

Radim TOLASZ

VYUŽITÍ MAPOVÉ TVORBY V METEOROLOGII A KLIMATOLOGII

Tolasz, R.: Using of map products for meteorology and climatology. Kartografické listy 2008, 16, 16 figs., 4 refs.

Abstract: Map products are basic material for data handling in meteorology and climatology. The cartographic principals are not very important for users of meteorological and climatological thematic maps. Nevertheless it is useful to know basic principal of cartographic work.

Keywords: meteorology, climatology

Úvod

Mapová tvorba je nedílnou součástí meteorologie a klimatologie. Zobrazení hodnot meteorologických prvků, jejich závislostí a vývoje v čase na mapách je pomůckou nejen pro operativní meteorologii, ale rovněž i pro prezentaci klimatologických charakteristik směrem k odborné i laické veřejnosti. Dodržování kartografických pravidel není v těchto oborech zcela běžné, prioritou bývá hlavně srozumitelnost prezentovaných hodnot pro uživatele, který není kartografem.

Mapy staničních sítí

Obsahově jednoduchou mapou vždy byla mapa zobrazující měřicí stanice různých typů – mapa srážkoměrných, klimatologických, synoptických nebo i fenologických stanic. Mapa stanic, které měří v daném čase vybrané meteorologické prvky, mapa stanic, které mají dostatečně kvalitní výsledky měření v klimatologických databázích apod. V historii se tyto mapy většinou kreslily pouze jako jednoduché kartogramy (kolečka, trojúhelníky, body, apod.) v ploše ohraničené státní nebo jinou hranicí. (Tolasz 1996). S nástupem moderních technologií jsou tyto mapy běžným kartografickým dilem, které by mělo splňovat základní pravidla konstrukce mapy (obr.1). Na mapě by nemělo chybět měřítko a dostatečně propracovaná legenda. Geografický podklad je nutný pro snadnější orientaci, ale neměl by překrývat obsahovou náplň mapy. Barvy by měly být používány uvážlivě a s citem.

Synoptické mapy

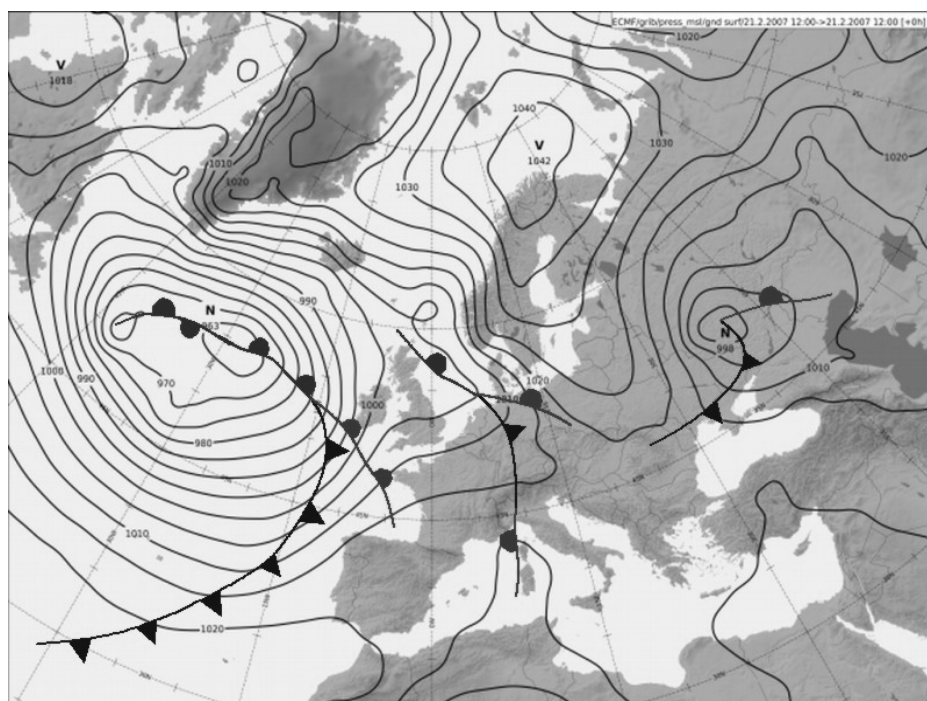
Základní tématická mapa používaná v operativní meteorologii je tzv. synoptická mapa, která popisuje rozložení tlaku vzduchu, polohu tlakových útvarů a atmosférických map a je doplněna výskytem důležitých meteorologických jevů (např. srážky). V mapě většinou chybí základní kartografické údaje (např. měřítko) a pro rychlou orientaci meteorologa může být doplněn geografický podklad (obr.2), ale nikdy nesmí chybět časová specifikace synoptického obsahu. Jednoduché černobílé provedení je stále u meteorologů oblíbené (obr.3), i když je dnes možné synoptickou mapu kombinovat i se snímky z meteorologických družic (obr.4).

Synoptické mapy jsou určené pro meteorologa, který jejich analýzou získává přehled o časovém a prostorovém vývoji aktuálního počasí. Pro pravidelnou práci meteorologa není důležitý kartografický, ale pouze meteorologický obsah synoptické mapy. Chybí tedy většinou měřítko i legenda, použití barev a velikost symbolů odpovídá pouze synoptickým pravidlům. Jedná-li se o počítačovou analýzu synoptické situace nejsou dodržována dokonce ani základní synoptická pravidla (viz například průběh izobary 1005 hPa mezi Islandem a Skandinávií na obr. 2).

