

METEOROLOGICKÉ ZPRÁVY

Meteorological Bulletin

ROČNÍK 61 (2008)

V PRAZE DNE 30. ČERVNA 2008

ČÍSLO 3

KYRILL A EMMA V ČESKU – METEOROLOGICKÉ PŘÍČINY, PRŮBĚH BOUŘÍ S HODNOCENÍM VĚTRNÝCH EXTRÉMŮ

Jiří Hostýnek, Český hydrometeorologický ústav, Mozartova 1237/41, 323 00 Plzeň, e-mail: hostynek@chmi.cz

Martin Novák, Český hydrometeorologický ústav, Pobočka Ústí nad Labem, Kočovská 2699/18, e-mail: novakm@chmi.cz

Michal Žák, Český hydrometeorologický ústav, Na Šabatce 2050/17, 143 06 Praha 4-Komořany, e-mail: michal.zak@chmi.cz

Storms Kyrill and Emma above the Czech Republic – meteorological causes, the course of storms with evaluation of wind extremes. In January 2007 the majority of the West-, Central- and North European territories was affected by an extremely strong extra tropical storm. The cyclone which caused extremely strong flow was called Kyrill. After a year, this time in February, Europe was struck by another strong storm – Emma. The causes of the origin of the storm Kyrill were connected with increasing of the air temperature contrast above the Atlantic and subsequent deepening of the cyclone during its passage above Europe where in that time an extremely warm weather occurred. In case of Emma the air temperature contrast was stressed by heated earth's surface above Europe. Singularity of both the situations can be illustrated with deviations of geopotential heights at the isobaric surface of 500 hPa in the area of the eastern Atlantic and the north-western Europe. Changes in circulation over the North Atlantic can be described by means of indices of the North Atlantic Oscillation (NAO). Values of daily NAO index were compared with wind storms occurring in the winter half a year according to the station Doksany and furthermore changes in NAO indices before the maximum gust of wind were calculated. Against the background of processed changes in indices of the years 1981–2002 changes in indices during the episodes of Kyrill and Emma were presented. Furthermore, the course of the passage of both the cyclones above the Czech Republic was described. According to the values of wind speed measured at synoptic and selected automated climatological stations the highest gusts and mean wind speed were evaluated and the probability of the occurrence (return period) of the measured maxima was determined and charts of gusts of both the storms were drawn.

KLÍČOVÁ SLOVA: situace synoptická – NAO – bouře Kyrill a Emma – Česká republika – extrémní větru – nárazy větru

KEY WORDS: synoptic situation – NAO – storm Kyrill and Emma – Czech Republic – wind extremes – wind gusts

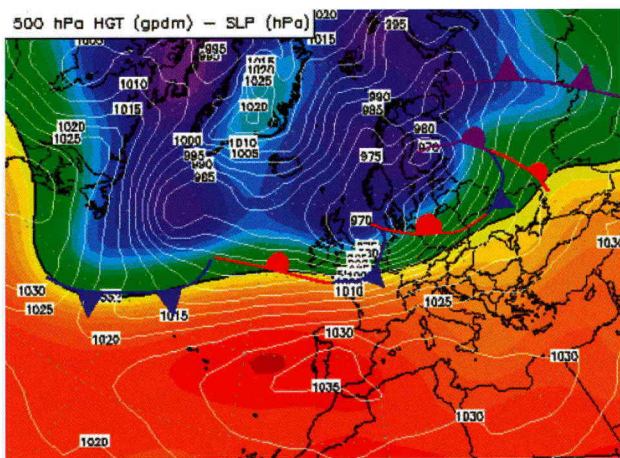
1. ÚVOD

V lednu 2007 byla postižena většina území západní, střední a severní Evropy mimořádně silnou mimotropickou bouří. Cyklona, která způsobila extrémně silné proudění, byla pojmenována Kyrill. Po roce, tentokrát v únoru, zasáhla Evropu další silná bouře – Emma. Příčiny vzniku bouře Kyrill souvisely se zesílením teplotního kontrastu nad Atlantikem a následným prohloubením níže při postupu nad Evropu, kde panovalo v té době mimořádně teplé počasí. V případě Emmy byl teplotní kontrast zvýrazněn zahřátým zemským povrchem nad Evropou. Výjimečnost obou situací lze doložit i odchylkami geopotenciálních výšek v izobarické hladině 500 AT v prostoru východního Atlantiku a SZ Evropy. Změny cirkulace nad severním Atlantikem lze popsat i pomocí indexů Severoatlantické oscilace. Byly porovnány hodnoty denního indexu NAO s výskytem větrných bouří v zimní polovině roku podle stanice Doksany a dále vypočteny změny indexů

NAO před maximálním nárazem větru. Na pozadí zpracovaných změn indexů z let 1981–2002 byly prezentovány změny indexů v epizodě Kyrilla a Emmy. Dále byl popsán průběh přechodu obou cyklón nad územím Česka. Podle hodnot rychlosti větru na synoptických a vybraných automatických klimatologických stanicích byly vyhodnoceny nejvyšší nárazy a střední rychlosti větru a stanovena pravděpodobnost výskytu (doba návratu) naměřených maxim a vykresleny mapy nárazů obou bouří

2. CIRKULAČNÍ POMĚRY A VZNIK CYKLONY KYRILL

Leden roku 2007 byl v České republice mimořádně teplý. V pražském Klementinu byla zaznamenána průměrná měsíční teplota vzduchu +6,3 °C, přičemž dlouhodobý průměr od roku 1775 do roku 2007 činí –0,9 °C. Tato lednová teplota je zároveň o 6,0 °C vyšší než průměr za období 1961 až 2000.



Obr. 1 Synoptická situace a frontální analýza v oblasti Atlantik – Evropa ze dne 18. 1. 2007 ve 12 UTC.

Fig. 1. Synoptic situation and frontal analysis in the area of the Atlantic – Europe on 18 January 2007 at 12 UTC.

