



A 2022. decemberi hidegbetörés és korábbi, néhány hasonló extrém téli időjárási helyzet az USA-ban

Szilágyi Eszter, Horváth Ákos

Országos Meteorológiai Szolgálat, szilagyi.e@met.hu

DOI: 10.56474/legkor.2023.2.1

A 2022-es év legnagyobb havas helyzete az Elliott névre keresztelt ciklonhoz kapcsolódott [H1]. Elliott országhatárokon átívelő vihar volt, amely Kanadában és az USA északi államaiban pusztított 2022 decemberében. A viharciklonhoz kapcsolódóan északnyugat felől fagyos levegő árasztotta el az említett térséget, melynek következtében sok helyen negatív hőmérsékleti rekordok dőltek meg a hónap utolsó dekádjában. A rendkívüli hideg, az intenzív havazás és a viharos szél együttese tette különlegessé ezt az időjárási eseményt, amely számos emberéletet követelt, és rég nem látott méretű anyagi károkat okozott. Jelen tanulmány a szélsőséges időjárási helyzet kialakulásának körülményeit és lefolyását mutatja be, illetve áttekinti az USA-ra lecsapó, hasonló történelmi téli viharokat.

Cold front in December 2022. and some previous similar extreme winter weather conditions in the USA

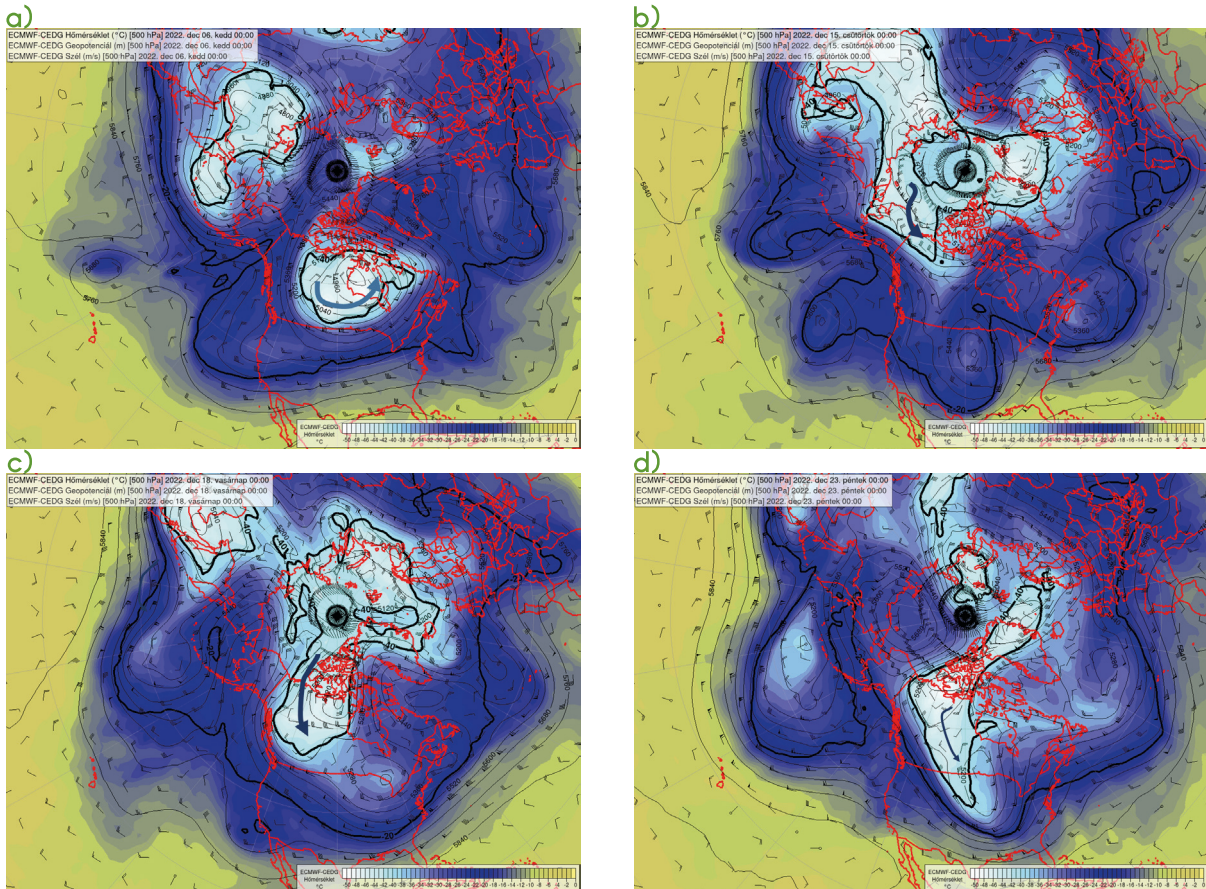
In December, 2022, cyclone Elliott caused extremely cold and snowy weather in Canada and in the USA. The storm caused significant damages, and casualties. Comparing with similar cases this storm belonged to the top severe winter events. In this paper the large scale circulations and some local extremes of the storm are presented.