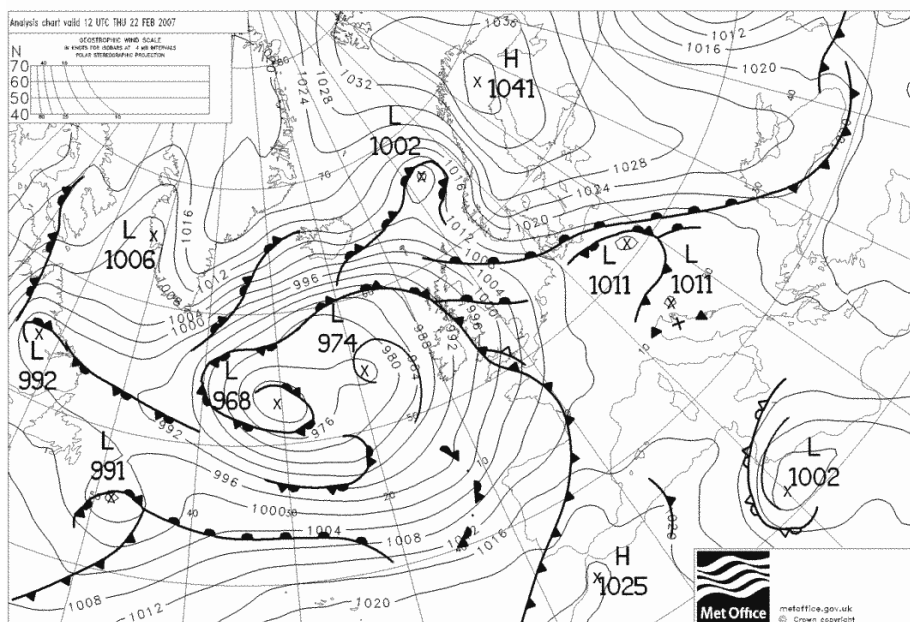
RNDr. Radim TOLASZ, PhD., Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 17, 143 06 Praha 4 - Komorany, Česká republika, e-mail: tolasz@chmi.cz



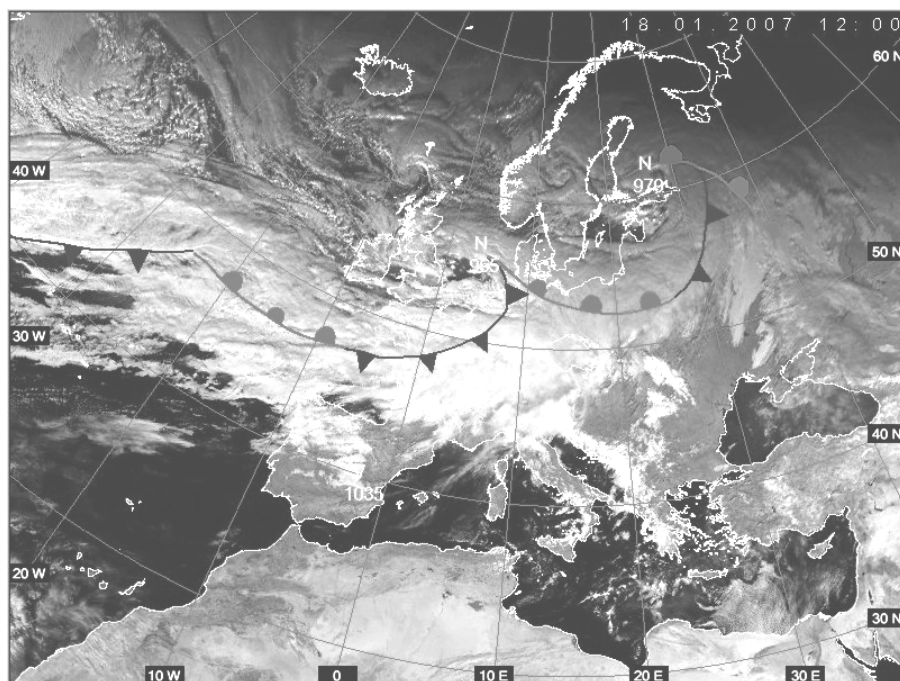
Obr. 1 Klimatologické stanice ČHMÚ



Obr. 2 Synoptická mapa jako výstup z počítačové analýzy předpovědního centra ECMWF