Jednalo se tak o nejteplejší leden od roku 1775, přičemž druhá nejvyšší hodnota byla naměřena v roce 1796 s hodnotou 5,7 °C. Teplé počasí je v zimním období v nižších polohách zpravidla vázáno na příliv teplých vzduchových hmot ze subtropických až mírných šířek Atlantiku, tedy na JZ-Z proudění. Další podmínkou je ovšem poměrně čerstvé až silné proudění, které zajišťuje dostatečné vertikální promíchávání a tak umožňuje, aby se teplý vzduch projevil i u zemského povrchu a nedocházelo k jeho ochlazení radičním vyzařováním. A právě pro leden 2007 bylo typické větrné počasí s výraznou západní složkou proudění, které, s výjimkou několika denních přestávek, trvalo celý měsíc. Rychlost větru na území České republiky v nárazech často přesahovala 15 m/s, tj. více než 50 km/h a vrcholila v závěru druhé lednové dekády. Právě tehdy postupovala přes Dánsko a baltské pobřeží Německa a Polska tlaková níže nazvaná Meteorologickým institutem berlínské Svobodné univerzity jako „Kyrill“.

Tato tlaková níže vznikla nad Spojenými státy kolem 40. rovnoběžky jižně od Velkých kanadských jezer. Ve středu

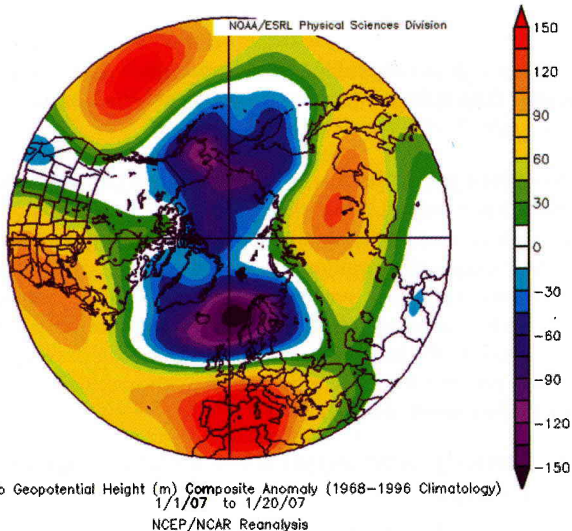
tlakové níže byl tlak vzduchu dne 15. 1. v 06 UTC 1015 hPa. Při svém postupu k severovýchodu se nad východním pobřežím Spojených států začala prohlubovat. Teplotní kontrast mezi studeným vzduchem v její týlové části a teplým vzduchem na přední straně níže se zvýraznil a dne 16. 1. ve 12 UTC v oblasti ostrova Newfoundland v hladině 850 hPa dosahoval přes 20 °C. V silném západním proudění se během následujících 36 hodin tlaková níže dostala na sever Britských ostrovů. Při svém postupu k východu se proces cyklogeneze zintenzivnil a tlak v jejím středu klesnul na 973 hPa. Po přechodu Britských ostrovů se další postup „Kyrilla“ přes Severní a Baltské moře k východu ještě zrychlil. V období přechodu studené fronty přes střední Evropu (noc z 18. 1. na 19. 1. 2007) se střed tlakové níže nacházel u pobřeží Baltského moře a tlak dosáhl hodnoty 965 hPa. Ve stejnou dobu setrvala nad Pyrenejským poloostrovem mohutná tlaková výše (1040 hPa). Toto rozložení tlakových útvarů způsobilo neobvykle velký tlakový gradient nad západní a střední Evropou ve směru sever-jih, což mělo za následek velmi silné jihozápadní až západní proudění vzduchu v těchto oblastech (obr. 1). O výjimečné cyklonální aktivitě v tomto období v prostoru východního Atlantiku a SZ Evropy svědčí i odchylky geopotenciálních výšek v hladině AT 500 hPa (obr. 2).

V průběhu 18. 1. se území České republiky postupně dostalo do teplého sektoru „Kyrilla“. S přibližující se studenou frontou rychlost větru na našem území ještě více zesílila a vrcholila těsně před a při přechodu studené fronty kolem půlnoci z 18. na 19. 1. Čelo studené fronty spojené s „Kyrillem“ bylo spojeno nejen s velmi silnými nárazy větru, srážkami, ale také boufkami (obr. 7). Lednové bouřky sice nejsou zcela mimořádným jevem, ale intenzita a zasažené území svědčí o výjimečně dynamické činnosti doprovázející tuto tlakovou níži.

3. CÍRKULAČNÍ POMĚRY A VZNIK CYKLONY EMMA

Poslední únorová dekáda 2008 byla ve znamení velmi intenzivní cyklonální činnosti v oblasti severního Atlantiku a přilehlé části Evropy až po Rusko, zatímco nad jižní Evropou setrvala oblast vysokého tlaku vzduchu. Nad Evropou tak chyběla meridionální složka proudění, což je patrné z odchylek výšky hladiny absolutní topografie 500 hPa od normálu za poslední únorovou dekádu (obr. 4). To mělo za následek i teplotu advekci a teplotně nadprůměrné počasí ve střední Evropě.

V rámci tohoto silného západního proudění se 28. února ráno přesunula tlaková níže pojmenovaná jako Emma ze severoamerického kontinentu nad severní Atlantik. Odtud postupovala k východu jako už částečně okludovaná cyklona a v sobotu 1. března 2008 ležel její střed nad Severním mořem (obr. 3). Současně se v tuto dobu začíná tvořit nové centrum tlakové níže (mohli bychom ho označit jako Emma 2) jižně od Norska (projevil se zde orografický vliv Skandinávského pohoří). Tato nová tlaková níže převzala úlohu pohyblivého centra cyklony Emma, zatímco původní centrum setrvalo nad Severním mořem bez výraznějšího vývoje a postupu. V 06 UTC 1. 3. 2008 leželo Česko už v teplém sektoru cyklony Emma (viz obr. 3), tomu odpovídaly i teploty vzduchu, které se v nížinách pohybovaly od 6 do 10 °C. Nad Německem se zformovala výrazná čára bouřek v souvislosti se studenou frontou a po osmé hodině středoevropského času začala od severozápadu velmi rychle přecházet přes Českou republiku k východu až jihovýchodu. Projevila se intenzivními bouřkami, které zasáhly většinu území Česka, o čemž



Obr. 2 Odchyly geopotenciální výšky hladiny AT 500 hPa (1.1.–20.1. 2007) od normálu.