A vihar szinoptikus meteorológiai háttere

A vihar meteorológiai hátterében a sarkvidéki légtömegek koncentrált déli irányú kitorrése áll. Kialakulásában az egész északi poláris cirkulációs rendszer (a Rossby öv) szerepet játszott, makroszinoptikus skálájú folyamatokon keresztül [H2].

A téli időszakban gyakran megfigyelhető, hogy az északi hemiszférában két hidegpólus alakul ki: az egyik Szibéria távolkeleti területei felett, a másik Kanada, illetve Grönland térségében. Az előbbi a Csendes-

óceán, az utóbbi pedig az Atlanti-óceán térségében kialakuló, rendkívül gyorsan kimélyülő viharciklonok létrejöttében játszik fontos szerepet [H3; H4]. A december végi téli vihar kialakulásában a két hidegpólus együttes hatása figyelhető meg. Az 500 hPa-os nyomásszinten két héttel a vihar kialakulása előtt még látható a kanadai, illetve a szibériai pólusok elkülönülése (1/a. ábra). December közepére a kanadai hideg mag fokozatosan északra sodródott és összeolvadt a szibériai hidegmag északkeleti irányba mozduló részével (1/b. ábra). A folyamat eredményeként létrejött



1. ábra. Az 500 hPa hőmérséklete (színezett területek) és áramlási viszonyai az ECMWF analízisek alapján (a) 2022. 12. 06. 00 UTC; (b) 2022.12.15. 00 UTC; (c) 2022.12. 18. 00 UTC; (d) 2022.12. 23. 00 UTC időpontokban. Az ábrákon látható a kanadai és szibériai hidegmagok összeolvadása és a légtömeg Észak-Amerika fölé sodródása.