Obr. 3 Černobílá verze synoptické mapy se základním obsahem



Obr. 4 Synoptická mapa v kombinaci s družicovým snímkem

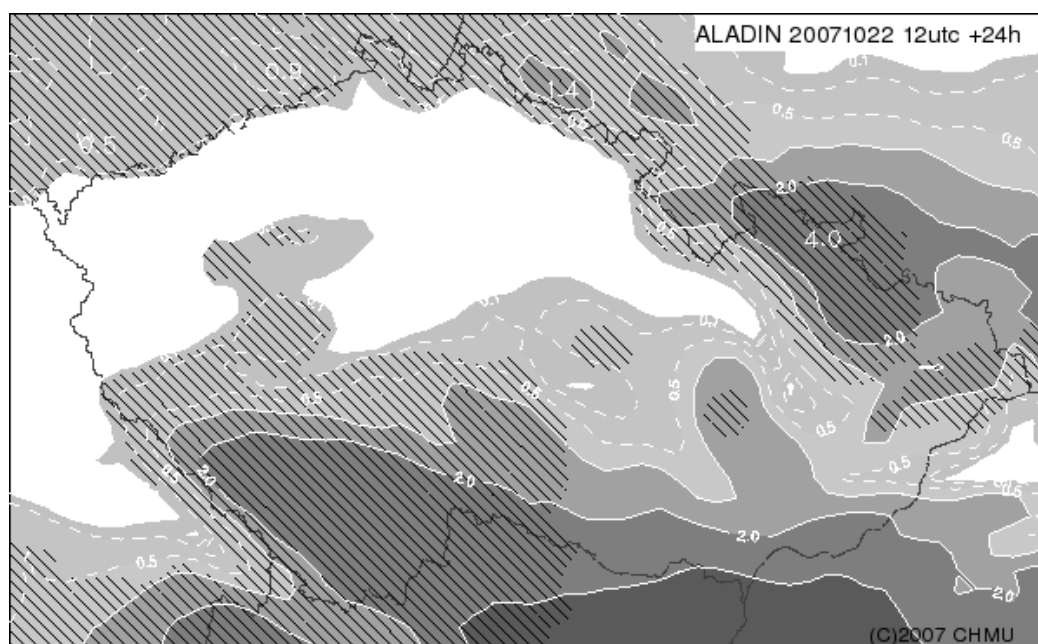
Výstupy meteorologických modelů

Meteorologické modely produkují dnes obrovské množství dat popisujících stav a vývoj atmosféry v horizontálním i vertikálním směru a dokonce i vývoj v čase zpět (analýza) a dopředu (předpověď). Pro operativní použití jsou tyto modelové výstupy zpracovávány do tabelární a grafické podoby tak, aby uživatel získal úplný přehled o výsledcích daného modelu, popřípadě o výsledcích kombinovaných z více modelů (tzv. ensemble models).

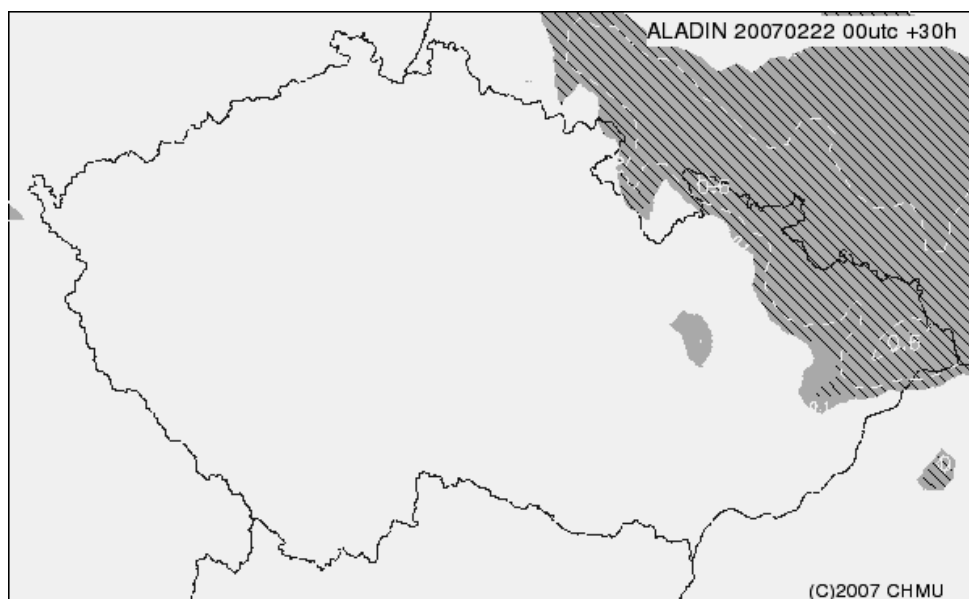
K tomu slouží nejčastěji meteogramy, což jsou grafy předpovědi průběhu základních meteorologických prvků a samozřejmě výstupy mapové.

V České republice používáme rutinně meteorologický předpovědní model ALADIN, jehož výstupy jsou základním kamenem české předpovědní a výstražné služby. Dva příklady předpovědi srážkového pole pro Českou republiku (obr. 5 a 6) ukazují, že kartografický obsah je zcela opomenut. Tyto výstupy jsou však používány nejčastěji v elektronické animované podobě tak, aby uživatel mohl analyzovat změny v intenzitě a poloze srážkových oblastí.

Stejným způsobem jsou zpracovávány i výstupy modelu ALADIN pro další meteorologické prvky (např. teplota, tlak, oblačnost, rychlost větru). Kombinace více prvků je na obr. 7, kartografický obsah však reprezentuje pouze legenda. Kombinace prvků a jevů na obr. 8 je kartograficky zcela nepřijatelná, pro meteorologa a dokonce i pro odbornou veřejnost je tento typ modelových výstupů spolu s popisem aktuální situace velice žádaným produktem.



