



Hogyan okozhatott a szibériai hideg hóvihart Amerikában, majd viharciklonokat Európában?

Horváth Ákos, Szilágyi Eszter

HungaroMet Nonprofit Zrt., horvath.a@met.hu

DOI: 10.56474/légkor.2024.4.5

2024 januárjában az északi féltekén sokféle szélsőséges időjárási helyzet alakult ki. Észak-Amerikán rendkívül erős téli vihar söpört végig, majd az Atlanti-óceánon kialakult viharciklonok csaptak le Európára. Mindkét kontinensen sok problémát okozott a szélsőséges időjárás, amely egy összefüggő, egymásra épülő meteorológiai eseménysorozat része volt. A sarkvidéki légtömegek amerikai hidegbetörése hozzájárult a magaslégköri futóáramlások (jet stream) felerősödéséhez, amely a gyorsan mélyülő ciklonok kiváltója volt. Mindezt kiegészítette az alacsony szélességi övekről feláramló meleg, nedves levegő, amely a ciklonok további erősödését segítette.

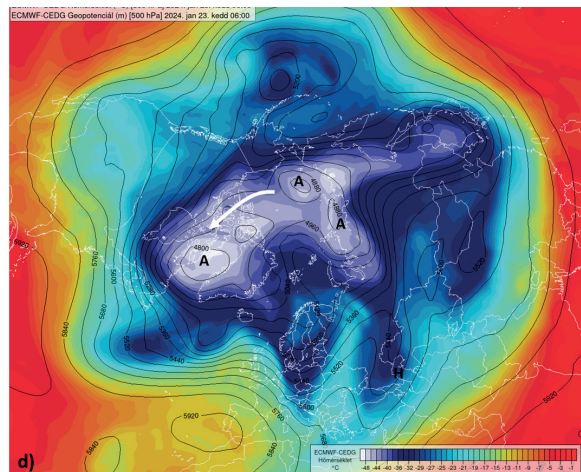
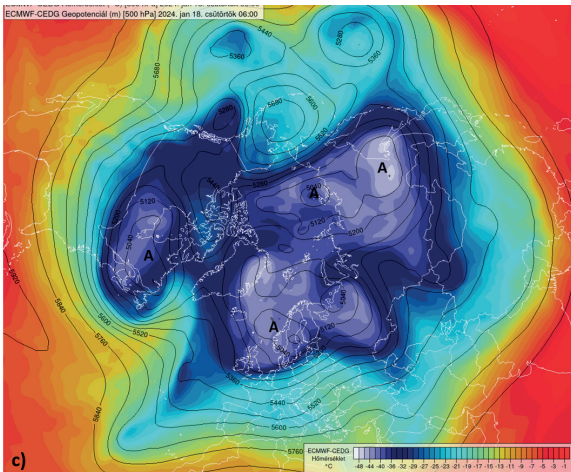
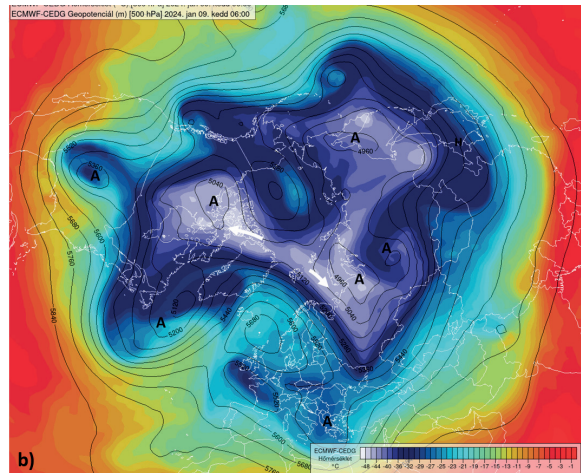
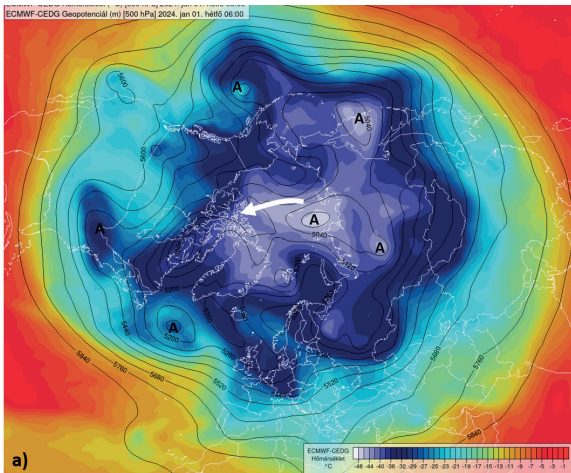
Blizzard in North America, storm in the Atlantic Ocean due to the Siberian cold

In January 2024, in many places of the Northern Hemisphere occurred extreme weather. More extremely strong winter storm swept through North America, then bomb cyclones formed over the Atlantic Ocean and reached Europe. Extreme weather cases – which were part of interrelated meteorological events – caused many problems in both continents. The arctic outbreak in America caused strengthening of the jet stream and the jet stream triggered rapidly deepening cyclones. The warm and moist air mass from low latitudes also contributed to the further developing of Atlantic cyclones.