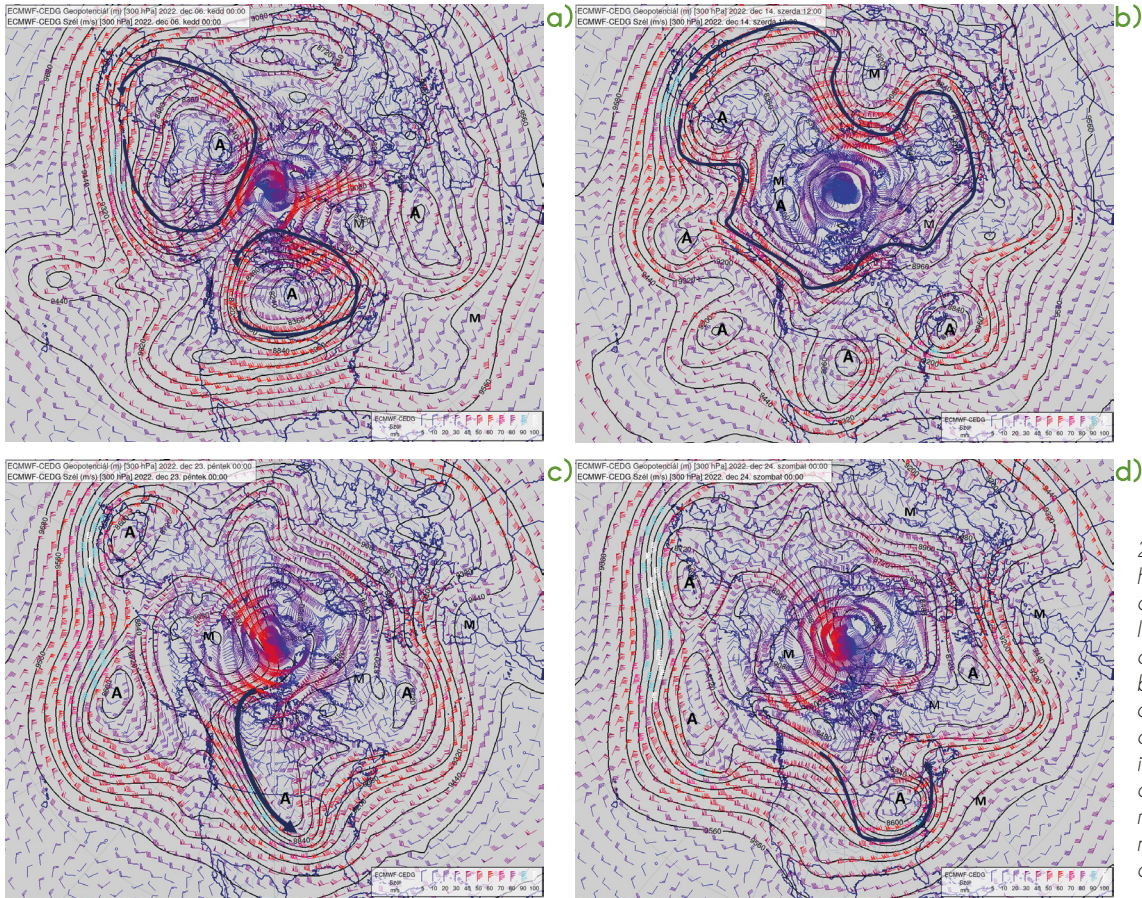
masszív hideg légtömeg az egyre erősödő magassági áramlással Alaszkán keresztül elindult Kanada irányába, fokozatosan leszakadva a szibériai magról (1/c. ábra). Ez a koncentrált hideg levegő zúdult december 23-ára az Egyesült Államok térsége fölé (1/d. ábra). Termikus szempontból elmondható, hogy a kanadai és a szibériai hideg együttes hatása okozta az észak-amerikai rendkívüli lehülést.

A hemiszférikus cirkuláció dinamikai viszonyait a 300 hPa-os (kb. 9000 m magasságú) jet stream elemzésével lehet bemutatni. A december 6-i analízisen látható a szibériai és a kanadai poláris mag, illetve a körülöttük záródó és őket egymástól elhatároló jet stream csatornák (2/a. ábra). A két mag összeolvadását követően december 14-én a poláris jet körbevette az immár egységes, masszív arktikus légtömeget (2/b. ábra). A sarkvidéki légtömegek kitörésével december 23-án a jet stream is észak-déli irányt vett fel Észak-Amerika fölött (2/c. ábra), majd december 24-én a kontinens keleti partjai fölött éles ciklonális görbület jött létre

