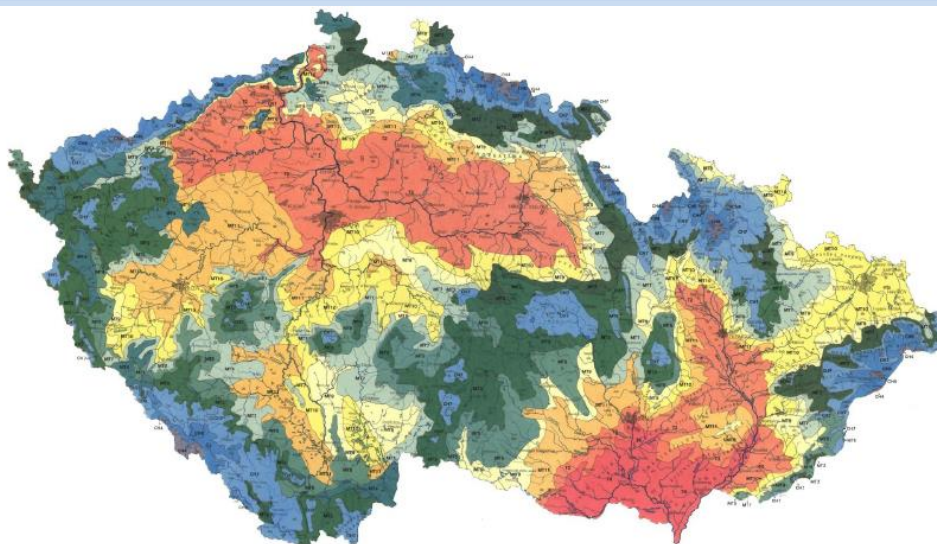
Klimatické oblasti podle E. Quitta

- škola „komplexní klimatologie“
- klimatické rajóny podle příslušnosti území ke komplexu klimatologických charakteristik
- klimatická klasifikace z r. 1971
- 23 rajonů ve 3 klimatických oblastech (teplá, mírně teplá a chladná)
- využívá 14 charakteristik:
 - počet letních dnů za rok,
 - roční počet dnů s průměrnou denní teplotou nad 10 °C,
 - roční počet mrazových dnů,
 - roční počet ledových dnů,
 - průměrná teplota v lednu, dubnu, červenci a říjnu [°C],
 - roční počet dnů se srážkami ≥ 1 mm,
 - srážkový úhrn ve vegetačním období (duben-září) [mm],
 - srážkový úhrn v období říjen-březen [mm],
 - počet dnů se sněhovou pokrývkou,
 - roční počet dnů se zataženou oblohou,
 - roční počet jasných dnů.

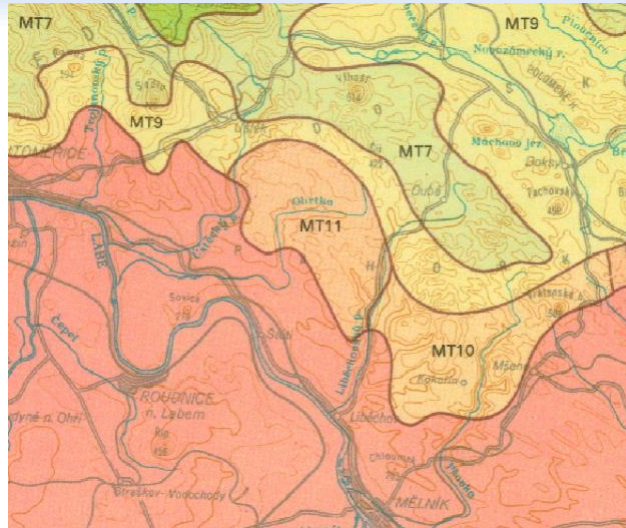
Klimatické oblasti podle E. Quitta

- mapa „na míru“ klimatickým podmínkám v Československu ve 2. pol. minulého století
- výchozí období: 1925–1950 (u srážek 1901–1950)
- klimatické jednotky:
 - CH1 – CH7
 - MT1 – MT11
 - T1 – T5
- klasifikace využita mj. v Atlasu podnebí Česka (2007)
- mapa dostupná na <http://mapy.nature.cz/>
 - přesměrování na mapový portál ArcGIS → zde vybrat aplikaci „Přírodní poměry“, vrstva „Klimatické oblasti“

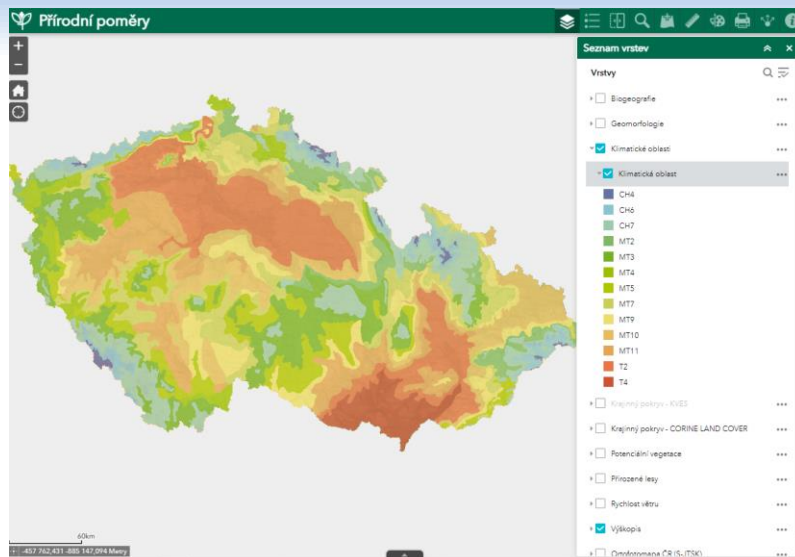
Klimatické oblasti podle E. Quitta



Klimatické oblasti podle E.Quitta



Klimatické oblasti podle E.Quitta



Topoklima – zadání cvičení

- ❑ vypracované cvičení odevzdejte nejpozději do **pátku 30. 4. 2021**

- ❑ forma odevzdání:
 - **mapa(y)** – tištěný podklad na A4 (+ legenda na zvláštním listu), libovolný počet map podle vlastního uvážení, tak aby mapové výstupy byly čitelné
 - **elaborát** popisující stěžejní charakteristiky území (cca 2 strany) – lze odevzdat tištěné nebo elektronicky do Odevzdávárny v Isu

V případně nepříznivé epidemické situace (omezený přístup na fakultu, cestování, atd.) bude snaha, abyste co nejvíce výstupů odevzdávali v elektronické formě do Odevzdávárny v IS (vytvořené mapy lze například oskenovat nebo alespoň vyfotit)

Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský

Pro zájemce ...

- ❑ v případě dobré znalosti GIS technologií (ArcGIS, QGIS apod.) bude akceptováno také vypracování celého cvičení v elektronické podobě - tzn. odevzdání všech 6 vygenerovaných map dle zadání, respektujících veškeré kartografické zásady

- ❑ potřebná vstupní data (digitální model terénu, klimatické oblasti, využití území) je nutné mít uložena v PC (.shp), nestačí jen využití prohlížečích služeb (WMS), jelikož s vrstvami bude nutné pracovat → možnost ručně vektorizovat data na základě WMS pro vybraný mapový výřez

Atmosféra a hydrosféra Země | J. Jakubínský