Arktikus hideg kitörések

A szélsőséges időjárás kialakulásának hátterében a poláris légtömegek mozgása állt. Télen jellemzően két hideg centrum figyelhető meg az északi pólus körül. Az egyik Szibéria, a másik Kanada északi területei fölött található. 2024 első napjaiban azonban a hideg pólus elsősorban Ázsia északi területeire koncentrált. Ugyanakkor a Jeges-tenger felett, Novaja Zemljától keletre, szokatlanul magas földrajzi szélességen egy

nagy ciklon alakult ki. A ciklon áramlási rendszerében a Szibéria északi partjainál felhalmozódott hideg levegő az Északi-sarkon keresztül Kanada irányába indult el (1.a. ábra). Az áramló légtömeg tovább hűlve Kanada felett önálló magot hozott létre, és leszakadva az eurázsiai tömbről déli irányba, az Egyesült Államok felé sodródott (1.b. ábra). Különösen zord időjárást okozott Kanadában, illetve az USA-ban január 10. és 16. között. Az amerikai hideg mag déli oldalán jelentős hőmérsékleti- és nyomási gradiensek jöttek létre



1. ábra. a) Az 500 hPa szint hőmérséklete (színezett terület) és a szint magassága (m) 2024.01.01. 06 UTC-kor az ECMWF analízis alapján. Az északi pólus közelében elhelyezkedő ciklon áramlási rendszerében a szibériai hideg Kanada irányába mozdult. b) Az 500 hPa szint hőmérséklete (színezett terület) és a szint magassága (m) 2024.01.09. 06 UTC-kor az ECMWF analízis alapján. Megfigyelhető a Kanada irányába mozdult légtömeg lefűződése. c) Az 500 hPa szint hőmérséklete (színezett terület) és a szint magassága (m) 2024.01.18. 06 UTC-kor az ECMWF analízis alapján. Az észak-amerikai hideg mag déli oldalán hosszan elnyúló, nagy gradiensű hőmérsékleti és geopotencial mező jött létre. d) Az 500 hPa szint hőmérséklete (színezett terület) és a szint magassága (m) 2024.01.23. 06 UTC-kor az ECMWF analízis alapján. Az újabb szibériai hideg mag áthelyeződés Amerika és Grönland közötti területekre történik.

(1.c. ábra). Mindeközben egy újabb Szibéria-Kanada hideg transzport indult útjára, amely ezúttal nem jutott a korábbihoz hasonlóan alacsony földrajzi szélességre, hanem a Kanada és Grönland közötti területeken érte el az Atlanti-óceánt (1.d. ábra).

Az első hideg mag esetén Amerika felől az Atlanti-óceán irányába haladó magassági szélsatorna figyelhető meg (2.a. ábra). Ez a hideg mag az Atlanti-óceán fölé sodródva – a hozzá tartozó jet streammel – meghatározó szerepet játszott két atlanti viharciklon, az **Isha** és a **Jocelyn** kialakulásában. A második hideg mag hatására északabbra épült fel egy újabb magassági szélsatorna (2.b. ábra). Ez a hideg mag a magassági

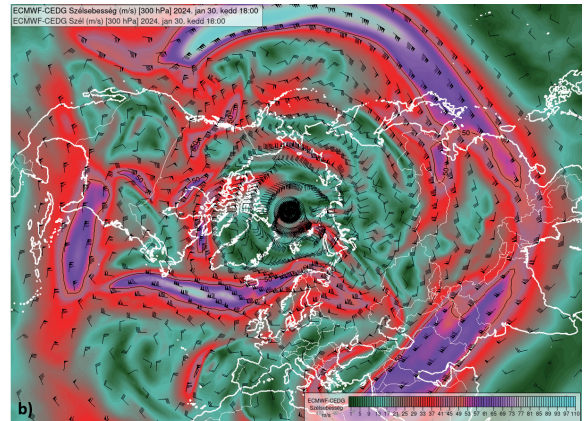
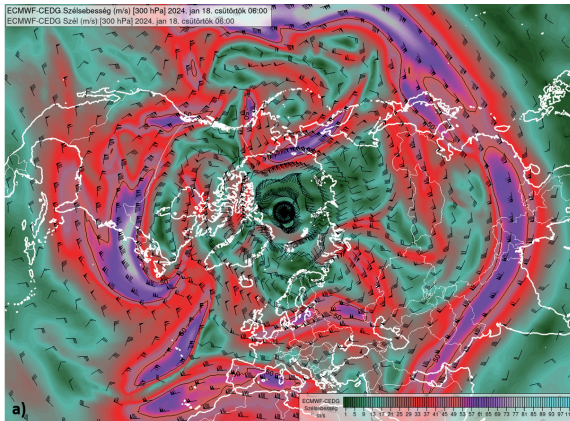
széllal együtt hozta létre a harmadik atlanti viharciklont, amely az **Ingunn** nevet kapta, és élettartama alatt az előzőknél magasabb szélességi körök mentén haladt.

A sarkvidéki légtömegek mozgása az 500 hPa-os nyomásszinten az 1. videón (QRI) követhető.



Viharciklonok

Azokat a ciklonokat nevezzük viharciklonnak vagy más néven ciklonbombának, amelynek centrumában a nyomássüllyedés 24 óra leforgása alatt eléri legalább a 24 hPa-t. Az írásban tárgyalt légörvényeknél minden esetben teljesült ez a feltétel.