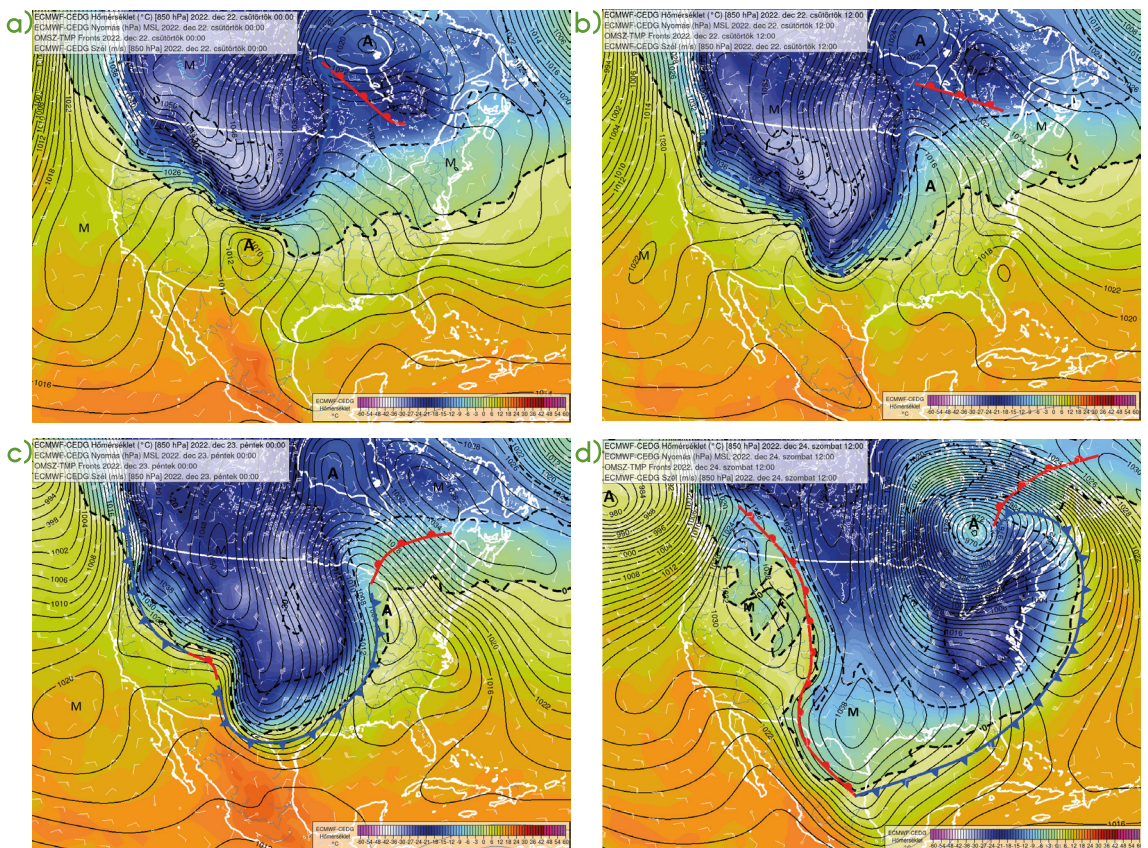
(2/d. ábra). A hemiszférikus cirkulációt meghatározó jet stream állapota ugyancsak jól tükrözte a sarkvidéki légtömegek koncentrációját, majd kitörését.

A felszín közelében egy nagyon éles hidegfront jelezte a hideg légtömegek déli irányú elmozdulását, amely december 22-én már az USA középnyugati területei felett volt (3/a. ábra). A front mögötti hideg levegő gyorsan nyomult előre (3/b. ábra), és egy nappal később már a mexikói határvidéken volt (3/c. ábra). A lehülés december 24-én érte el a keleti parti nagyvárosokat (3/d. ábra).

Az Atlanti-óceán partjaihoz közeledő hidegfronton egy rendkívül gyorsan mélyülő légörvény kezdett kialakulni, amelyben a légnyomássüllyedés elérte, illetve meghaladta a viharciklon kategóriához szükséges 24 óra alatti 24 hPa-os értéket. A légörvény centruma Kanada fölé érve 968 hPa-ra mélyült. A ciklon robbanásszerű kimélyüléséhez hozzájárult a hidegfront előtt torlódó nedves levegő, illetve annak a ciklon centruma köré történő felcsavarodása, amely intenzív



2. ábra. A jet stream helyzetének alakulása a hidegbetörés kialakulása során
 a) 2022.12.06. 00 UTC;
 b) 2022.12.14. 12 UTC;
 c) 2022.12.23. 00 UTC;
 d) 2022.12.24. 00 UTC
 időpontokban. Az ábrán a 300 hPa nyomásszint magassága és szélviszonyai láthatóak az ECMWF analízise nyomán.