Fig. 2. Deviations of the geopotential height of the 500 hPa level (1/1 – 20/1 2007) from the normal.

vypovídá situace bleskové aktivity z brzkého dopoledne 1. 3. 2008 (obr. 8). To je rozdíl oproti studené frontě cyklony Kyrill, na které bouřky zasáhly jen severní polovinu Česka.

Studená fronta Emmy přešla přes Česko během pouhých čtyř hodin, v poledne už opouštěla naše území a přesouvala se nad Slovensko. Přitom byla doprovázena nebezpečnými jevy. Kromě nárazů větru přes 35 m/s se v bouřkách objevily kroupy a intenzivní déšť, který ale vzhledem ke krátkému trvání nepřinesl výraznější problémy a tak byly hlavní škody způsobeny právě větrem. Oblačný systém studené fronty je velmi dobře vidět i na obr. 5, který zachycuje produkt Airmass z družice Meteosat-8 z 10 UTC. V tu dobu fronta ležela na pomezí Čech a Moravy, před ní je vidět jednak oblačnost vytvářející se v teplém přenosovém pásu, následovaná oblastí subsidence a tedy i protrháním oblačnosti před vlastní studenou frontou.

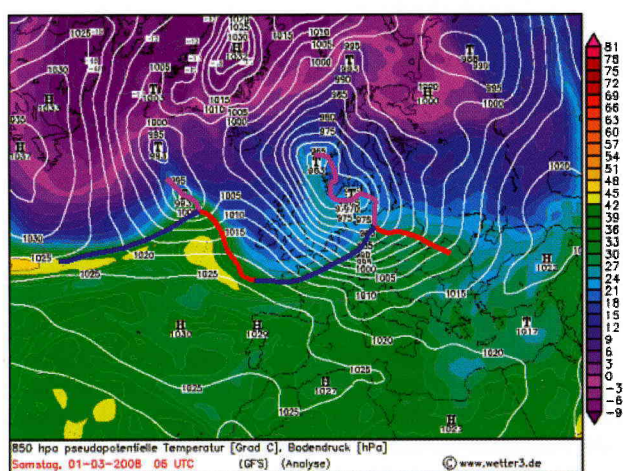
Vznik tak četných a dlouho přetrvávajících intenzivních bouřek byl podporován několika faktory, a to:

1. Instabilitou pro nasycený vzduch ve spodní a střední troposféře, v ideálním případě vysoko sahající labilitou.
2. Velkým horizontálním gradientem vlastností vzduchových hmot.
3. Velkým střihem proudění ve všech hladinách.
4. Postupem studené fronty co nejdříve kolmo ke směru teplé advekce před touto frontou.
5. Velkými rozdíly v advekci cyklonální vorticity na přední straně brázdy přispívajícími k vzestupným pohybům.

V případě cyklony Emma byly všechny tyto podmínky dobře splněny, navíc protrhaná oblačnost před studenou frontou umožnila radiační prohřátí vzduchu před ní, a tedy zesílení teplotně řízené cirkulace kolmo k této frontě.

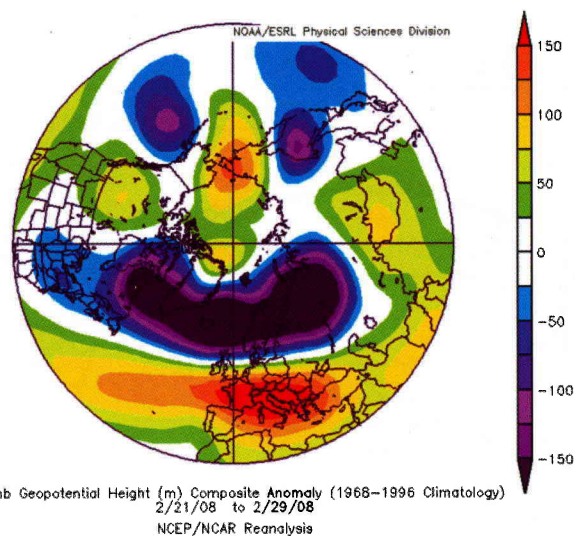
Silné nárazy větru na studené frontě Emmy tak byly zesíleny i touto konvektivní činností, o čemž svědčí například vysoké nárazy větru, které se objevily i v nižších polohách na jihozápadě Čech, kde byly srovnatelné s horskými polohami.

Konečně dodejme, že větrná byla i neděle 2. března 2008, kdy zejména v severní polovině Česka byly zaznamenány nárazy větru přes 35 m/s. Tyto nárazy byly způsobeny podružnou cyklonou Fee (na obr. 3 ještě nad Atlantikem), která už ale nad střední Evropou nebyla příliš dobře vyjádřena. Významná cyklonální aktivita v tomto období v prostoru



Obr. 3 Analýza pseudopotenciální teploty v hladině 850 hPa a průměrného tlakového pole, 1. 3. 2008 06 UTC, dle modelu GFS, zdroj www.wetter3.de, zakresleny polohy front.

Fig. 3. Analysis of pseudopotential temperature in the 850 hPa and surface pressure field, 1 March 2008 at 06 UTC, according to the GFS model.



Obr. 4 Odchytky geopotenciální výšky hladiny AT 500 hPa (21. 2.–29. 2. 2008) od normálu.