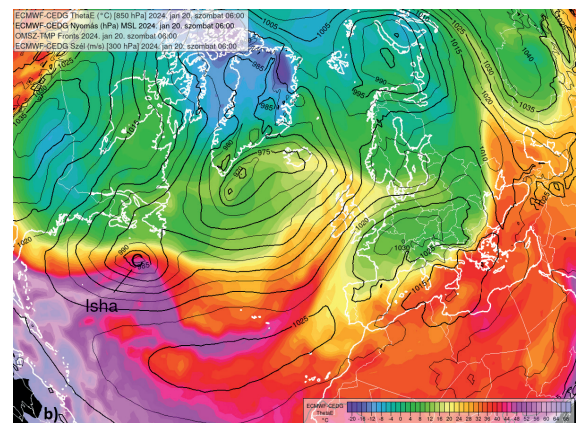
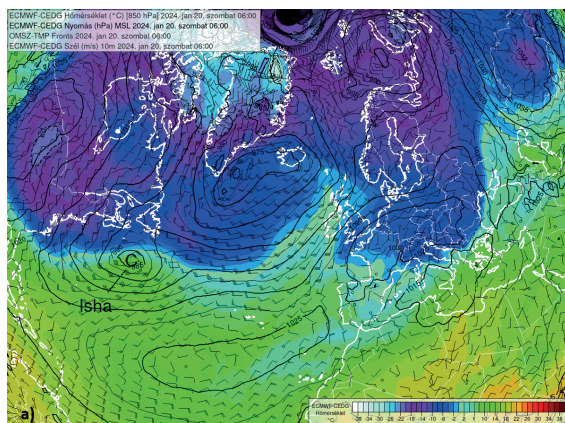


2. ábra. A magassági szél szerkezete az északi hemiszférán: a 300 hPa szint szélerevése (m/s-ban, színezett területek) és széliránya az ECMWF analízise alapján. a) 2024.01.18. 06 UTC-kor. Megfigyelhető az amerikai hidegbetörés hatására kialakuló, Amerika partjai felől az Atlanti-óceán irányába haladó erős jet stream. b) 2024.01.30. 18 UTC-kor. Megfigyelhető a második hidegbetörés hatására Grönlandtól délre kialakuló erős jet stream.

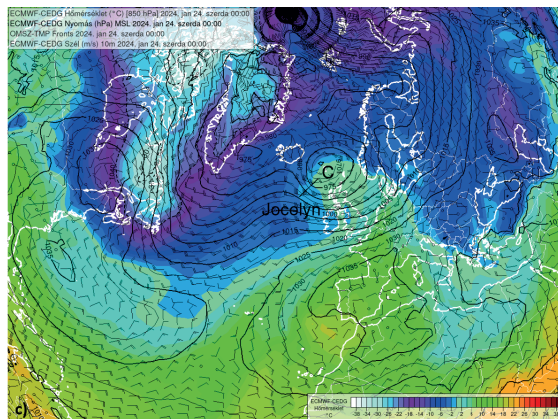
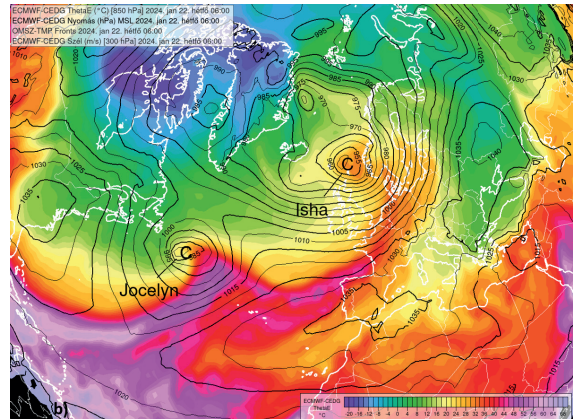
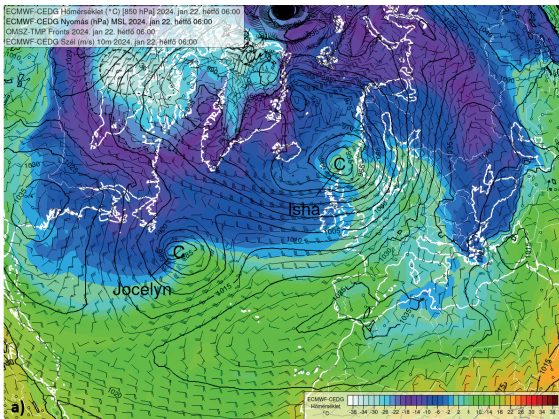
Az amerikai hidegbetörés által kiváltott első viharciklon az **Isha** volt. A légörvény az USA partjainál kezdett gyorsan mélyülni a kontinens felől mozgó hideg és az óceán feletti meleg levegő közötti hőmérséklet-különbség, valamint a jet stream hatására (3.a. ábra). A légörvény viharciklonná alakulásához hozzájárulhatott a ciklon meleg szektorába beáramló rendkívül nedves levegő is, amely intenzív felhő- és csapadékképződéssel jelentős látens hőt szabadított fel az örvény magjában (3.b. ábra). A ciklonnak mindössze két napra volt szüksége, hogy eljusson Amerika partjaitól Európa partjaihoz, és teljesítette a viharciklon kategóriába kerüléshez szükséges légnomás süllyedést.

Isha még Európa partjai előtt járt, amikor nagyon hasonló körülmények között, ugyancsak Amerika partjaihoz közel megjelent a gyorsan fejlődő **Jocelyn** (4.a. ábra). Az előző légörvényhez hasonlóan a nedvesség itt is jelentős szerepet kapott a fejlődésben, a viharciklonná alakulásban (4.b. ábra). **Jocelyn** viharciklon ugyancsak nagy sebességgel, két nap alatt szelte át az Atlanti-óceánt (4.c. ábra). Mindkét viharciklon rendkívüli időjárást okozott elsősorban Nyugat- és Észak-Európában, illetve a balti országokban.