3. ábra. A sarkvidéki hideg levegő betörése az USA területére
 a) 2022.12.22. 00 UTC;
 b) 2022.12.22. 12 UTC;
 c) 2022.12.23. 00 UTC;
 d) 2022.12.24. 12 UTC
 időpontokban.
 Az ábrán a tengerszinti légnyomás (folytonos vonalak), a 850 hPa hőmérséklete (színezett területek) és a 850 hPa nyomási szint szélviszonyai láthatóak az ECMWF analízise nyomán.

csapadékképződéssel, illetve ennek megfelelően jelentős látens hőfelszabadulással is járt. (4. ábra). Ehhez hasonló viharciklon kialakulások a téli időszakban nem ritkák az Atlanti-óceán északi területein, azonban a kontinens felett ez a folyamat ritka eseménynek számít.

Fehér karácsony extrémumokkal

Maga a ciklogenezis december 21-én vette kezdetét, majd bő két nap alatt a képződmény már viharciklonná nőtte ki magát. A hatalmas kiterjedésű légörvény az USA északi, északkeleti kétharmadát kiadós havazás (5. ábra) kíséretében érte el [H5], a legvastagabb hótakaró (144 cm) Buffalo környékén, Snyderben alakult ki [H6].

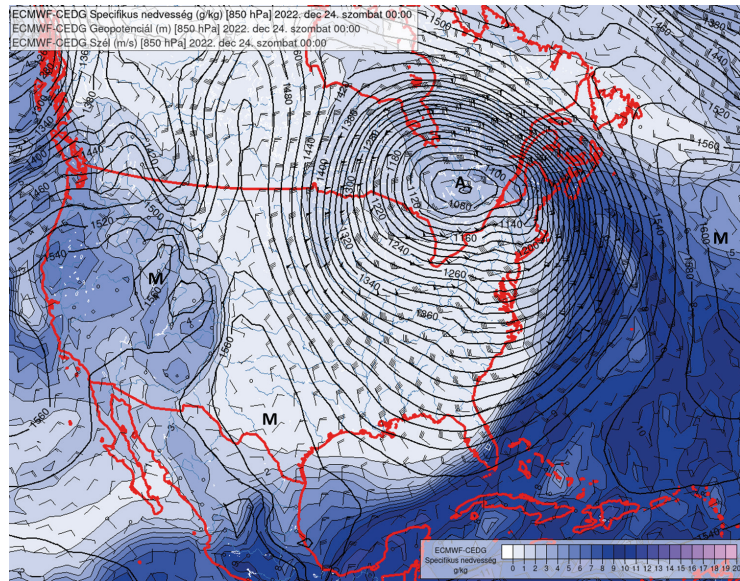
Bár a déli államokat elkerülte a komolyabb havazás, azonban a viharciklon hátoldalán szélvihar kíséretében bezúduló sarkvidéki hideg levegő egészen délre nyomult, így a lehülés az USA összes államát érintette, még Floridát sem kímélte. Összességében a legalacsonyabb minimum-hőmérsékletet Montana államban regisztrálták. Elk Park mérőponton december 22-én -45,5 fokot mutatott a hőmérő (6. ábra), ami az erősen viharos széllel kiegészülve közel -60 fokos hőérzetnek felelt meg.

A ciklont gyors mélyülés jellemezte, centrumában megközelítően 963 hPa körül volt a légnyomás minimuma. A nyomási gradiens által indukált viharos szél végigsöpört az államokon, végül a legerősebb széllelkést (243 km/h) a New Hampshire-i Mount Washington Observatórium szélmérője rögzítette.