Obr. 5 Srážkové pole modelu ALADIN, předpověď na 24 hodin

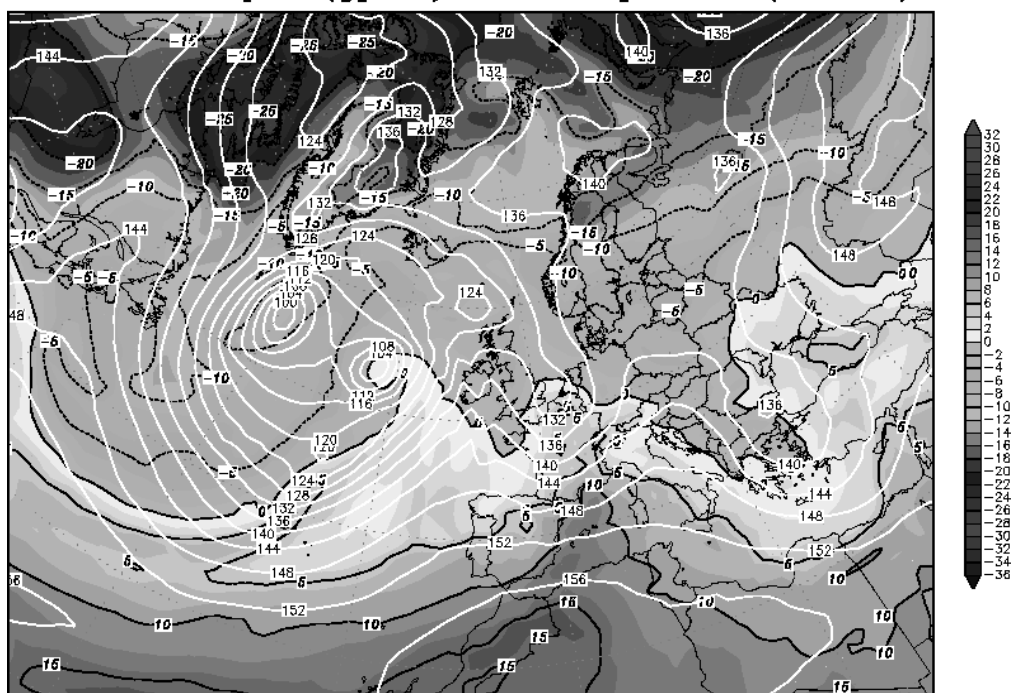


Obr. 6 Srážkové pole modelu ALADIN, předpověď na 30 hodin

Init : Tue,13FEB2007 06Z

Valid: Wed,14FEB2007 12Z

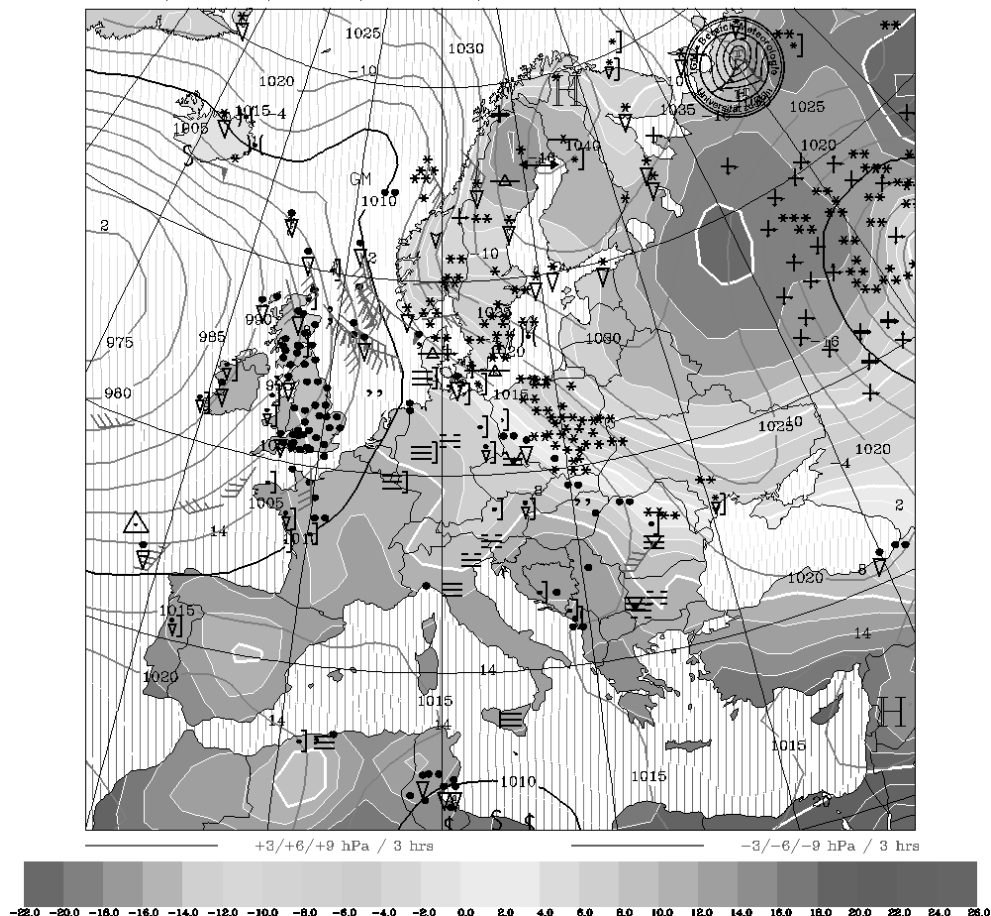
850 hPa Geopot. (gpm) und Temperatur (Grad C)



Daten: GFS-Modell des amerikanischen Wetterdienstes
(C) Wetterzentrale
www.wetterzentrale.de