A harmadik, az előzőknél is erősebb **Ingunn** viharciklon kialakulásánál ugyancsak szerepet játszott a sarkvidéki hidegbetörés. A fentebb említett második hideg mag ekkorra már Grönland fölé helyeződött, ami



3. ábra. a) Az atlanti térség tengerszinti légnomása (folytonos vonalak), 850 hPa hőmérséklete (színezett területek) és a 10 méteres szél az ECMWF analízise alapján 2024.01.20. 06 UTC-kor. Az ábrán látható a kialakulóban lévő Isha viharciklon. b) Az atlanti térség tengerszinti légnomása (folytonos vonalak) és az ekvivalens potenciális hőmérséklet eloszlása (színezett területek) az ECMWF analízise alapján 2024.01.20. 06 UTC-kor. Az ábrán látható, ahogy az Isha viharciklon összegyűjti a nedves, meleg levegőt (magas ekvivalens potenciális hőmérsékletű területek).



4. ábra. a) Az atlanti térség tengerszinti légnyomása (folytonos vonalak), 850 hPa hőmérséklete (színezett területek) és a 10 méteres szél az ECMWF analízise alapján 2024.01.22. 06 UTC-kor. Az ábrán látható a fejlődő Jocelyn és az Európa partjaihoz érő Isha viharciklon. b) Az atlanti térség tengerszinti légnyomása (folytonos vonalak) és az ekvivalens potenciális hőmérséklet eloszlása (színezett területek) az ECMWF analízise alapján 2024.01.22. 06 UTC-kor. Az ábrán látható, ahogy Jocelyn viharciklon összegyűjti a nedves, meleg levegőt (magas ekvivalens potenciális hőmérsékletű területek), míg az Isha viharciklon meleg, nedves levegőt szállít Nyugat-Európába. c) Az atlanti térség tengerszinti légnyomása (folytonos vonalak), 850 hPa hőmérséklete (színezett területek) és a 10 méteres szél az ECMWF analízise alapján 2024.01.24. 00 UTC-kor. Az ábrán látható amint Jocelyn viharciklon Európa partjaihoz ér.

hozzájárult a sziget délkeleti partjainál lévő ciklon tovább mélyüléséhez (5.a. ábra). A légörvény eleinte alig mozdult, azonban a stabilan fennmaradó előoldali áramlásában jelentős mennyiségű nedvességet gyűjtött össze az Atlanti-óceán délebbi, Golf-áramlás által melegített területeiről (5.b. ábra). A nedvességgel (illetve a kondenzációval járó látens hővel) felfűtött örvény végül leszakadt Grönland partjaitól, és gyors mozgással jutott Skandinávia térségébe (5.c. ábra). Az **Ingunn** viharciklon Norvégiát sújtotta leginkább, 150 km/h-t meghaladó széllel és intenzív hóviharral [1].

A viharciklonok fejlődése a 2. videón (QR2) követhető a tengerszinti légnyomás, a 10 m-es szél és a 850 hPa hőmérsékleti mezőn keresztül. A hőmérsékleti-, és

