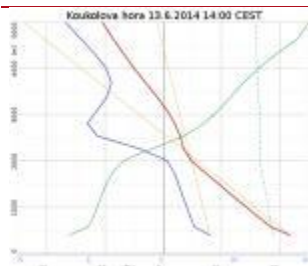


XCMeteo.net - GFS výstupy



30.03.2015 * 09:30 | [Poradna Pgweb.cz](http://Poradna.Pgweb.cz)

Petr Chromec

K volnému létání neodmyslitelně patří porozumění počasí a jeho předpovědím. A protože klasické i letecké předpovědi trochu pokulhávají v předpovědi termiky, nezbylo mi, než vytvořit web, který nám konečně zodpoví nejzapeklitější otázky padáčekáře. Zda vyrazit létat, na který kopec, v kolik a jakou trať si naplánovat :).

Asi už jste postřehli vznik nového webu v XContestí rodině, který nám zpřístupňuje GFS předpovědi počasí. Je postaven na zkušenostech se starým dobrým webem gfs.pgweb.cz, který zobrazuje GFS výstupy a meteogramy již 9 let. Právě GFS předpověď vertikálních výstupů a meteogramů je první informace, kterou nové XCMeteo.net nabízí. A protože neustále čelím dotazům od mnoha pilotů, co všechny ty čáry vlastně znamenají, rozhodl jsem se o tom sepsat článek.

Co je GFS?

Zkratku názvu **Global Forecast System**. Je to meteorologický numerický předpovědní model vytvářený americkou organizací NOAA (to je takové americké ČHMÍ:). Tento model má globální pokrytí, dají se z něj tedy vyčíst předpovědi pro celý svět.

Data z tohoto modelu jsou aktualizována každých 6 hodin. Každý běh modelu je charakterizován časem INIT - to je vlastně taková "startovní čára" pro výpočet každého běhu modelu.

INIT **00 UTC** - k dispozici mezi 5:30 a 6:30 SELČ
INIT **06 UTC** - k dispozici mezi 11:30 a 12:30 SELČ
INIT **12 UTC** - k dispozici mezi 17:30 a 18:30 SELČ
INIT **18 UTC** - k dispozici mezi 23:30 a 00:30 SELČ

Ten dřívější čas ohraničuje dostupnost prvních nových předpovědí pro nejbližší hodiny. Během cca. 1 hodiny jsou postupně k dispozici předpovědi až na celý týden dopředu (přesněji řečeno 180 hodin od času INIT). A jak jste již asi při používání GFS předpovědí zjistili, data jsou počítána na každé 3 hodiny.

GFS model není jediný numerický model, jeho oblíbenost je dána tím, že je globální, ukazuje předpovědi na relativně dlouhou dobu dopředu a především jsou výstupní data tohoto modelu volně k dispozici. Jiné modely pracující v menším měřítku, např. Aladin nebo Flymet pokrývají v té nejpodrobnější variantě pouze území ČR a předpovídají počasí jen na 2 dny dopředu. Dokážou to ale dělat pro každou hodinu (místo 3 hodin) předpovídaného období a také dokážou vypočítat předpovědi pro řádově "hustší" síť bodů a v neposlední řadě jsou schopny brát lépe v úvahu vliv orografie (terénu).

Popis rozdílů mezi modely by však byl na celý samostatný článek:)

Možná se z tohoto článku stane první díl seriálu o počasí na pgwebu. Takže, v tomto díle se zaměříme na předpovídaný GFS výstup, tedy vertikální průběh teploty, rosného bodu a větru.

Varování:

1. Nejsem meteorolog, jsem samouk :). Pokud máte na něco jiný názor, je klidně možné, že máte pravdu. V takovém případě budu rád, když se o svůj vhled do problematiky podělíte v komentáři pod článkem.
2. Svě domněnky, které nemám podloženy literaturou, nebo si jimi nejsem stoprocentně jist, budu uvádět jako témata k zamyšlení. Protože pro mě to zkrátka jsou témata k přemýšlení.
3. Při psaní článku jsem měl na mysli hlavně lítání v Čechách. Hodně toho platí i pro Alpy, případně jiná místa, ale nelze vše brát doslovně a univerzálně. Detailně se k horám dostaneme třeba někdy příště.

Dnes se tedy podívejme na vertikální průběh teploty, rosného bodu a větru tak, jak jej zobrazuje XCMeteo.net a gfs.pgweb.cz.