Obr. 7 Základní kombinace modelových výstupů pro více meteorologických prvků

2M TEMP.(COLORED) + SLP(CONTOURS) + SIGN. WEATHER 22.02.07 12 GMT



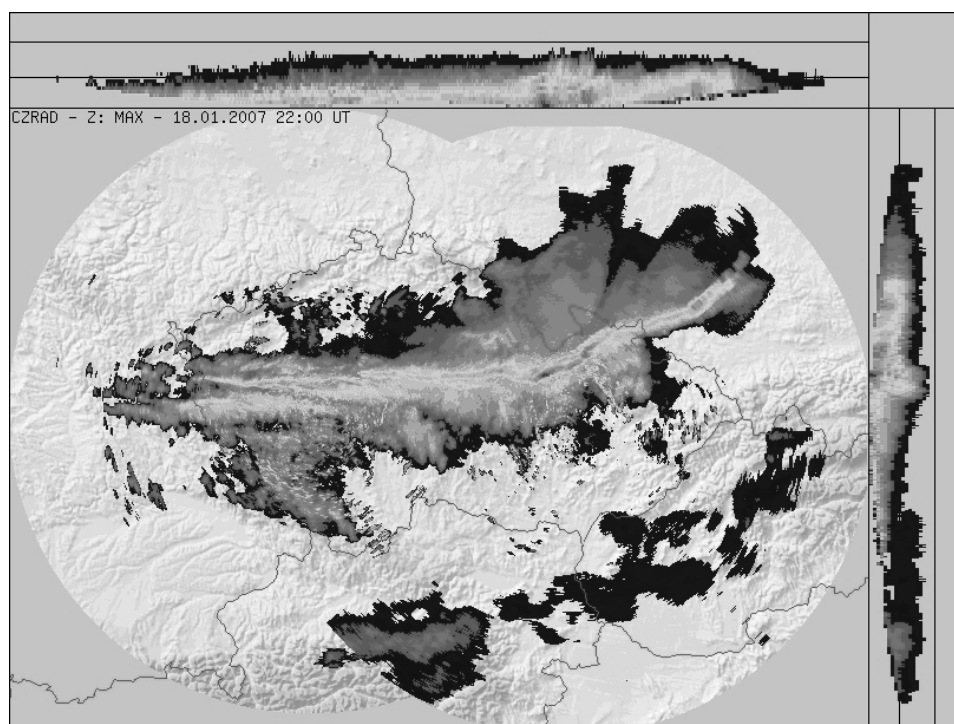
Obr. 8 Kombinace modelového výstupu s aktuální meteorologickou situací

Prezentace distančních dat na mapách

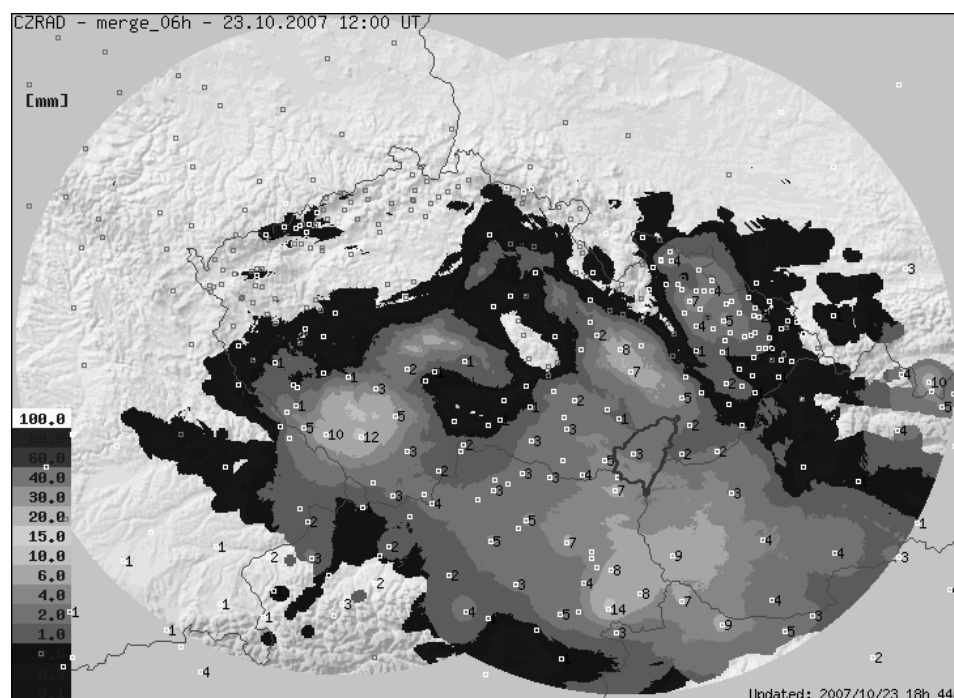
Distančními daty rozumíme v meteorologii informace měřené nebo snímané dálkově srážkovými radary, meteorologickými družicemi, sondážními balóny, analýzou GPS dat a bleskovými čidly. Mapové zobrazení intensity radarového odrazu od srážkově významné oblačnosti z měření srážkoměrných radarů (obr. 9) mají dnes meteorologové k dispozici kontinuálně s minimálním zpožděním 5 až 10 minut. Možnost snadné lokalizace srážkově významné oblačnosti je základním předpokladem pro velmi krátkodobou předpověď vývoje srážek. Tato data lze dále zpracovávat a získávat i odhad množství srážek za daný časový interval (obr. 10).