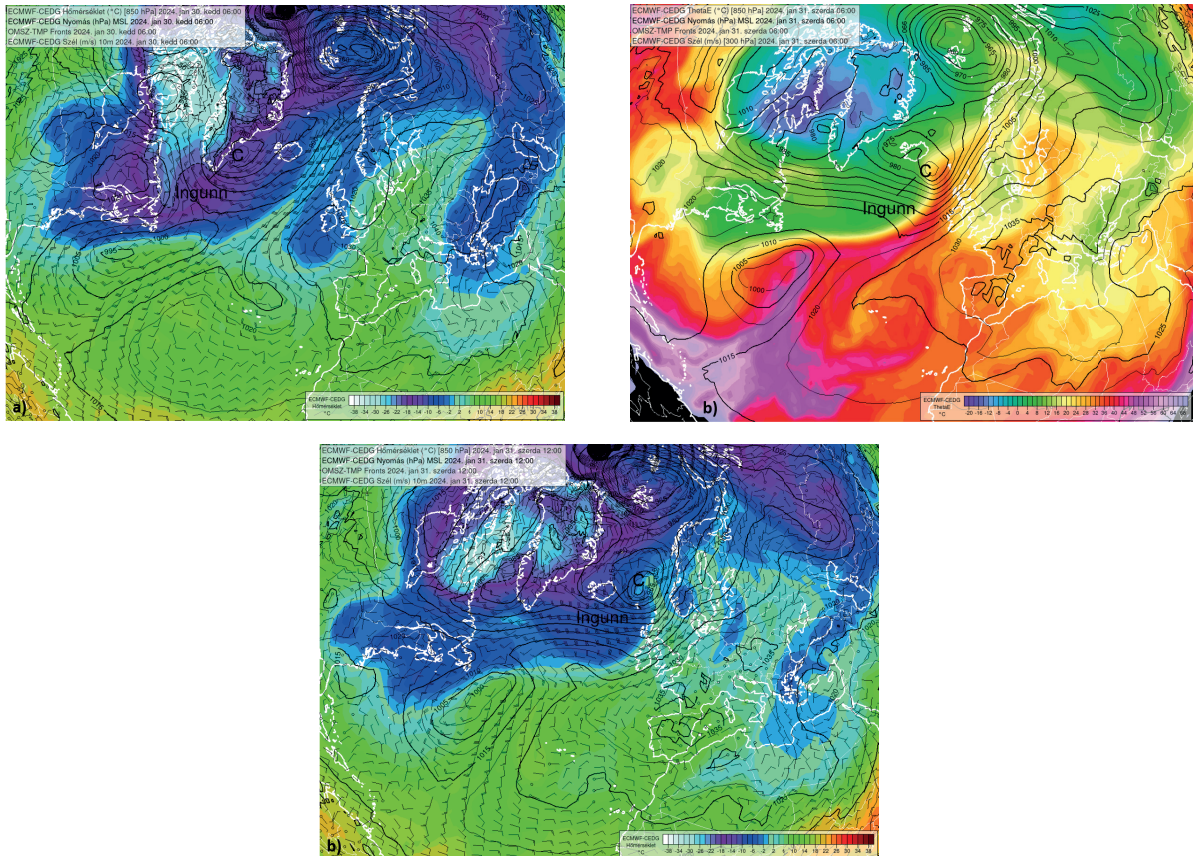


nedvességi viszonyokat egyaránt tükröző ekvivalens potenciális hőmérsékleti mező a 3. videón (QR3) látható.



Szélsőséges időjárás Észak-Amerikában

A fentebb említett sarki hideg levegő kitorések közül az első Kanadában és az Egyesült Államokban okozott szélsőséges téli időjárást. A decemberi, szokásosnál jóval enyhébb időt követően januárban igazi téli idő köszöntött be Észak-Amerikában [2]. Az Északi-sarkon átkelő szibériai hideg észak felől három hullámban érkezett. Az **első hullám** január 8-tól 10-ig tartott és a középnyugati, keleti, délke-



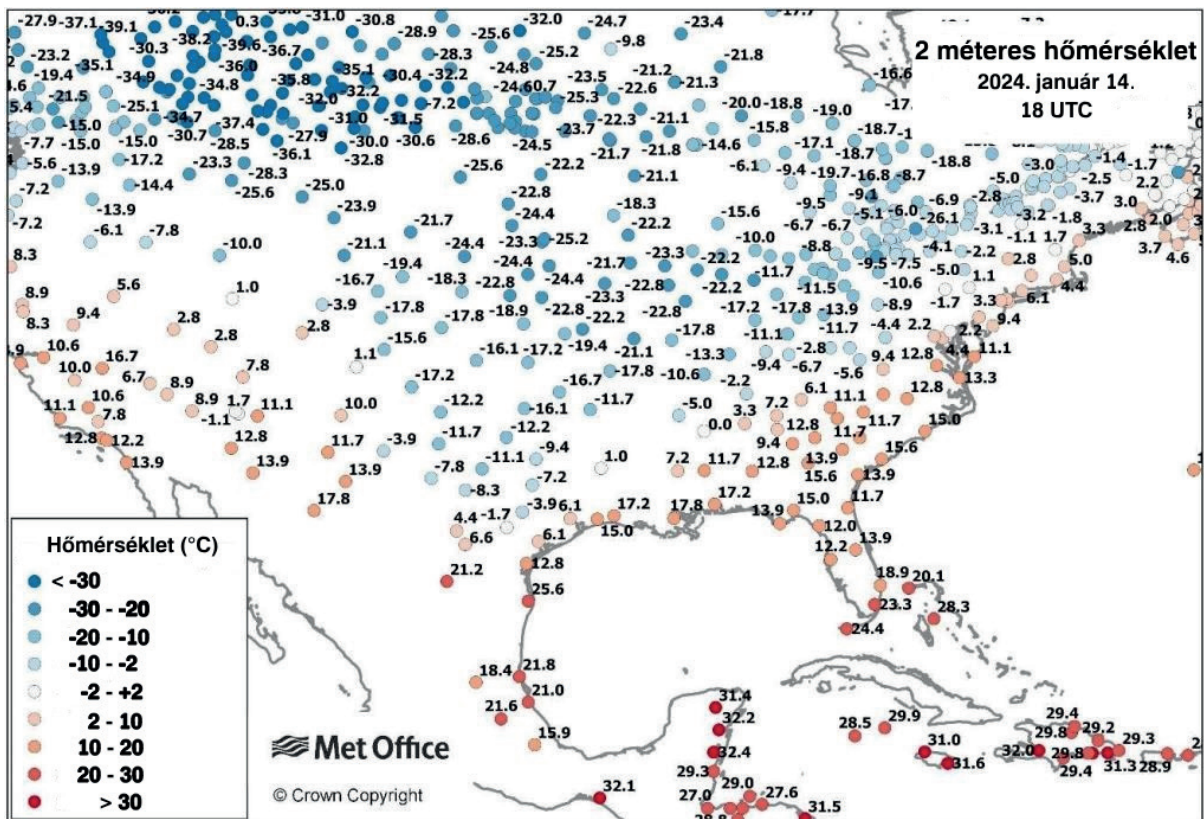
5. abra. a) Az atlanti térség tengerszinti légnyomása (folytonos vonalak), 850 hPa hőmérséklete (színezett területek) és a 10 méteres szél az ECMWF analízise alapján 2024.01.30. 06 UTC-kor. Az ábrán látható a fejlődő Ingunn viharciklon Grönland partjainál. b) Az atlanti térség tengerszinti légnyomása (folytonos vonalak) és az ekvivalens potenciális hőmérséklet eloszlása (színezett területek) az ECMWF analízise alapján 2024.01.31. 06 UTC-kor. Az ábrán látható, ahogy Ingunn ciklon előoldalán az alacsony földrajzi szélességű területekről áramlik a meleg, nedves levegő. c) Az atlanti térség tengerszinti légnyomása (folytonos vonalak), 850 hPa hőmérséklete (színezett területek) és a 10 méteres szél az ECMWF analízise alapján 2024.01.31. 12 UTC-kor. Az ábrán látható amint Ingunn viharciklon Európa partjaihoz ér.