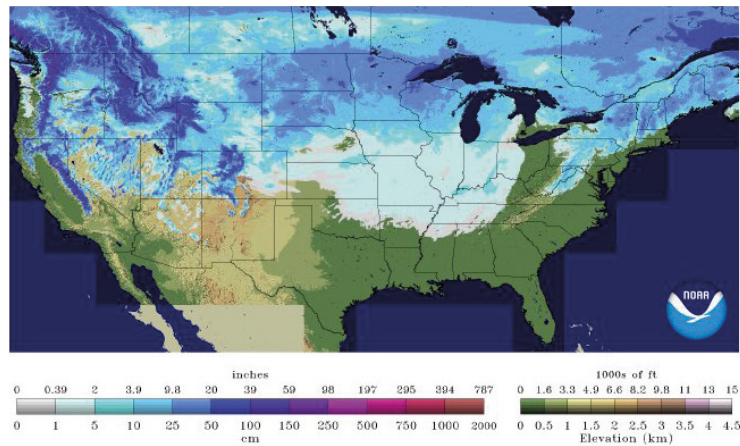
Hóvihar az északkeleti államokban

Az USA északkeleti, keleti tájait december 23-án érte el a viharciklon. New York államban különösen Buffalóban alakult ki súlyos hóhelyzet. Buffalo térségében december 23-án a hajnali óráktól rendkívüli módon alakult a nyomástendencia, 3 óránként rendre 6–7 hPa-os nyomássüllyedés volt megfigyelhető. A cikloncentrumban a légnyomás déltájt 981 hPa-on érte el minimumát. Ha az ezt megelőző 24 óra légnyomásváltozását tekintjük, ez idő alatt 40,5 hPa-os nyomássüllyedés ment végbe az örvényben [H7], és bár nem rekordmértékű ez a nyomásváltozás, korántsem tekinthető mindennapinak.

A folytatásban a ciklon hátoldalára kerülve megkezdődött a havazás. Az Erie-tó környezetéhez képest melegebb vize fölé beáramló fagyos levegő rekord mennyiségű havazást idézett elő a térségben. Két napig váltakozó, gyakran erős intenzitással szüntelenül havazott. December 25-én a reggeli órákban már



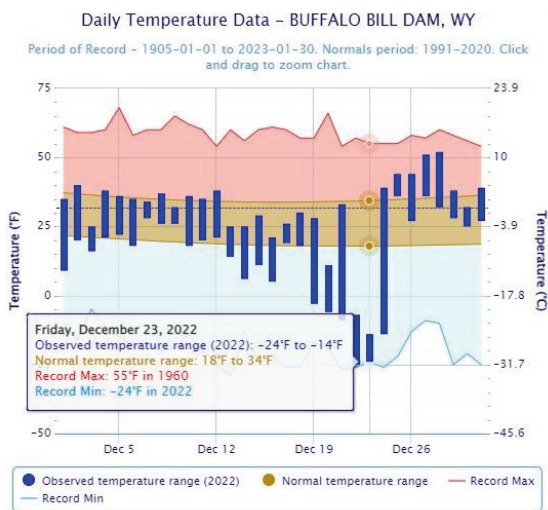
4. ábra. A viharciklon előoldalán lévő nedves levegő felcsavarodik a ciklon centruma körül a 2022. december 24. 00 UTC-s ECMWF analízis alapján. Az ábrán a színezett területek a specifikus nedvességet, a folytonos vonalak a 850 hPa magasságát, a szélvonalak a 850 hPa szélviszonyait mutatják.



5. ábra. Hóréteg alakulása az USA-ban 2022.12.23. reggelén a NOAA közlése alapján [H6].

125 cm-es hóréteg borította a buffaloi reptér környékét, de a városnak volt olyan pontja, ahol a 130 cm-t is meghaladta a hóvastagság. Csak 25-én a déli óráktól gyengült a havazás és különösebb hóréteg gyarodás a folytatásban már nem volt. A havazás teljes káoszt okozott az utakon, így a hatóságok öt és fél napra vezetési tilalmat vezettek be.

A helyzetet tovább tetézte az erősen viharos szél. Már a ciklon előoldalán, december 23-án hajnaltól viharos keleties szél fújt. Bár a cikloncentrum közeledtével



6. ábra. A buffalói meteorológiai állomás hőmérséklet adatai 2022. decemberében a NOAA adatai alapján. Karácsonykor és azt megelőző pár napon erős negatív hőmérsékleti anomália figyelhető meg, a klímanormához képest megközelítően 25 fokkal volt hidegebb. A városban abszolút minimum-hőmérsékleti rekord is született (-31.1 °C) [H7].

