

## ROZBOR POVĚTRNOSTNÍ SITUACE, PROVÁZENÉ ORKÁNEM NA ÚZEMÍ ČSR, ZE DNE 17. LEDNA 1955.

**Obsah:** Tlaková níže, která postupovala přes Atlantický oceán od Bermud k severovýchodu, regenerovala nad Britskými ostrovy na arktické frontě a pronikla na evropskou pevninu. Je proveden rozbor dynamických změn tlaku pomocí advektivně-dynamické metody a Sutcliffeovou metodou a porovnání výsledků obou metod.

**Содержание:** Циклон, продвигавшийся над Атлантическим океаном от Бермудских островов на северо-восток, регенерировался над Британскими островами на арктическом фронте и проник на европейский материк. Проведен анализ динамических изменений давления с помощью адвективно-динамического метода и метода Сатклиффа; также дается сравнение результатов обоих методов.

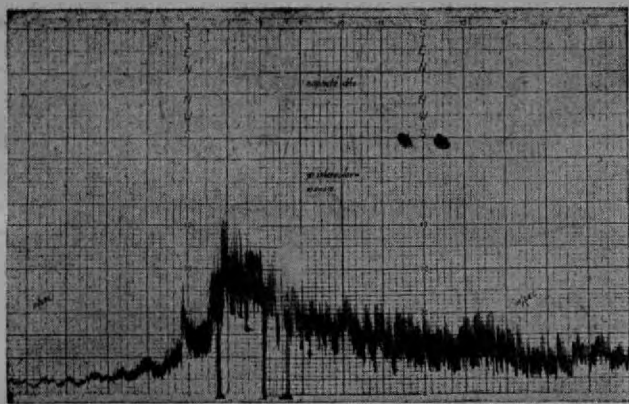
V zimním období 1954/55 bylo několik situací velmi větrných ve střední Evropě. Pozoruhodná byla poslední z nich, ve dnech 16. a 17. ledna 1955. Studená fronta, která pronikla dne 17. ledna kolem 4. hodiny ranní do Čech, prošla do 13 hodin přes celou Československou republiku. V Čechách a na Moravě se pohybovala průměrnou rychlostí 120 km/h, na Slovensku se její rychlost zmenšila na polovinu. Vítr způsobil katastrofální škody, zejména na lesním porostu, na budovách, na elektrickém a telefonním vedení.

Maximální nárazy větru z různých stanic, zaznamenané samopisnými přístroji, jsou uvedeny v následující tabulce:

Stanice	Nadmoř. výška	Rychl. větru
Praha, letiště-Ruzyně	374 m	137 km/h
Praha-Karlovy	254 m	110 km/h
Svratouch	734 m	158 km/h
Brno	248 m	108 km/h
Olomouc	264 m	90 km/h
Poprad	706 m	198 km/h

Podle mezinárodního označení nazýváme orkámem vítr, jehož průměrná rychlost během 10 minut je větší než 104 km/hod. Jelikož maximální nárazy přesahují obyčejně asi o 18 km tuto průměrnou rychlost, lze u stanic Praha-Ruzyně, Svratouch a Poprad mluvit o orkánu. Podle rozsáhlých škod na lesním porostu v Čechách a na Moravě lze usuzovat na to, že se na mnohých místech, kde nejsou stanice opatřené samopisnými přístroji, vyskytovaly rychlosti ještě větší. V Popradě byla rychlost proudění zřejmě zvětšena orograficky v zúženém údolí (rychlost fronty byla, jak řečeno, na Slovensku o polovinu menší než v Čechách a na Moravě). Na šesti stanicích byla při přechodu fronty pozorována bouřka.

Synoptický rozbor: V předchozích dnech se synoptická situace vyvíjela tak, že od severu proudil do Evropy studený vzduch, který pronikl až po Středozevní moře. Vytvořila se intenzivní frontální zóna s vchodem západně od Britských ostrovů a deltou nad východní Evropou. Frontální cyklony, které postupovaly od Bermud přes oceán k severovýchodu, způsobovaly příliv teplého vzduchu proti studenému, proudícímu do Evropy od severu. Tím se velmi zesiloval horizontální teplotní gradient v západní Evropě. Oceánské frontální cyklony vcházely nad Britskými ostrovy do evropské frontální zóny, regenerovaly a urychlovaly svůj postup.