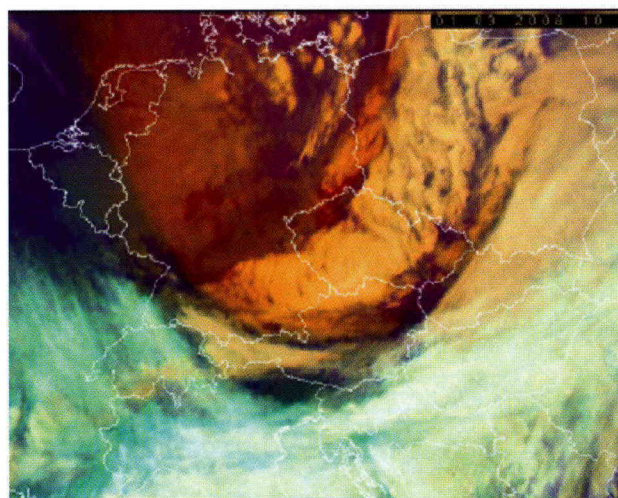
Fig. 4. Deviations of the geopotential height of the 500 hPa level (21/2–29/2 2008) from the normal.

východního Atlantiku a SZ Evropy je patrná z odchylek tlaku v hladině 500 AT (obr. 4).

Obě cyklony byly místy provázeny vydatnými srážkami a to hlavně v návětrných oblastech horských poloh. Nejvíce srážek za první březnový víkend při bouři Emma spadlo na Šumavě, kde stanice Prášily naměřila za 48 h úhrn 100 mm srážek. Kombinace těchto srážek a tajícího sněhu zvedla hladiny řek pramenících zejména na Šumavě, ale i na některých tocích na severu Čech. Krátkodobě tak bylo dosaženo i nejvyššího, tedy 3. stupně povodňové aktivity v těchto oblastech (hlavně na horní Otavě a jejích přítocích).

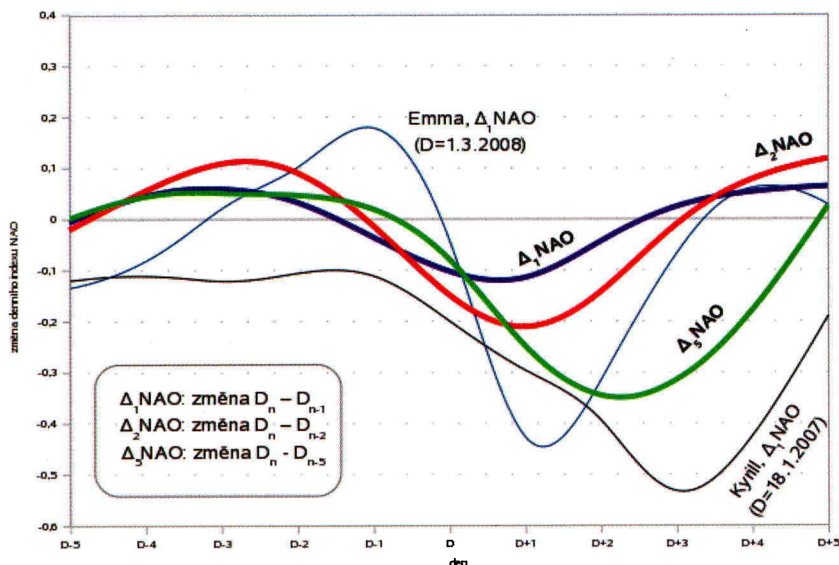
4. ZMĚNY CIRKULACE VYJÁDRĚNÉ POMOCÍ INDEXŮ NAO

Severoatlantická oscilace (North Atlantic Oscillation – NAO) je ukazatelem cirkulace nad mimotropickými oblastmi Atlantského oceánu. K jejímu popisu jsou používány inde-



Obr. 5 Snímek z družice Meteosat-8, 1. 3. 2008 10 UTC, produkt Airmass.

Fig. 5. Picture of the Meteosat-8 satellite, 1 March 2008 at 10 UTC, Airmass product.

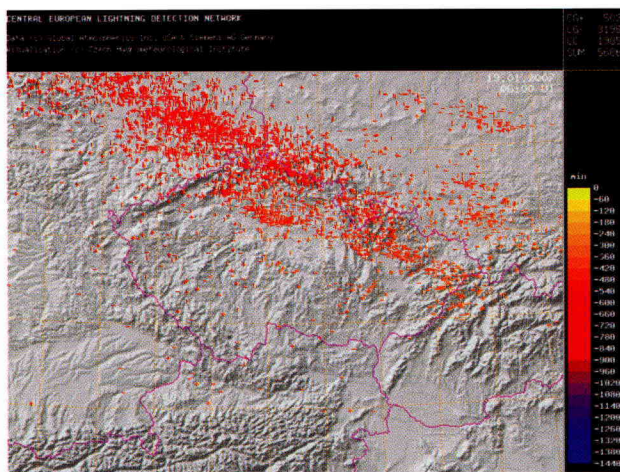


Obr. 6 Denní změny indexů severoatlantické oscilace (NAO).

Fig. 6. Daily changes in indices of NAO.

xy NAO, konstruované většinou na základě popisu tlakového pole (nebo pole geopotenciálních výšek) nad Atlantikem. Samotné indexy jsou rozdílem mezi aktuálním stavem (nebo průměrem za aktuální měsíc, resp. rok) a příslušným dlouhodobým normálem. Klasický index NAO vyjadřoval odchylku rozdílů tlaků v Azorské anticykloně a Islandské cykloně. Byl stanoven jako odchylka rozdílu průměrných měsíčních hodnot tlaku vzduchu na stanici Ponta Delgados (Azory) a Akureyri (Island). Dnes se ale častěji používá tzv. Hurrellova konstrukce, která je založena na rozdílu tlaku vzduchu mezi Lisabonem (Portugalsko) a Stykkisholmurem (Island).

V současné době jsou kromě klasických měsíčních nebo ročních indexů založených na poli tlaku vzduchu přepočteného na hladinu moře počítány i operativní denní indexy NAO v Climate Prediction Centre National Weather Service USA (CPC NWS), zároveň jsou i předpovídány jejich hodnoty až na 14 dnů dopředu. Tyto operativní indexy jsou založeny na anomáliích v poli geopotenciálních výšek v hladině 500 hPa [2, 3].