Snímkování z meteorologických družic už dnes umožňuje díky své přesnosti a časové hustotě operativní studium vývoje oblačnosti na celé zeměkouli. Prezentace těchto dat však považuje geografický podklad pouze za doplňkovou informaci, která hlavně nesmí snižovat informativní hodnotu družicových produktů (obr. 11). Relativně novým produktem zobrazovaným na mapovém podkladu jsou výsledky měření bleskových čidel. Nejčastěji jsou v mapě zobrazeny pouze polohy bleskových výbojů za určité časové období, přičemž barva symbolu na mapě je dána časovou vzdáleností od konce tohoto období (obr. 12).

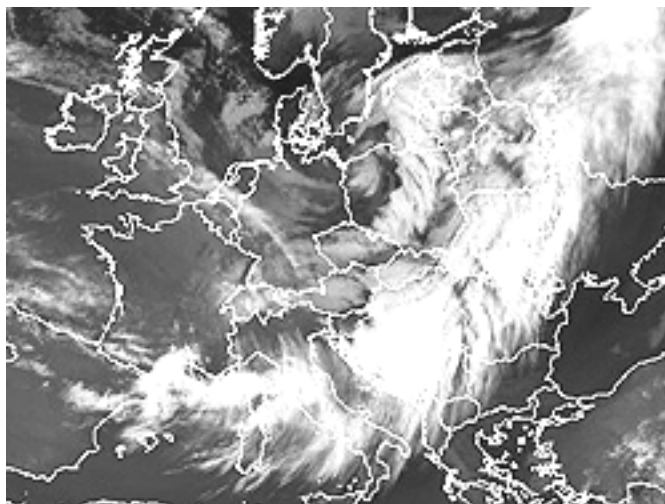
Softwarové produkty pracující s těmito daty zpravidla umožňují uživateli volbu geografického podkladu a zmenšování měřítka. Pokud to je vhodné, tak je součástí zobrazení i legenda.



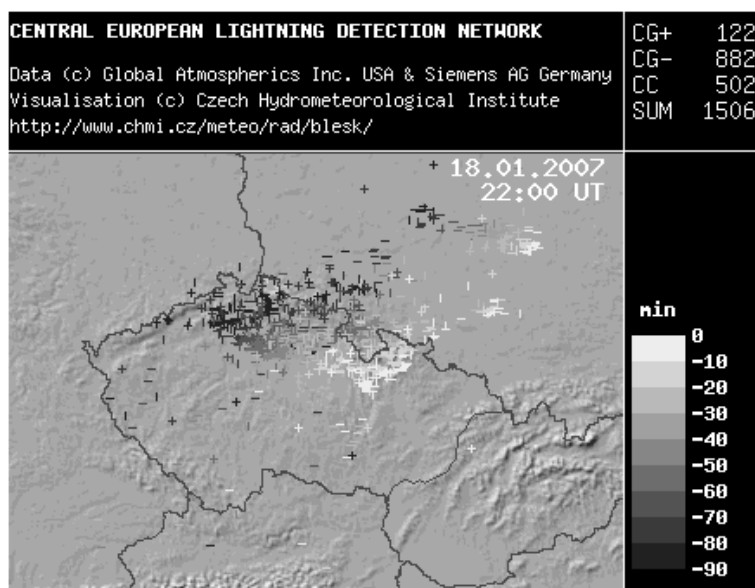
Obr. 9 Základní zobrazení odrazů srážkoměrných radarů



Obr. 10 Příklad produktu z měření srážkoměrných radarů



Obr. 11 Příklad zobrazení oblačnosti na mapovém podkladu snímané z meteorologické družice