Obr. 1. Záznam anemografu ze Svatouchu na Českomoravské vysočině, ze dne 17. I. 1955. (Stupnice rychlostí větru v m/sec.)

Na obr. 1 jsou zakresleny polohy tlakové níže, kterou budeme rozebírat, po dvanácti hodinách, počínaje 16. I. Ooz a postup centra je označen šipkami. Z mapky je dobře vidět zrychlování studené fronty, jejíž postup je též označen šipkami. Teplotní asymetrie tlakové níže se zvětšila, když se dostal arktický vzduch na její zadní stranu a současně se postup arktického vzduchu k jihovýchodu urychlil.

Frontální systém polární fronty, na které tlaková níže daleko na oceáně vznikla, vidíme na obr. 2 (na obr. 1 není zakreslován). Tento frontální systém nad pevninou značně zeslábl a postupně se úplně rozpadával. Regenerace tlakové níže na arktické frontě se projevila jak urychlením postupu níže, tak i prohloubením centra z 975mb (16. I. Ooz) jihozápadně od Irska na 963mb (17. I. 12Z nad Gdanskem).

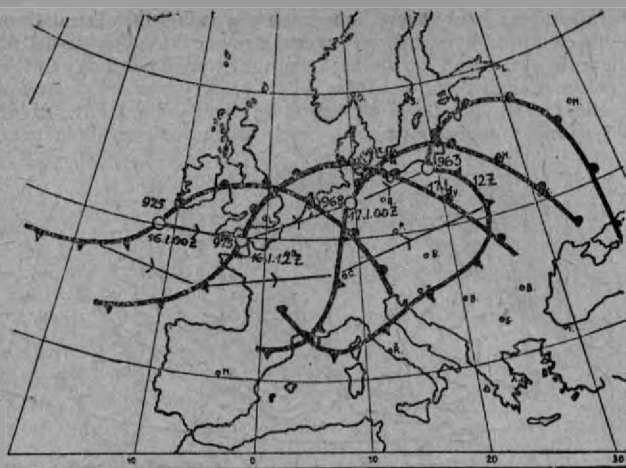
Na obr. 2 je celková situace ze 17. I. Ooz. Tlakové výše nad Gronske a jihozápadně od Pyrenejského poloostrova a tlakové níže nad oceánem a Evropou tvoří deformační pole s hyperbolickým bodem západně od Irska. Studený vzduch, proudící od Gronska a Špicberk k jihu, se dostával do týlu frontálních cyklon, do té doby slábnoucích, jakmile prošly hyperbolickým bodem, jak se stalo též v našem případě. Každá z těchto cyklon přinášela s sebou velmi teplý vzduch od jihozápadu a rychle regenerovala, jakmile se arktický vzduch přetočil do jejího týlu. Na mapce vidíme též oba frontální systémy, arktickou frontu a polární frontu. Déšť, který padal dne 16. I. v Čechách a na Moravě při přílivu teplého vzduchu, rozmočil půdu a tím zvětšil možnost vývrátů stromů.

Rozbor dynamických změn tlaku si provedeme nejprve pomocí mapy absolutní topografie 700mb plochy (kterou budeme označovat AT) a mapy relativní topografie 500–1000mb (RT), znázorněných současně na obr. 3. Dvojitou, výrazně čárkovanou čarou je rozdělena oblast konvergence isohyps AT na západě a divergence na východě. Velké úhly mezi isohypsami obou topografií v oblasti divergence nad středním Německem, Bavorskem a Čechami ukazují podle advektivní dynamické metody (1), že je v této oblasti dynamický vzestup tlaku. Rovněž je zde individuální a lokální frontogeneze, z nichž druhá znamená zvětšování dynamického vzestupu.