Obr. 7 Statistika blesků z území České republiky 18. 1. 06 UTC – 19. 1. 2007 06 UTC).

Fig. 7. Statistics of lightnings from the territory of CR, 18 January 06 UTC – 19 January 2007 06 UTC.

V případě kladného znaménka indexu NAO je tlakový gradient mezi Azorskou tlakovou výší a Islandskou cyklonou ve srovnání s normálem větší, zonální proudění nad Atlantikem je tedy zesilováno, v případě záporné fáze NAO (záporné hodnoty indexu NAO) je naopak tlakový gradient menší a zonální proudění nad Atlantikem je zeslabeno.

Při statistickém vyhodnocení byly porovnávány hodnoty denního indexu NAO (z CPC NWS) za období pět dnů před a pět dnů po zaznamenání nárazu větru přesahujícího 20 m.s⁻¹ na stanici Doksany v chladném období roku z let 1981–2002, z ledna 2007 („orkán Kyrill“) a přelomu února a března 2008 („vichřice Emma“). Nebyla nalezena žádná signifikantní vazba se samotnou hodnotou denního indexu NAO. Zajímavější se ale jeví vztah mezi změnou denního indexu NAO a situací s nárazy větru u nás. Na obr. 6 je zná-

zorněn průměrný průběh změny denního indexu NAO v rámci 1, 2 a 5 dnů, pro porovnání i reálná jednodenní změna indexu v případě Kyrilla a Emmy. Z grafu je vidět, že 2 až 3 dny před nástupem maximálního nárazu větru v Doksanech se mění průběh denního indexu NAO, jeho hodnota systematicky klesá. Z hodnot dvoudenní až pětidenní změny denního indexu NAO vyplývá, že nejde o jednorázový, ale o déletrvající pokles hodnot. Posun lokálního minima křivky průměrné pětidenní změny až ke dni D+2 napovídá, že k systematickému poklesu dochází opravdu až někde ve dnech D–3 až D–2.

Uvedený graf je jen výsledkem rychlého testu. Vzhledem k tomu, že jsou dostupné také předpovídání hodnoty denního indexu NAO [4], bylo by vhodné tomuto ukazateli věnovat více pozornosti a lépe mu porozumět. Cílem by mělo být ověření jeho potenciální využitelnosti v běžné meteorologické praxi.

5. EXTREMITY VĚTRU BOUŘÍ KYRILL A EMMA

Severozápadní část Čech byla postižena bouří Kyrill 18. ledna kolem 22 h, ostatní území mezi 22. hodinou a půlnocí, na Moravu dorazil Kyrill 19. ledna mezi 00 a 02 h ranní. Extrémní byly jak dosažené nárazy větru, tak střední (průměrné 15minutové) rychlosti při přechodu bouře. Těsně před frontou převládal JZ směr větru, za frontou pak Z a SZ směr. Na území Saska bylo dokonce zaznamenáno tornádo, které způsobilo značné lokální škody. Tak intenzivní zimní větrná bouře v prostoru střední Evropy je skutečně výjimečná. Nárazy větru o délce trvání 1 s byly na většině synoptických stanic nad 30 m/s, v horských oblastech Šumavy, Krušných hor, Českého středohoří a Krkonoš nad 40 m/s. Střední 15min. rychlosti se pohybovaly od 15 do 25 m/s na hřebenech Krušných hor až 36 m/s. Absolutně nejvyšší rychlost (náraz) na území Česka byla naměřena na automatické meteorologické stanici na Labské boudě až 19. ledna kolem 15 h a to 57,8 m/s. Jedná se o nejvyšší rychlost zaznamenanou v Čechách od doby instrumentálních měření a uvedený postfrontální náraz byl zaznamenán v rámci stejné cyklony „Kyrill“. Podle výpovědí svědků na Labské boudě nárazový vítr v uvedenou dobu vytrhával místy i kosodřevinu. Uvedená hodnota byla široce diskutována, v souvislosti s hodnotou 54,1 m/s naměřenou při podobné situaci 2. 3. 2008 při bouři Emma ji lze považovat za věrohodnou.

Tab. 1 Maximální nárazy větru (m/s) a doby jejich opakování – TOP 20.

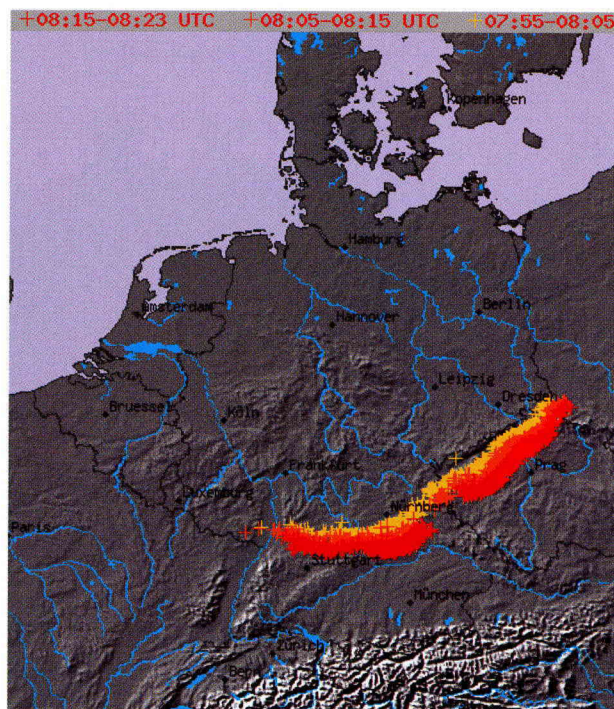
Table 1. Maximum wind gusts (m/s) and their return periods – TOP 20.