leti államokat érintette [3]. A sarki hideg erős széllel havazás kíséretében egészen délre eljutott. Oklahomában és Texasban utakat kellett lezárni, mivel hóban rekedtek az autósok [4]. Az intenzív havazás mellett a viharos szél 1–1,5 méteres hótorlaszokat emelt. A Nagy-tavak környékén is rendkívüli mennyiségű hó hullott. Iowa és Wisconsin államokban új hóvastagság rekord született, néhol több, mint 100 éve volt utoljára ekkora hó [5]. Az erős szél és az intenzív havazás nem csak a közlekedésben, hanem az áramszolgáltatásban is gondokat okozott. Az extrém időjárási helyzet miatt szüneteltetni kellett az oktatást is. A hóviharban legalább 6 ember vesztette életét [6].

A **második hideghullám** január 11-re virradó éjszaka erős havazással érkezett [4]. Az intenzív havazás másfél napig tartott. A legnagyobb mennyiségű hó Iowa állam déli részén halmozódott fel, itt átlagosan 25-35 cm

hullott. Bár 12-én a déli órától csökkent a havazás intenzitása, a viharossá fokozódó, 60-70 km/h-s szél elkezdte hordani a havat. A hóvihar következtében sokfelé járhatatlanná váltak az utak, két napig szinte lehetlenné vált a közlekedés. Rendkívüli állapotot és utazási tilalmat rendeltek el, több ezer járatot kellett törölni [6].

A fagyos levegőnek további utánpótlása akadt. A sarkvidéki hideg **harmadik hulláma** január 13-16. között viharos széllel árasztotta el az országot. Előbb az északnyugati, majd a középső államokat borította be vastag hótakaró, végül a keleti partszakasz mentén is kifihéredett a táj [6]. A havazás harmadik hulláma egészen délre húzódtott. Bár Texasban és Louisianában nem túl gyakoriak a nagy havas helyzetek, az államok északi részén tovább gyarapodott a hótakaró, míg a Mexikói-öbölhöz közelebb fekvő részeken már az ónos eső változtatta jégpáncéllá az utakat [7]. Ezekben a napokban a legvastagabb hóréteg



6. ábra. A 2 méteres hőmérséklet alakulása 2024. január 14-én este az USA-ban.

Az északi államok és a Mexikói-öböl partján elhelyezkedő meteorológia állomások mérései között közel 60 fokal hőmérséklet-különbség alakult ki.

(126 cm) Coloradoban alakult ki (Green Mountain Reservoir) [7]. Az erős szél és az intenzív havazás együttese számos lavinát indított el a Sziklás-hegységben [8].

A hónap közepére nagy területen extrém hideg alakult ki [9], többfelé megdőlt a legalacsonyabb minimum hőmérséklet rekordja. A kanadai határ közelében -30 °C alatti értékek is előfordultak, ami a viharos szélben -50 °C alatti hőérzetnek is megfeleltethető. A hidegbetörés következtében drámai – közel 60 fokal – hőmérséklet-különbség éleződött ki az Egyesült Államokon belül (6. ábra). Addig, amíg az ország területének 3/4-én kemény mínuszok voltak, a Karib-térség egyes részein, illetve Florida déli részén továbbra is 25 fok közelében mozgott a hőmérséklet.

Szélsőséges időjárás Európában

Az Isha viharciklon

Az amerikai hidegbetörés következtében kialakult viharciklonok Skóciától Lengyelországig okoztak viharhárokat. Elsőnek közülük **Isha** – a 2023/2024-

es Észak-atlanti viharszezon kilencedik vihara [9] – Nyugat-, Északnyugat-Európa partjainál csapott le január 21–22-én. A legnagyobb pusztítást az Egyesült Királyságban és Írországban okozta, de Hollandia, Dánia, Norvégia és Svédország is érintett volt. A közelgő vihar nem érte felkészületlenül az országokat, a veszély már napokkal előre látható volt, ahogy az is, hogy a Brit-szigeteken lesz a legerősebb. A Met Office (az Egyesült Királyság meteorológiai szolgálata) elsőként adott nevet a viharciklonnak, Isha névre keresztelte [10]. Bár néhány éve már az EUMETNET (Európában működő nemzeti meteorológiai szolgálatok hálózata, amely segíti a tagok közötti együttműködést) koordinálja (az ún. Storm Naming Group-on keresztül) az Európában nagy térséget érintő veszélyes időjárási jelenségek elnevezését, ennek ellenére előfordul, hogy az elnevezésekben nem mindig van egyetértés az egyes meteorológiai szolgálatok között. Ugyanezt az örvényt másnap a Berlieni Szabadegyetem már Iris néven emlegette. Az egész országot érintő szélvihar miatt az Egyesült Királyság területének több, mint a felén sárga riasztás lépett érvénybe, Skócia északkeleti részére pedig