Na začátek si dovolím vypůjčit komentář ke 4 roky starému letu, který krásně demonstruje, jak velké rezervy mají i dobří piloti ve sledování předpovědí. Jenom akutní průšvih v práci mi tenkrát zabránil na ten páteční den z Prahy do Beskyd vyrazit. Proto si to taky dodnes pamatuji. V den, kdy se dalo určitě bez problémů letět od 10 hodin, s 3km dostupy a silnou termikou, nejaktivnější beskydský pilot startuje ve třičtvrtě na dvě odpoledne a jeho komentář začíná slovy:

"Neskutečně termický den..."

Tento den mě také přesvědčil, že je vhodné GFS předpovědi začít archivovat pro pozdější srovnání a poučení. Takže o necelé čtyři týdny později začíná archiv předpovědí na gfs.pgweb.cz. Z něj budu také čerpat obrázky pro tento článek, protože XCMeteo.net zatím nemá svůj archiv zpřístupněný.

Barvy ve výstupech XCMeteo.net:

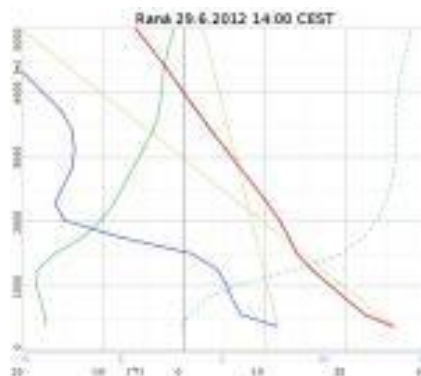
- **červená** - teplota
- **modrá** - teplota rosného bodu
- **žlutá** (začínající u země s teplotou) - nenasycená (suchá) adiabata
- **žlutá** (začínající u země s rosným bodem) - směšovací poměr
- **zelená** - rychlost větru
- **zelená čárkovaná** - směr větru

Teplota

Průběh teploty s výškou je zobrazen **červenou čarou** a ukazuje nám víc informací, než jenom to, jak teple se máme obléci. Ale i to je občas dobré vědět dřív, než nám zmrznou ruce pod základnou :). **Z pohledu termiky nese teplotní profil nejdůležitější informaci**. Z grafu teploty můžeme vyčíst dostupy, které nás čekají, můžeme odhadnout sílu termiky i čas, kdy "to začne chodit".

Dostupy

Začneme tím nejjednodušším, vyčtením výšky dostupů v den s bezoblačnou termikou. To znamená vyčtení výšky, kde se stoupající teplý vzduch zastaví, protože okolní vzduch je ještě teplejší.



Stoupající vzduch se rozpíná a tím ochlazuje o 1 stupeň každých 100 metrů. Až vystoupá do výšky, kde je chladnější než okolí, tak se zastaví. Víc asi není potřeba dodat. Podle výše nakresleného výstupu tedy můžeme očekávat ve 2 odpoledne dostup kolem 1500m.

Termika

Bude silná, nebo budeme celý den nuličkovat? Na to zná odpověď každá plachtařská předpověď. A zatím jsem nenarazil na žádnou, která by v Čechách fungovala aspoň tak dobře, jako pohled na GFS výstup.

Tohle je důležité téma, tak začneme trošku ze široka. **Co pomáhá silné a využitelné termice?**

1. Dostatečně labilní vzduchová masa.
2. Sluníčko, resp. málo oblačnosti
3. Sucho
4. Kumuly
5. Slabý vítr u země.

1. Labilní vzduch

Labilní vzduchová masa je alfa a omega termiky. V extrémní situaci, na studené frontě nebo těsně za ní, rostou přeháňky klidně i v noci, bez okamžitého přispění sluníčka. Při velmi labilním zvrstvení lze termicky polétat i pod úplně zataženou oblohou.

Mýtus: mrazivé ráno = dobrá termika

Chladné počasí máme spojené s dobrou termikou hlavně proto, že za studenou frontou přichází ochlazení současně s labilní vzduchovou masou. To je ale jediná souvislost a zdaleka ne každé mrazivé ráno je vhodné pro termiku. Často je tomu právě naopak. Chladné ráno je často důsledek jasné noci a radičního ochlazení země, zvláště na jaře a na podzim, kdy jsou noci dlouhé. Tím máme naopak ráno vybudovanou přízemní inverzi, kterou musí sluníčko nejdřív prohrát a spotřebuje na ní spoustu energie dřív, než vůbec může začít rozumně fungovat termika.