átmenetileg jelentősen mérséklődött a légmozgás, a ciklonközpont áthaladását követően a délnyugati szél gyakran erősen viharossá fokozódott, a széllekeések sebessége meghaladta a 110 km/h-t. Az erős széllel párosuló intenzív havazás pedig totális káoszhoz vezetett az utakon.

A viharciklon átvonulását követően a hőmérséklet drasztikusan csökkent (6. ábra). A kezdeti 3 fokról a késő esti órákra -14,4 fokig esett vissza a hőmérséklet, végül másnap, 24-én a déli órákban -15,6 fokkal érte el minimumát.

A tartósan fagyos időjárásnak köszönhetően a Buffalótól megközelítőleg 40 km-re elhelyezkedő Niagara vízesés is részlegesen befagyott. Az óriási vízhozam miatt a vízesés teljes befagyása szinte elképzelhetetlen, de a történelem folyamán a vízesés Egyesült Államok felőli oldalán már ötször előfordult hasonló jégvarázs [H8].

New York térségét december 23-án csak az esti órákban érte el a hóvihár. A sarkvidéki hideg érkezését megelőzően 14 fokot mértek Manhattan szívében, a Central Parkban, a hidegbetörést követően azonban néhány óra leforgása alatt 0 fok alá zuhant a hőmérséklet és havazás kezdődött. A mérések alapján december 24-re virradó éjszaka különösen fagyos volt. Hajnalra közel -14 fokig süllyedt a hőmérséklet, így a napi hőingás szokatlanul nagy volt, elérte a 28 fokot.

Bár a komolyabb havazás csak az USA északi felét érintette, a fagyos légtömeg egészen délre nyomult, az ünnepek alatt Floridát is elárasztotta. Bár

Floridában napsütéses időben telt a karácsony, szokatlan hőmérsékleti körülmények között ünnepelhettek az ott élők. A fagyos levegő egészen Orlando, illetve a Tampa-öböl térségéig leereszkedett, így az állam északi felében sokfelé fagyott. Bár nem ez volt a leghidegebb karácsony az elmúlt 30 évben, az 1989-es, illetve az 1983-as karácsonyi hidegbetörések mögött rangsorban a 3. helyen szerepelt.

Az észak-amerikai hóviharnak és hidegbetörésnek az USA-ban több, mint 60 halálos áldozata volt. Az intenzív havazás, a hófúvás megbénította a közlekedést, sokan rekedtek az utakon a hó fogságában. Nem csak a személyautók, a teherautók sem tudtak közlekedni a hóban, és sok helyen rövid idő leforgása alatt annyi hó hullott le, hogy a mentőegységek sem tudtak útra kelni, hogy az autójuk fogságába esőket kiszabadítsák. A légiközlekedésben is teljes káosz alakult ki, több ezer repülőjáratot törölni kellett. Az erősen viharos szél miatt számos államban napokig szünetelt az áramellátás, karácsonyra körülbelül 6,3 millió háztartás maradt áram és fűtés nélkül. Az Elliott ciklon jelentős áradásokat is okozott, különösen a Nagy-tavaknál, ahol a viharos szél a keleti partszakaszok mentén méteres hullámokat korbácsol. A partra kifutó hullámok utcákat árasztottak el, továbbá a jeges időben – főként az Erie-tónál – a vízpermet nem mindennapi jégformációkat hozott létre a part menti tereptárgyakon [H9].

Történelmi hóviharak az USA-ban

A korábbi évszázadok is bővelkednek hasonlóan rendkívüli, nagy havazásokkal járó időjárási eseményekben. Az alábbiakban a hóviharak kategorizálását szolgáló indexek, illetve néhány hasonló esemény bemutatására kerül sor.