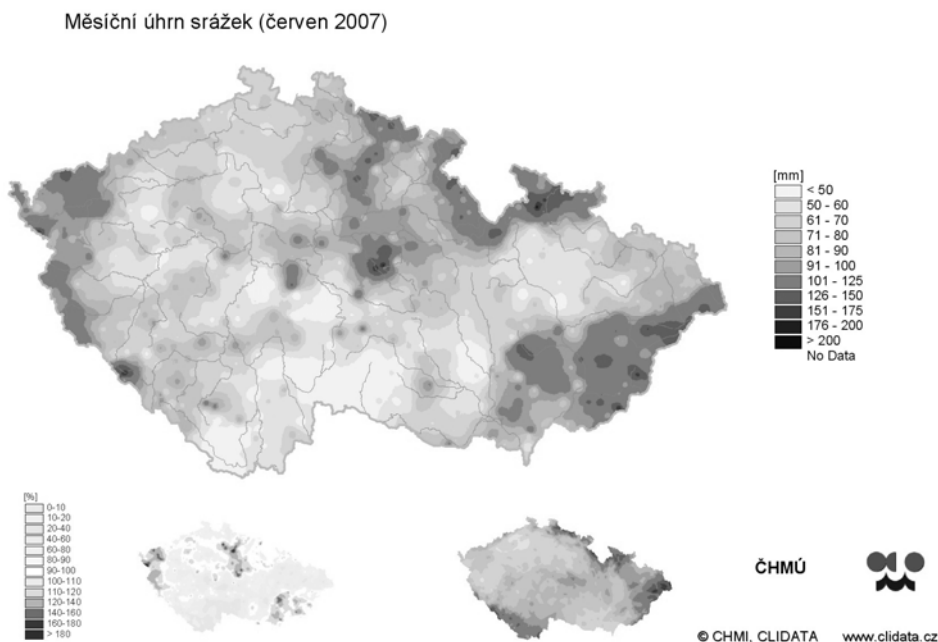


Obr. 12 Prostorové rozložení a časový vývoj bleskové aktivity

Mapa v klimatologii

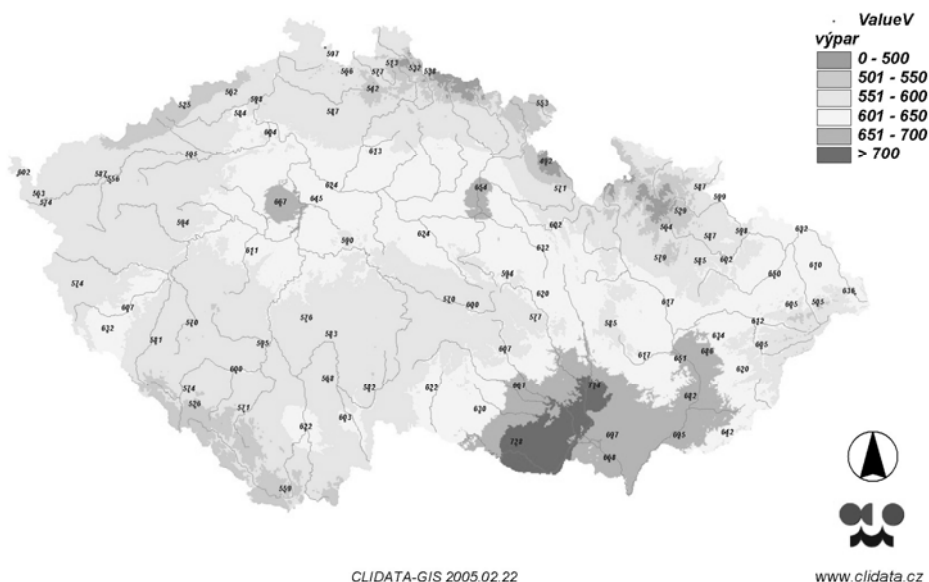
V klimatologii jsou mapy používány podstatně častěji a jejich použití by mělo odpovídat i základním kartografickým pravidlům. Většinou se jedná o zobrazení různých prostorových extrapolací, někdy doplněných příslušnou izočarou a některých případech jsou používány i speciální kartogramy. Klimatologické mapové produkty jsou dnes většinou vytvářeny z dat uložených v klimatologických databázích (Coufal, Tolasz 1998, Tolasz 1998, Tolasz 2007) s využitím geografických informačních systémů. Klimatologická databázová aplikace CLIDATA umožňuje běžnému uživateli připravit mapy vhodné pro prezentaci (obr. 13 a 15), ale i mapy usnadňující kontrolu klimatologických dat (obr. 14). V některých případech není klimatologický obsah těchto map v souladu

s kartografickými pravidly. Například na obr. 16 vidíme zcela nevhodně zvolenou legendu, která však byla navržena tak, aby umožňovala vzájemné porovnání více map. Tento princip bývá v klimatologii častý a zobrazení jenom jedné z takové mapové sady není správné.