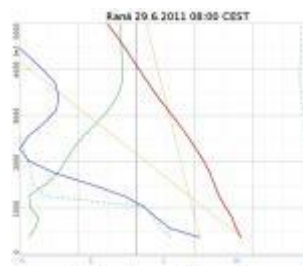
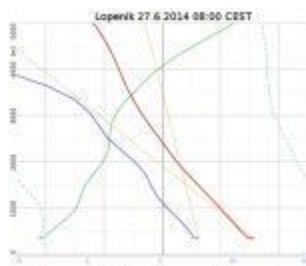
K zamyšlení:

- je ranní inverze větší v okolí vyvýšených míst? Kde všude funguje katabáze?
- proč se první chmurky objevují nad vyvýšenými místy? Tím se dostáváme k zamyšlení nad tím, proč po celý den fungují vyvýšená místa lépe - ale to je téma na samostatný článek.
- je ranní inverze mohutnější, když v noci fouká vítr?

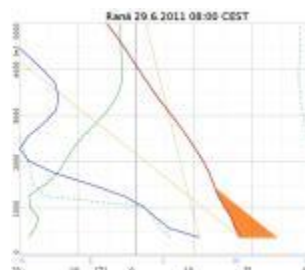
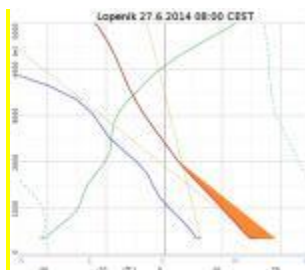
Mýtus: je to přehřátý, nebude to chodit

Horké počasí bývá termicky špatné v případě vybudované teplotní inverze při dlouhodobém působení tlakové výše. Občas ale může být horko spojené s tím nejlepším plachtařským počasím. Jak to poznat? Nejlépe na výškovém profilu teploty!

Tím se dostáváme zpátky ke grafu. Jak ví každý absolvent kurzu paraglidingu, pro vznik termiky potřebujeme relativní teplo u země a chladno ve výšce. Dřív, než začne fungovat termika, musí tedy po noci vzniknout situace, kdy je dole dostatečné teplo. Musí se prohrát celá masa vzduchu až do výšky, kam má chodit termika. Podívejme se na příklad dvou ranních výstupů z konce června.



Jak svítí sluníčko, zahřívá zemi a od ní se ohřívá vzduch, ten stoupá vzhůru a prohřívá postupně od země celou vzduchovou masu nad sebou. Poté, co slunce prostřednictvím země předá vzduchu zhruba 2000kJ na každém metru čtverečním, posune se křivka teploty k pravému okraji oranžově vybarvené oblasti.



Co z toho plyne? Stručně řečeno, v době, kdy na Lopeníku budou základny ve 2 kilometrech, bude na Rané bezoblačná termika končit v 1400m. Navíc díky velmi stabilnímu sklonu teplotní křivky na Rané je vidět, že i další ohřívání bude zdlouhavé a ani pozdě odpoledne nemůžeme čekat dobré dostupy.

Pár poznámek:

1. Oba výstupy jsou z nejdelších dnů v roce, dny tedy byly stejně dlouhé a sluníčko stejně vysoko nad obzorem.
2. V obou případech bylo úplně jasno, kdyby byla oblačnost, nebo mlha, která by bránila sluníčku, termiku by to pochopitelně zpozdilo.

3. Odchylky reálného terénu od GFS modelu vnesou trošku komplikace do našeho odhadu. Raná bude fungovat trošku hůř než hlásí GFS a Lopeník naopak nejspíš trošku líp kvůli lokálním vlivům, které GFS nevidí. A bohužel neexistuje pro Čechy žádný model, který by to viděl správně - o tom detailněji někdy příště.
4. Fakt, že na Lopeníku svítá o 16 minut dřív, jsem vědomě ignoroval - ale i to je dobré si občas uvědomit, zvláště když člověk porovnává časy, kdy se startuje nebo přistává třeba na Sorici s časem kdy se létá ve Švýcarsku.

Tím se dostáváme k pointě. Ráno je lepší být na Lopeníku, než na Rané :). Myšleno samozřejmě v naše modelové dny. Zkrátka, ráno chceme co nejlabilnější zvrstvení, abychom mohli co nejdříve (a co nejdéle) letět. Ale to není vše. Míra stability ranního zvrstvení často prozradí i další vývoj v průběhu dne. Může tedy naznačovat i sílu termiky a to, jak dlouho do večera bude termika fungovat.

Pro detailní předpověď síly termiky a s tím souvisejícího konce termického intervalu má vliv ještě aktuální tlakové pole a případný příliv teplejšího nebo chladnějšího vzduchu. Tady už je potřeba se trošku porozhlédnout po předpovědních mapách, a navíc se tu dostávám na tenký led, protože tohle neumím zatím vyčíst spolehlivě. Dokonce ze zoufalosti někdy před pěkným dnem kouknu na Flymet, co si o konci termiky myslí, ale ani tam jsem zatím spolehlivé vodítko nenašel.