Maximální nárazy větru (m/s) a odhad doby opakování – srovnání Kyrill a Emma – TOP 20					
Stanice	Kyrill 2007	N-letost	Stanice	Emma 2008	N-letost
Sněžka	60.0	X	Labská bouda	54.1	50
Labská bouda	57.8	50	Sněžka	47.0	X
Fichtelberg	51.0	50	Maruška	43.1	
Dukovany	47.4	30.0	Gr.Arber	43.0	15
Gr.Arber	47.0	20	Fichtelberg	43.0	15
Milešovka	47.0	20	Milešovka	40.0	10
Ústí nad Labem	44.0	30	Svratouch	38.0	10
Kocelovice	43.0	20	Příbyslav	37.0	30
Šerák	42.0	20	Šerák	35.2	
Lysá hora	41.0	15	České Budějovice	35.1	50
Svratouch	40.0	20	Plzeň	35.0	50
Přimda	39.0	20	Lysá hora	35.0	10
Churánov	38.0	20	Košetice	35.0	40
Maruška	37.8	X	Brno-Tuřany	33.0	15
Temelín	35.0	10	Dukovany	33.0	10
Praha-Ruzyně	35.0	10	Luká	32.3	10
Kuchařovice	34.0		Přimda	32.0	
Plzeň	34.0	40	Ústí nad Labem	31.3	
Tušimice	34.0	10	Kocelovice	30.1	
České Budějovice	33.2	50	Kostelní Myslová	30.0	
vyšší rychlost Kyrill					
vyšší rychlost Emma					

Bouře Emma z hlediska razantního zesílení větru se projevila v západních Čechách již mezi 9–10 h, v Krušných horách a později na Šumavě byly naměřeny maximální rychlosti 43 m/s, v Krkonoších kolem 10 h 40 m/s. Na Moravě se vyskytly nejvyšší nárazy ve večerních hodinách, např. Maruška 43 m/s. Severní horské oblasti a větší část Moravy byly zasaženy i následující den v odpoledních hodinách podružnou cyklonou Fee, při jejímž přechodu se objevily opět nárazy přes 35 m/s např. na Labské boudě 54,1 m/s, na Moravě potom v Dolních Věstonicích 36,5 m/s a na Šeráku 35,2 m/s. Maximální střední rychlosti byly u Emmy mírně nižší než v případě Kyrilla, pohybovaly se od 15 do 20 m/s, na hřebenech Šumavy, Krušných hor a Krkonoš 25 m/s. Nejvyšší naměřené nárazy a jejich extrimitu vyjádřenou dobou návratu podle Gumbelova rozdělení u obou bouří jsou uvedeny v tab. 1, ze které je patrné, jaké době návratu (pravděpodobnosti překročení) odpovídají naměřená maxima rychlosti větru. Plošné zobrazení maximálních rychlostí u Kyrilla udává obr. 9, v případě Emmy obr. 10.

6. ZÁVĚR

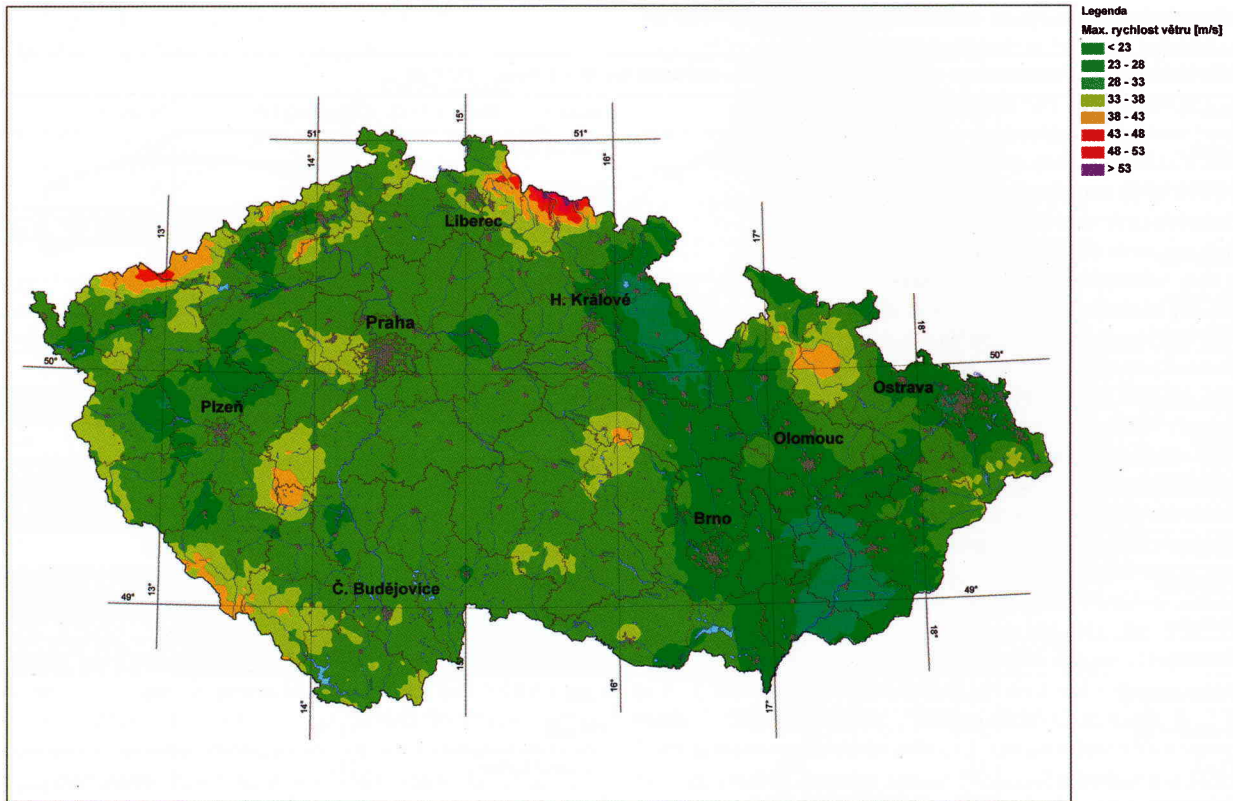
V příspěvku byly popsány synoptické příčiny cyklony Kyrill a Emma a průběh mimořádně aktivních bouří, které postihly Česko v noci z 18. na 19. ledna 2007 a 1.–2. března 2008. Jako zajímavá se ukázala též vazba mezi změnami denního indexu NAO a zimními situacemi s výraznými nárazy větru (epizody byly vybrány podle stanice Doksany, která nevykazuje výraznější lokální vlivy). Zatímco průběh změn denního indexu NAO při postupu tlakové níže Emma odpovídal předpokladům, z pohledu cirkulace při extrémnější situ-



Obr. 8 Statistika blesků z Německa a západní části České republiky od 7.55 do 8.23 UTC dne 1. 3. 2008. Dostupné na: www.dwd.de a <http://www.pumeteo.de/>

Fig. 8. Statistics of lightnings from Germany and the western part of CR from 0755 to 0823 UTC on 1 March 2008.