kiadták a legmagasabb fokozatot, a vörös riasztást. Az Eunice viharciklon óta – ami 2022 februárjában sújtotta a szigeteket – nem volt ekkora vihar az említett térségben. Az Egyesült Királyság északi felében tartósan 110–130 km/h közötti szél fújt. Sikvidéken 159 km/h volt a legerősebb szél (Northumberland), míg a hegyi állomások közül Cairnwellnél mérték a legkiugróbb értéket (200 km/h) [9]. Egyes híradásokban lehetett hallani, hogy a skót Glencoe síkőzpont közelében elhelyezett meteorológiai állomáson előfordult 270 km/h-s széllekedés is, de végül ezt az ottani meteorológiai szolgálat nem erősítette meg [10]. A szélvihar következtében számos bejelentés érkezett kidőlt fákról. A fakidőlések miatt halálos kimenetelű közlekedési baleset is előfordult. A vihar károkat okozott az épületekben, több százezer ingatlanban szünetelt az áramszolgáltatás. Fennakadások voltak a közúti és a vasúti közlekedésben is. Szélnek kitétt útszakaszokat, hidakat kellett lezárni az autóforgalom elől, mivel a magasabb teherautókat, kamionokat könnyedén felborította a szél. A vízi közlekedésben több tucat kompjáratot törölni kellett a méteres hullámok miatt. A légi közlekedést is megbénította a vihar, járatokat töröltek, vagy átirányítottak Franciaországba, Hollandiába, illetve Németországba. A sellaföldi atomerőművet ideiglenesen le kellett állítani.

A Jocelyn viharciklon

Az Isha okozta viharok teljes felszámolása még be sem fejeződött, máris egy újabb viharciklon célpontjává vált az Egyesült Királyság [11]. Január 23-án heves esőzések kíséretében érkezett meg **Jocelyn**, aki elnevezését Met Éireanntől, az Ír Nemzeti Meteorológiai Szolgálattól kapta. A viharciklon összességében kevésbé volt heves, mint elődje. Ha a légnyomási viszonyokat tekintjük, Isha centrumában 947 hPa volt a legalacsonyabb érték. Jocelyn kevésbé mélyült ki, 961 hPa-ig süllyedt benne a légnyomás [12]. Mindkét vihar kiadós csapadékot okozott az Egyesült Királyságban. A legnagyobb mennyiség a nyugati partszakasz mentén húzódó hegyekben hullott. Itt a csapadékösszeg nagy területen meghaladta az 50 mm-t, de kisebb körzetben 100 mm feletti értéket is mértek [9]. Jocelyn orkán erejű szelet csak az ország északi felében, főként a hegyvidékeken okozott. A legnagyobb széllekedést a skóciai Cairn Gorm hegységben regisztrálták (225 km/h). A hegység Skócia legszelesebb vidéke, az 1986-os országos abszolút szélrekord szintén a Cairn Gormi csúcshoz kapcsolódik. Ekkor 150,3 csomót rögzített a szélmű-

szer [13], ami 278 km/h-nak felel meg, így a Jocelyn által okozott napi országos szélmaximum egyáltalán nem számít rendkívülinek.

A légörvény Skandinávia irányába folytatta útját. Vonulása során nemcsak a skandináv és balti országokban, hanem Német-, és Lengyelországban, valamint a Benelux államokban is komoly viharokat okozott. Hazánkba már valamelyest legyengült formában érkezett, de a Dunántúlon és a középső országrészben így is sokfelé viharos szél fújt. A budapesti János-hegyen mért 110,5 km/h-s széllekökessel új országos napi szélrekord született [14].

A viharciklon előoldalán a megszokottnál jóval enyhébb lég hullámokat szállított Európa nyugati partjaihoz. Az előoldali szél hatására január 23-án Hollandiában 13,4 fokig emelkedett a hőmérséklet, ezzel pedig új holland napi maximum-hőmérsékleti rekord született [15].

Jocelyn átvonulását követően is nagyon aktív maradt az atlanti ciklontevékenység. Két nappal később az óceán felől egy újabb, hosszasan elnyúló frontálzóna közeledett, amelynek előterében Nyugat-Európát szubtrópusi meleg levegő árasztotta el. Az Ibériai-félszigeten ez nyáriás hőfokokat eredményezett, január 25-én Spanyolország déli, délkeleti területein a 25 fokot is meghaladta a hőmérséklet. Gavardában (Valencia tartomány) a melegperiódus 30,7 fokkal érte el maximumát, ez pedig új januári spanyol rekordot hozott. Egyúttal új európai havi maximum-hőmérsékleti rekord is született [16], hiszen a mérések kezdete óta a kontinensen még sosem mértek ilyen magas hőmérsékletet januárban.

Ingunn viharciklon

A viharciklonok sorozata ezzel még nem ért véget. Isha és Jocelyn pusztításait követően január utolsó napjaiban Európa újabb viharciklon érkezésére készült. A harmadik és egyúttal legerősebb viharciklon január 29-én kezdte meg útját. A gyorsan mélyülő ciklont a norvég meteorológiai szolgálat **Ingunnak** nevezte el. Az előrejelzések azt mutatták, hogy Ingunn a két korábbi viharciklon pályájához képest északabbra halad el, és a szélvihar súlypontja most nem a Brit-szigeteken, hanem Skandináviában lesz. Norvégia nyugati partszakasza mentén Ingunn áthaladása során 130–180 km/h-s szelet vártak, így a lehetséges hurrikán erejű szélre nagy területen piros figyelmeztetés, majd riasztás lépett érvénybe. Felkészültek egy esetleges vihardagály kialakulására, ahogy arra is, hogy az extrém szélvihar a hegyekben lavínákat indíthat el. A veszélyhelyzetre való tekintettel számos járatot töröltek, leállították a kompközlekedést és

bezárták az iskolákat. A norvég meteorológiai szolgálat a közösségi oldalán arra kérte a lakosságot, hogy maradjon otthon, amíg elvonul a vihar.