Nejlepší návod pro určení, zda bude termika fungovat dlouho do večera, který umím nabídnout, je:

- pokud je dobrý termický den, podle ranního výstupu, tak také vydrží dlouho (funguje tak v 90% případů)
- pokud jsou předpovídány dobré termické podmínky i pro následující den, dá se předpokládat silná termika a že si zalétáme dlouho
- pokud lze očekávat odpoledne příliv teplého vzduchu ve výšce, termika možná brzy zeslábne. V českých a Slovenských podmínkách to obvykle souvisí s rozfoukáváním větru od jihu.

Samozřejmě termín "dlouho do večera" je vždy relativní k ročnímu období. Samozřejmě další faktory ovlivňující sílu termiky, jako je zastínění nebo suchá či mokrá krajina, ovlivní zásadním způsobem trvání termiky.

Téma k zamyšlení: souvisí tlaková výše s dřívějším koncem termického intervalu? Platí to o to víc v tlakové výši s výrazným gradientem? Může být naproti tomu nevýrazné tlakové pole, nebo dostatečně suchá tlaková níže důvodem k optimismu?

2. Sluníčko

K tomuto bodu žádné překvapivé zjištění nemám. Sluníčko evidentně termice pomáhá :). Pojdme dál.

3. Sucho

Předpovědní modely, včetně GFS, samozřejmě počítají s tím, že voda, která jednou spadne na zem, brzdí ohřívání povrchu. Ale nepočítají s tím dostatečně. Při stejné předpovědi bude lepší termika, pokud bylo dlouho sucho.

Tady je potřeba využít i jiné zdroje informací, než jenom předpovědní model. Je potřeba průběžně sledovat počasí a srážky. Pokud se chystáme jít letět den poté, co byly silné bouřky, neuškodí se podívat na stránky ČHMU / SHMU na celkové úhrny srážek, nasčítané ze srážkového radaru i měřících stanic. A podle toho, kde pršelo, upravit plánovanou trať, nebo i výběr letového terénu.

Vlhkost země má zásadní vliv na termiku. Suchá zem se ohřívá víc než mokrá, protože se teplo nespotebovává na odpařování vody. Když je sucho, tak se efektivněji předává sluneční energie vzduchu, ráno se rychleji labilizuje zvrstvení a poté je silnější termika.

Nejlepší podmínky nastávají, pokud je dlouho sucho, třeba několik týdnů jenom s minimálními srážkami. Pak ani tolik nevádí, když jednou trochu sprchne. Voda se v takovém případě rychle vsákne do vyprahlé země. Všimněte si průběžně krajiny kolem sebe - pokud máte v okolí místo, které je mokré, kde je neustále bahno, může to být dobrý indikátor dlouhodobého stavu vody v krajině.

Vlhkost v krajině je dobré sledovat i v průběhu přeletu. Dovolím si malou odbočku od předpovědi, ale svým způsobem stále k tématu.

Strmé svahy bývají po dešti sušší, protože z nich voda steče.

Témata k zamyšlení:

- Když je hodně vlhko, jsou lesy z pohledu termiky relativně sušší, protože se ohřívá vzduch také v relativně suchých korunách stromů?
- Bývá sklizené pole sušší, než pole s obilím (resp. v dnešní době s řepkou ;)?)

4. Kumuly

Teorie a plachtařské učebnice říkají, že kumuly podporují termiku díky uvolňování tepla při kondenzaci vodních kapek. Na druhou stranu, kumuly stíní a tím zpomalují ohřívání povrchu, takže podle mého názoru je to nerozhodně.

Každopádně v den s kumuly je termika čitelnější a díky kontrastům mezi světlem a stínem i ucelenější a využitelnější.

Jak vyčíst z GFS výstupu, zda budou kumuly a jestli budou správně velké, se podíváme níže v kapitole o vlhkosti.

5. Slabý vítr u země

Když GFS předpovídá u země slabý vítr, bývá ucelenější a využitelnější termika.

Když je výrazný stříh větru mezi zemí a základnami kumulů, často to stoupáky rozbije. Termika, byť silná, se tím může stát špatně využitelná, stoupáky se často ztrácí ve výšce hladiny stříhu větru a tuto výšku bývá velice obtížné prostoupat.

Celoživotní téma k přemýšlení: Kdy vznikají kumulostrády? Jak je předpovědět?