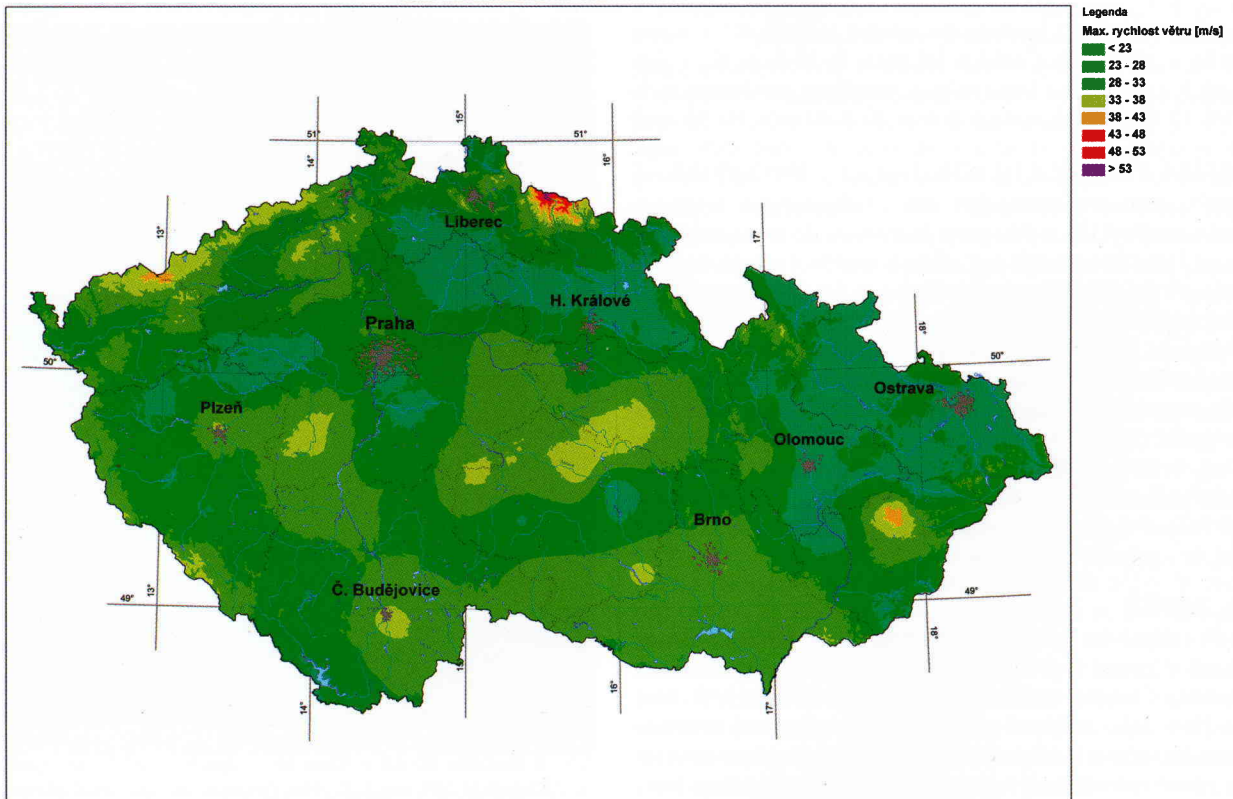
Maximální rychlost větru (náraz) z 18.-19.1.2007



Ob. 9 Maximální rychlost větru (náraz) při přechodu bouře Kyrill 18.-19. 1. 2007

Fig. 9. Maximum wind speed (gust) during the passage of the storm Kyrill on 18-19 January 2007.

Maximální rychlost větru (náraz) z 1.3.-2.3.2008



Obr. 10 Maximální rychlost větru (náraz) při přechodu bouře Emma 1.-2. 3. 2008.

Fig. 10. Maximum wind speed (gust) during the passage of the storm Emma on 1-2 March 2008.

aci s cyklonou Kyrill byl průběh deformován pokračujícím poklesem.

Vlastní přechod studených front byl provázen významnou elektrickou aktivitou, silnými srážkami a především mimořádně silným větrem. Rychlost větru během bouří byla analyzována na základě aktuálních i historických naměřených středních rychlostí a nárazů větru na synoptických stanicích. Podle vypočtených statistik pomocí asymetrického Gumbelova rozdělení se jednalo, většinou v horských polohách, o extrémní hodnoty s odpovídající dobou návratu jednou za 20 až 50 let. Z hlediska nárazů i středních rychlostí Kyrill předčil Emmu na většině území. Pouze lokálně v jižních, východních Čechách a na jižní a střední Moravě byly naměřeny vyšší maximální rychlosti. Naměřené nárazy větru na stanici Labská bouda (Kyrill 57,8 m/s, Emma 54,1 m/s) lze s velkou mírou pravděpodobností označit za věrohodné, a tudíž za nejvyšší rychlosti větru naměřené přístroji na území Česka.

Kyrill byl nejhorší přírodní katastrofou v Evropě od roku 1999. Nejpostiženějšími státy se staly Anglie, Německo, Francie, Dánsko, Belgie, Holandsko, Polsko, Rakousko, Švýcarsko a Pobaltí. Počet obětí v Evropě dosáhl 47, z toho 4 v Česku. Přímé škody dosáhly v Evropě 4 miliardy EUR, v ČR 80 mil. EUR.