A Norvég-tenger fölött megerősödő Ingunn február 1-jére virradóan csapott le Norvégiára és az elmúlt 30 év legerősebb viharát okozta. A ciklon centrumában 941 hPa volt a legalacsonyabb légnyomás [10], ami megközelítette az 1907-ben felállított norvég legalacsonyabb légnyomási rekordot (938,5 hPa) [9]. A Kvaløyfjellet Sømna meteorológiai állomáson mért 196 km/h-s átlagos szélességgel új norvég átlagszélrekord született [17]. Az orkán erejű szél miatt országszerte áradásokról számoltak be a híradások, fennakadások voltak a közlekedésben, továbbá ezek maradtak áram nélkül [18].

Ingunn Svédország északi részén is rekord erejű szelet okozott. Az 1036 méteren fekvő Stekenjokknál az átlagszél sebessége elérte a 186,4 km/h-t, ez pedig Svédországnak új abszolút szélrekordot jelentett [18].

Az Egyesült Királyságban és Észak-Írországban is orkán erejű szél fúj, a szélre érzékenyebb helyeken 140 km/h-t közelítették a legerősebb széllekecsék. Ingunn a legerősebb szelet végül a Norvégia és Izland között fél úton elhelyezkedő Feröer-szigeteken okozta (249 km/h) [19].

Összefoglalás

A nagy skálájú légköri folyamatok szempontjából az arktikus hideg magok mozgása jelentős szerepet játszott a vizsgált szélsőséges időjárási folyamatok létrejöttében. A szokatlanul magas földrajzi szélességeken, az Északi-sark felett örvénylő ciklon áramlási rendszere lehetővé tette, hogy a Szibéria felett kialakult hideg mag Kanada, majd onnan az Egyesült Államok fölé mozduljon. Észak-Amerikába több hullámban tört be a szibériai hideg, erős hóviharakat okozva. Az alacsonyabb földrajzi szélességekre sodródott jet stream, kedvezett a hideg mag peremén létrejövő ciklonok kialakulásának, amelyek jelentős nedvességet összegyűjtve viharciklonokká fejlődtek. Ezek a légörvények – Isha, Jocelyn és Ingunn – az Atlanti-óceán felett átbogva Északnyugat-Európában rekordokat döntőgető szél kíséretében értek partot.

Internetes hivatkozások

- [1] <https://www.facebook.com/HungaroMet/posts/pfbid0BzEAsVtkD6FAyBb91LQ4WxnjRGLhMSW2RfkG9RMAAQ8FjnTuEjN2vvq6D1HVhP7I>
- [2] <https://www.weather.gov/dmx/2024-01-11-Iowa-Blizzard-And-Cold>
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/January_8%E2%80%932024_North_American_storm_complex
- [4] https://www.weather.gov/ama/January_8_2024_Blizzard
- [5] <https://www.weather.gov/arx/jan0924>
- [6] [https://en.wikipedia.org/wiki/2023%E2%80%932024_North_American_winter#Second_storm_\(January_10%E2%80%932024\)](https://en.wikipedia.org/wiki/2023%E2%80%932024_North_American_winter#Second_storm_(January_10%E2%80%932024))
- [7] https://en.wikipedia.org/wiki/January_13%E2%80%932024_North_American_winter_storm
- [8] <https://weather.com/storms/winter/news/2024-01-12-winter-storm-weather-forecast-northwest-south-east>
- [9] https://www.metoffice.gov.uk/binaries/content/assets/metofficegovuk/pdf/weather/learn-about/uk-past-events/interesting/2024/2024_02_storms_isha_jocelyn.pdf
- [10] https://en.wikipedia.org/wiki/2023%E2%80%932024_European_windstorm_season
- [11] <https://www.metoffice.gov.uk/about-us/press-office/news/weather-and-climate/2024/storm-jocelyn-named>
- [12] <https://www.theguardian.com/environment/2024/feb/02/weather-tracker-storm-ingunn-hits-norway-with-hurricane-force-winds>
- [13] <https://www.metoffice.gov.uk/weather/learn-about/weather/types-of-weather/wind/windiest-place-in-uk>
- [14] [https://met.hu/rolunk/hirek/index.php?id=5599&m=2&hir=Uj_rekordok_szulettek_\(2024.01.25.\)](https://met.hu/rolunk/hirek/index.php?id=5599&m=2&hir=Uj_rekordok_szulettek_(2024.01.25.))
- [15] <https://nltimes.nl/2024/01/24/jocelyn-officially-third-storm-year-warmest-january-23-ever-measured>
- [16] <https://www.copernicus.eu/hu/node/44432>
- [17] <https://www.meteoiq.com/de/2024/02/02/neuer-windrekord-in-norwegen-mit-sturm-ingunn/>
- [18] <https://www.thelocal.se/index.php/20240201/hurricane-warning-as-storm-ingunn-breaks-swedens-wind-speed-record>
- [19] <https://www.gbnews.com/weather/storm-ingunn-faroe-islands-155mph-winds>

Youtube videók

- QR1:** <https://www.youtube.com/watch?v=pC2zbEuStMI&t=9s>
QR2: <https://www.youtube.com/watch?v=R-3FORx29YE&t=8s>
QR3: <https://www.youtube.com/watch?v=6HbxDVWn7jw&t=8s>