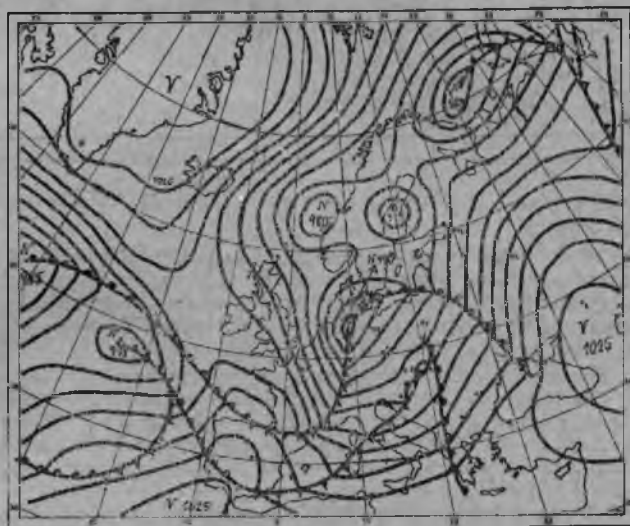
Pro porovnání provedeme ještě rozbor dynamických změn tlaku Sutcliffeovou vývojovou metodou (2). Pole relativní divergence, dané rovnicí

$$\lambda D = -v' \cdot \nabla_p (\lambda + \xi_0 + \xi_1),$$

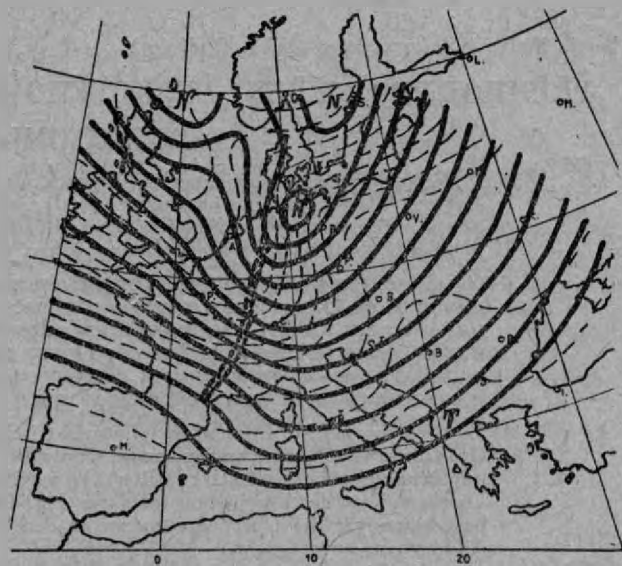
(kde  $\lambda$  je Coriolisův parametr,  $v'$  je stíh geostrofického větru v isobarické vrstvě  $p_0 - p_1$ ,  $p_0 = 1000\text{mb}$ ,  $p_1 = 500\text{mb}$ ,  $\xi_0$  geostrofická vorticitá v ploše  $p_0$ ,  $\xi_1$  geostrofická vorticitá v ploše  $p_1$ ) je vypočteno pro termín 17. I. O3Z a je znázorněno na obr. 5. Výstupné rychlosti, znamenající cyklonální vývoj, čili dynamický pokles hladiny 1000 mb (3), jsou označeny kladným znaménkem a sestupné rychlosti (anticyklonální vývoj a dynamický vzestup absolutní topografie) záporným znaménkem. Dynamický vzestup, centrováný ve středním Německu, souhlasí s rozбором advektivně-dynamickým. Jeho protažení podél Alp směrem k francouzské Riviéře by se dalo vysvětlit orografickým vlivem návětrné strany Alp. Dynamický pokles v oblasti středu výškové cyklony nad Hamburkem, vypočtený vývojovou metodou, by se dal pomocí advektivně-dynamické metody vyložit takto: Mezi uzavřenou a nejbližší sousední isohypsou AT je na západní straně divergence a malé úhly mezi oběma topo-



Obr. 2. Polohy frontálního systému a středu cyklony dne 16. a 17. I. 1955.