Emma způsobila plošně menší škody, zahynulo celkem 14 Evropanů, 2 lidé v ČR. Škody ještě nejsou zcela vyčísleny, předběžné ztráty skupiny ČEZ jsou 50 mil. EUR. Zatímco škody energetiků jsou vyšší, v lesích a na obecním majetku je odhad škod zhruba třetinový ve srovnání s Kyrillem.

Predikce obou bouří v ČHMÚ byla velmi dobrá a vydávané výstrahy pomohly zmírnit škody způsobené větrem i srážkami. První informace o očekávaných jevech souvisejících s bouřemi byly zveřejněny v podobě upozornění v předpovědích na D+2 a D+3, den před nástupem byly vydány Předpovědní výstražné informace (PVI) v rámci Systému integrované výstražné služby (SIVS). V obou případech byly PVI zaměřeny nejen na „velmi silný vítr“, ale i na doprovodné jevy, zejména srážkové úhrny s možnými hydrologickými dopady.

V případě bouře Kyrill byla PVI vydána 17. ledna 2007

SETKÁNÍ PROVOZNÍCH METEOROLOGŮ ZE STANIC ČHMÚ A ARMÁDY ČESKÉ REPUBLIKY

Ve dnech 21. až 23. dubna 2008 došlo v krásném prostředí Orlických hor k netradičnímu setkání vojenských meteorologů a jejich kolegů z profesionálních stanic ČHMÚ.

Pracovní seminář se uskutečnil ve školicím a rekreačním středisku Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu (VGHMÚř) Dobruška situovaném ve výšce přibližně 740 m n. m. na pozemku profesionální meteorologické a seismologické stanice Polom (ca 4 km od vrchu Vrchmezí a 2 km od obce Sedloňov v Orlických horách). Setkání bylo zorganizováno pracovníky Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Praze (dříve známého pod označením Povětrnostní ústředí AČR) pod vedením Ing. Antonína Hrušky, za podpory Ing. Milana Skály, Ing. Rudolfa Prchala a v místě konání zejména Ing. Josefa Jelínka.

Cílem semináře bylo školení vybraných provozních meteorologů-pozorovatelů, zaměřené na praktické sestavování meteorologické zprávy SYNOP, a pochopitelně i výměna názorů meteorologů z obou institucí.

Vlastního školení se na společenské místnosti vojenského střediska Polom s využitím dlouholetých zkušeností a za pomoci projekční techniky ujali zástupci vojenské letecké meteorologické stanice Přerov, Ing. Petr Vitásek a Milan

ve 14.02 SEČ. Maximální předpovídané hodnoty nárazů větru byly sice ve srovnání s nejvyššími naměřenými hodnotami nižší, ale pokrývaly většinu území (předpovídaný byly nárazy s rychlostí do 35, na horách do 40 m/s). Součástí PVI byl i odhad pravděpodobnosti opakování jevu: „1krát za 1 až 10 let“.

Před bouří Emma byla vydána PVI 29. února 2008 v 11.36 SEČ, byla zaměřena na „velmi silný vítr“, „povodňové ohrožení“ a „povodňovou pohotovost“. Nárazy větru byly předpovídaný ve stejných intervalech jako u Kyrilla, v textu bylo vyjádřeno i přechodné částečné slábnutí proudění v noci z 1. na 2. března a zesílení v průběhu neděle 2. března. Součástí PVI byla i věta upozorňující na extrémnost jevu: „Na většině území ČR se bude jednat o nejsilnější vítr od výskytu KYRILLA z ledna 2007 !!!!!“

V průběhu obou epizod byly v rámci SIVS vydávány ještě upřesňující informace typu IVEJ (Informace o výskytu extrémních jevů), které se týkaly vývoje srážek a zejména hydrologické situace (nástupy 2. a 3. SPA na jednotlivých tocích a jejich úsecích).

Autoři článku děkují Marjanu Sandevovi za poskytnutí podkladů.

Literatura a informační zdroje:

- [1] SANDEV, M., 2007. Výjimečný průběh počasí v zimě 2006/2007 v Česku. *Meteorologické Zprávy*, roč. 60, č. 3, s. 97–105.
- [2] CPC1. Dostupné na: <http://www.cpc.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/history/method.shtml>
- [3] CPC2. Dostupné na: <<http://www.cpc.noaa.gov/data/tele-doc/telepatcalc.shtml>>
- [4] CPC3. Dostupné na: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/pna/nao_index_ensm.shtml>
- [5] www.wetter3.de
- [6] www.dwd.de
- [7] www.pumeteo.de

Lektor (Reviewer) RNDr. L. Němec.

Pančenko. Jejich netradiční, zajímavý a hlavně věcný způsob výkladu a prezentace meteorologické problematiky jistě mile překvapil ty, kteří jsou zvyklí na monotónní a celkově nudící projevy řadových školitelů. Lektoři postupně ve svém výkladu připomněli formalitu kódu zprávy SYNOP, opakující se chyby zejména při kódování oblačnosti, a předali ostatním meteorologům řadu praktických rad pro pozorování počasí v závislosti na denní době a vývoji meteorologické situace.

Závěrečný den byl prezentován digitální atlas oblaků, Ing. Libuše Kulvaitová (ČHMÚ) zhodnotila poznatky z vyhodnocování zpráv SYNOP a Josef Šlezinger (ČHMÚ) podal informaci o připravovaném návodu pro manuální tvorbu zprávy SYNOP.

V neformální části si účastníci setkání prohlédli typické pohraniční opevnění z konce 30. let minulého století, podzemní část seismologické stanice a pochopitelně celou meteorologickou stanicí Polom, která svoji profesionální činnost zahájila teprve nedávno (2006). Večery strávili meteorologové v příjemném prostředí penzionu v blízké obci Sedloňov.

Přestože hlavní den školení (pravděpodobně symbolicky) doprovázelo velmi špatné počasí, tak setkání bylo nejenom historické, ale jistě přínosné a hlavně podle deklarovaných předsevzetí i v následujících letech opakovatelné.

René Tydlitát