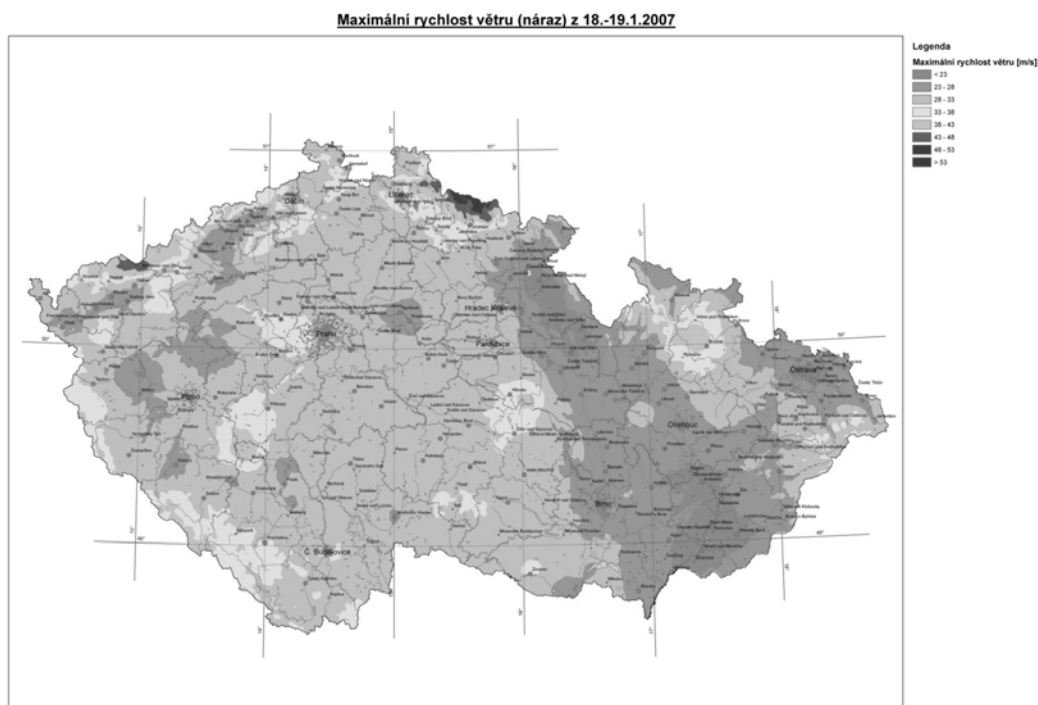


Obr. 13 Standardní výstup aplikace CLIDATA s volitelným obsahem

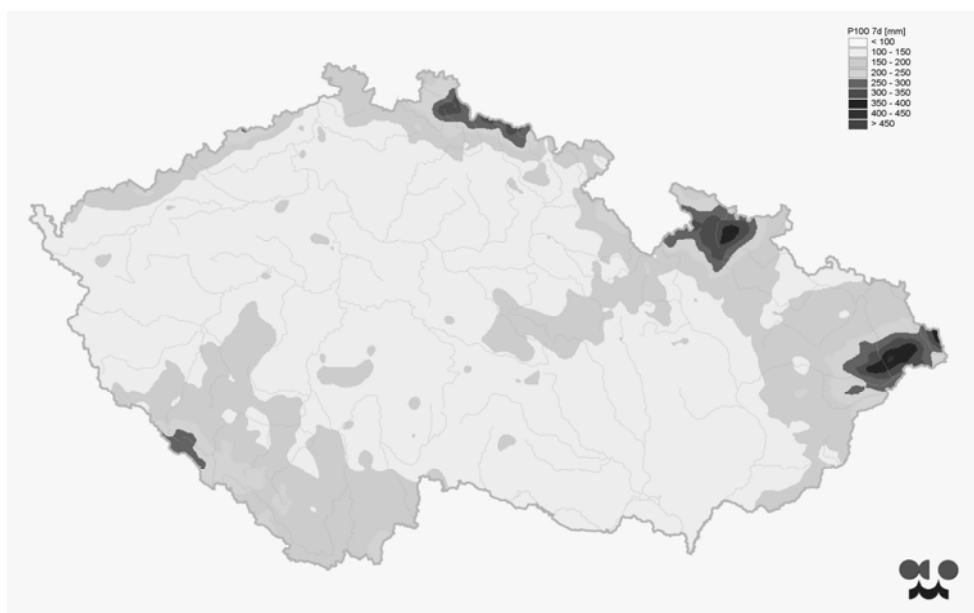
Výpar roční bez 3, IDW stand., Clidata-DEM



Obr. 14 Mapa jako pomůcka pro kontrolu dat v databázi



Obr. 15 Příklad mapového výstupu meteorologického prvku s geografickým obsahem



Obr. 16 Legenda na mapě s klimatologickým obsahem použitá v sadě map

Nejnovějším souborem klimatologických map je v České republice Atlas podnebí Česka vydá-
ný v roce 2007.

Závěr

Přehled různých typů mapových výstupů používaných v meteorologii a klimatologii není zcela úplný. Smyslem článku je upozornit na základní kartografické nedostatky běžně používaných map. Tyto nedostatky však nemají vliv na vypovídací schopnost map pro odborného uživatele. V případě prezentace těchto map široké veřejnosti je však vhodné se nad kartografickým a geografickým obsahem jednotlivých map více zamýšlet.

Príspevek je součástí výstupů projektů GA ČR 205/06/0965 „Vizualizace, interpretace a percepce prostorových informací v tematických mapách“.

Literatura

- COUFAL, L., TOLASZ, R. (1998). *A Climate Data Processing, Control, Information and Archiving System (tentative proposal)*. In: Expert Meeting to Review and Assess the Oracle-based Prototype for Future Climate Database Management Systems (CDMS). (Toulouse, 12 to 16 May 1997). WMO-TD. 102. Geneva, WMO.
- TOLASZ, R. (1996). *Délka slunečního svitu na severní Moravě a ve Slezsku*. Sborník prací ČHMÚ, sv. 45, Praha, s.55 - 64.
- TOLASZ, R. (1998). *Nové směry ve vývoji klimatologických databází*. Meteorologické zprávy 51, č. 3, s. 85-87.
- TOLASZ, R. ed. (2007). *Atlas podnebí Česka*. Praha a Olomouc, 1. vydání, 256 s.

S u m m a r y

Using of map products for meteorology and climatology

Map production is integral part of meteorology and climatology. Display values of meteorological elements, their dependence and development in time on maps is help not only for operative meteorology, but as well also for presentation of climatological characteristics towards specialist also public. Cartographic rules are not quite common; priority is intelligible presentation of values for users, which are not cartographer.

- Fig. 1 Climatological stations of CHMI
- Fig. 2 Synoptic map as model output of computer analyses from ECMWF
- Fig. 3 Black and white version of basic synoptic map
- Fig. 4 Combination of synoptic map and meteorological satellites output
- Fig. 5 ALADIN model precipitation field, forecast for 24 hour
- Fig. 6 ALADIN model precipitation field, forecast for 30 hour
- Fig. 7 Basic combination of model outputs for meteorological elements
- Fig. 8 Combination of model output and actual meteorological situation
- Fig. 9 Basic view of meteorological radars echoes
- Fig. 10 Example of meteorological radars products
- Fig. 11 Example of clouds from meteorological satellite on map
- Fig. 12 Spatial view on time development of lighting
- Fig. 13 Standard output of CLIDATA application
- Fig. 14 Map as data quality assistant
- Fig. 15 Example of map output of meteorological elements on geographical base
- Fig. 16 Legend from set of climatological maps

Lektoroval:

RNDr. Petr NOVÁK, PhD.,

Český hydrometeorologický ústav v Praze, Česká republika