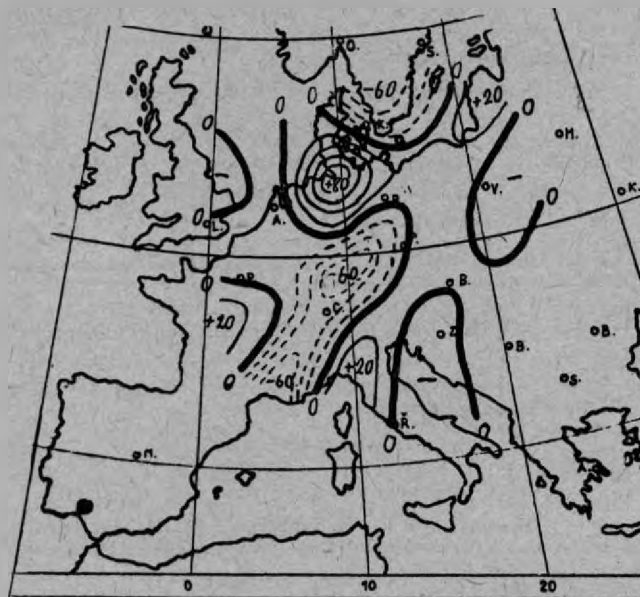
Obr. 3. Celková situace dne 17. I. 1955 v Ooz.



Obr. 4. Absolutní topografie 700 mb (plně) a relativní topografie 500–1000 mb ze dne 17. I. 1955 O3Z.

grafemi, na jižní straně konvergence a velké úhly (mezi třemi sousedními isohypsami), na severní straně cyklonální křivost AT a teplá advekce. Všechny tyto podmínky znamenají dynamický pokles tlaku. Těžko však lze dělat uzávěry pomocí dvou sousedních isohyps. Lepší výsledky by snad přinesl advektivně-dynamický rozbor pomocí vyšších hladin, kde cyklona nemá

Praktický význam provedeného rozboru dynamických změn pro předpověď je omezen rychlým vývojem situace, protože současně s jeho dokončením by byla studená fronta již za našimi východními hranicemi. Z běžných pravidel pro předpověď příchodu fronty se nejlépe osvědčil výpočet rychlosti fronty podle tlakového gradientu podél fronty na přízemní mapě (4).



Obr. 5. Pole relativní divergence 17. I. 1955 03Z.

uzavřený střed (v našem rozboru bylo použito jen běžných provozních map). Dynamický vzestup nad jižním Švédskem není z advektivně-dynamického rozboru těchto map zřejmý a jeho správnost by nám pravděpodobně pomohl posoudit advektivně-dynamický rozbor z vyšších hladin.

Rozložením dynamických změn, a sice mohutného poklesu v oblasti středu cyklony a mohutného vzestupu na jih od středu, vznikly při zemi velké tlakové gradienty (až 1 mb na 10 km) a tudíž i velké rychlosti větru. Dynamický vzestup byl ještě zesilován advektivním vzestupem za studenou frontou a přízemní konvergencí, způsobenou třením, poněvadž těžiště dynamického vzestupu leželo v oblasti cyklonálně zakřivených isobar na přízemní mapě.

Na obr. 6, kde jsou zakresleny přízemní tříhodinové tendence od 00 do 03Z (v desetínách mb), je vidět převahu vzestupu tlaku nad poklesem.



Obr. 6. Změny přízemního tlaku od 00Z do 03Z dne 17. I. 1955.

Vypočtená rychlost z mapy 00Z dobře souhlasila s rychlostí, pozorovanou v Čechách a na Moravě (120 km/h).

#### Literatura:

- (1) A. A. Bačurina, Z. L. Turketti: Atmosfernyje fronty. Hidrometeoizdat 1952.
- (2) Otakar Zikmunda: Předpověď počasí ve dnech 9.–11. listopadu 1950 Sutcliffeovou vývojovou methodou. Meteorologické zprávy, roč. VI., č. 4.
- (3) Doc. Dr S. Brandejs, J. Kopáček, V. Vítek. O. Zikmunda: Prognosa přestavby synoptické situace. Meteorologické zprávy, roč. VII., č. 2.
- (4) A. V. Kunic: Synoptická meteorologie. Přírodovědecké nakladatelství, 1952, str. 249 a 250.