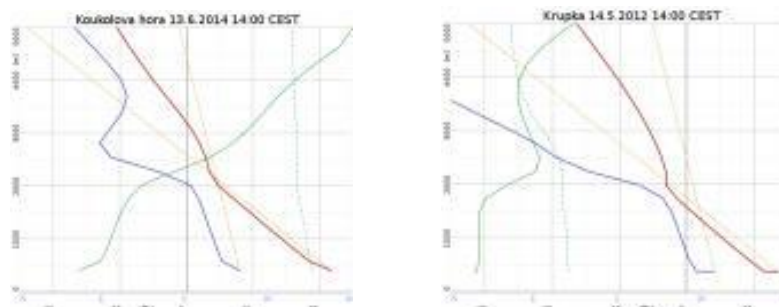
Vlhkost

Modrá čára na grafu znázorňuje teplotu rosného bodu, tedy vlhkost vzduchu v dané výšce. Když ohřátý vzduch stoupá, rozpíná se a ochlazuje. Chladnější vzduch je schopen pojmout menší množství vodní páry, takže v určité výšce se stane nasyceným, což znamená, že už víc páry v sobě neudrží. Při dalším pohybu směrem vzhůru tak začnou kondenzovat kapičky a vznikne mrak.

Výšku základen kumulů lze snadno odečíst z výstupu. Od přízemní teploty vede žlutá čára, která znázorňuje suchou adiabatou, tj. změnu teploty stoupajícího, nenasyceného vzduchu. Od přízemní teploty rosného bodu vede druhá žlutá čára znázorňující směšovací poměr, tedy změnu teploty rosného bodu stoupajícího vzduchu. Pokud se ohřátému vzduchu od země podaří vystoupat až do výšky, kde se žluté čáry protínají, vyroste v této výšce kumul. Tuto výšku nazýváme konvektivní kondenzační hladina (KKH).

Dekování

Určení konvektivní kondenzační hladiny, tedy výšky základen je základní a nejdůležitější charakteristika dne s kupovitou oblačností. Její přesná výška a vlhkost nad KKH je často důležitým vodítkem k určení, jestli nás čeká perfektní letový den, nebo zastínění 8/8 rozpadlých kumulů.



Na prvním výstupu je vidět, že modrá čára určující průběh rosného bodu s výškou prudce klesá nad KKH. To znamená, že kumuly budou růst v suchém vzduchu a tedy když přestanou růst, rychle se rozpustí. A to je dobře, mrtvé kumuly na obloze nemáme rádi - za letu nás matou a hlavně zbytečně stíní.

Naproti tomu druhý výstup je typický dekovací. Vysoká vlhkost ve výšce nad KKH zaručuje velmi pomalé rozpouštění kupovité oblačnosti. I když je ráno jasno a teplotní zvrstvení může být perfektní, pomalé rozpouštění kumulů znamená zastínění krajiny a zeslábnutí termiky kvůli nedostatku slunečního svitu. GFS často předpovídá odpolední nízkou oblačnost ve dnech, kdy hrozí zadekování rozpadlými kumuly, ale ne úplně vždy. Takže když uvidíte vlhko nad KKH, je dobré zpozornět.

Předpovědět rozpady a dekování je náročné, protože malá změna v přízemní teplotě nebo vlhkosti může udělat z perfektního dne zadekovaný a naopak.

Vítr

Rychlost větru je nakreslena v grafu zelenou čarou. Směr větru je znázorněn modrozelenou čárkovanou čarou.

GFS umí dobře předpovědět rychlost větru ve výšce, předpověď přízemního větru ale není možné brát doslova.

Předpovídaný vítr si lze představit jako průměrnou rychlost vzduchové hmoty v dané výšce. Je jasné, že když v termický den u země fouká například průměrných 5m/s, dá se očekávat že vítr bude zesilovat v intervalech třeba k 8m/s nebo i víc.

Přízemní vítr je navíc výrazně ovlivněn orografií. Na místech vystavených větru bez překážek, jako jsou třeba startovačky, může stabilně foukat víc, než gfs předpovídá. Navíc, zejména v horách, se k předpovídanému větru může přičíst ještě místní cirkulace vzduchu. Pokud například předpověď ve Slovinsku pro Stol bude u země 4m/s od jihu, pravděpodobně na startu nebudou vhodné podmínky pro kurzíky.

Zkrátka, při posouzení předpovědi větru je na místě opatrnost. 4-5m/s u země už může být na některých místech pro padák příliš. Pokud má být den se slabým větrem, gfs u země zpravidla neukáže víc, než 2m/s. To je tedy snad vše co jste si pro začátek přáli vědět o předpovědních výstupech, ale možná jste se doposud báli zeptat:-) Máte-li další otázky, diskuse je otevřena.