RSI hóindex. Az RSI (regionális hóindex) az USA keleti kétharmadát érintő hóviharakra vonatkoztatott index, mely elsősorban a hóviharak társadalmi hatásainak felmérésére szolgál. Az először 2014-ben bevezetésre kerülő rendszer a hóviharakat 1-től 5-ig rangsorolja, hasonlóan a hurrikánoknál alkalmazott Saffir-Simpson és a tornádóknál használt Fujita-skálához. Az RSI a vihar területi kiterjedése, a lehullott hó mennyisége és az ott élő lakosok száma mellett a regionális klimatológiai különbségeket is figyelembe veszi, így alkalmas a vihar társadalmi hatásainak szemléltetésére is [H10]. A havazás hatásainak értékelésére, a regionális különbségek figyelembevételével hat éghajlati régió került meghatározásra. Azokon a területeken ugyanis, ahol átlagosan kevés hó hull, kedvezőtlenebb társadalmi hatást eredményezhet egy intenzívebb hóvihár,

ÉSZAKKELET			
Sorrend	Hóvihar kezdő időpontja	RSI	Kategória
1	1969. február 22., szombat	34,03	5
2	1993. március 12., péntek	22,12	5
3	1996. január 6., szombat	21,71	5
4	1978. február 4., szombat	18,42	5
5	2010. február 21., vasárnap	17,83	4
6	1900. február 26., vasárnap	15,65	4
7	2003. február 14., péntek	14,67	4
8	1950. november 22., szerda	14,53	4
9	1966. január 28., péntek	12,28	4
10	1902. március 3., hétfő	12,19	4

ÉSZAKI SZIKLÁK ÉS SÍKSÁGOK			
Sorrend	Hóvihar kezdő időpontja	RSI	Kategória
1	1927. április 10., vasárnap	34,20	5
2	1984. április 25., szerda	25,95	5
3	1993. november 21., vasárnap	22,00	5
4	1943. január 19., kedd	21,14	5
5	1920. április 15., csütörtök	20,84	5
6	1966. február 28., hétfő	20,38	5
7	2009. december 22., kedd	19,62	5
8	1915. március 2., kedd	17,67	4
9	1955. április 3., vasárnap	16,93	4
10	1949. január 1., szombat	15,79	4

OHIO VÖLGY			
Sorrend	Hóvihar kezdő időpontja	RSI	Kategória
1	1950. november 22., szerda	34,69	5
2	1993. március 12., péntek	24,63	5
3	2011. február 1., kedd	21,99	5
4	1967. január 25., szerda	18,13	5
5	1996. január 6., szombat	19,96	4
6	1913. november 7., péntek	16,09	4
7	1979. január 12., péntek	14,42	4
8	1999. január 1., péntek	11,58	4
9	1910. február 16., szerda	11,34	4
10	2004. december 20., hétfő	11,31	4

DÉL			
Sorrend	Hóvihar kezdő időpontja	RSI	Kategória
1	1921. február 18., péntek	31,89	5
2	1988. január 5., kedd	22,64	5
3	1929. december 19., csütörtök	21,13	5
4	1971. február 19., péntek	19,36	5
5	2009. március 27., péntek	14,95	4
6	1915. március 2., kedd	13,93	4
7	1956. január 31., kedd	13,78	4
8	2010. február 8., hétfő	12,75	4
9	2011. február 9., szerda	11,80	4
10	1902. március 3., hétfő	11,26	4

DÉLKELET			
Sorrend	Hóvihar kezdő időpontja	RSI	Kategória
1	1996. január 6., szombat	26,37	5
2	1993. március 12., péntek	24,43	5
3	1927. február 27., vasárnap	24,42	5
4	1922. január 26., csütörtök	18,53	5
5	1940. január 21., vasárnap	18,14	5
6	2009. december 18., péntek	15,71	4
7	1980. február 28., csütörtök	15,14	4
8	1979. február 17., szombat	15,01	4
9	1983. február 10., csütörtök	14,78	4
10	1973. február 9., péntek	14,01	4

FELSŐ KÖZÉPNYUGAT			
Sorrend	Hóvihar kezdő időpontja	RSI	Kategória
1	1978. január 23., hétfő	39,07	5
2	1991. október 31., csütörtök	30,18	5
3	1985. február 7., csütörtök	27,06	5
4	1985. november 28., csütörtök	22,19	5
5	1999. január 1., péntek	15,30	4
6	1985. március 1., péntek	15,18	4
7	1967. január 25., szerda	14,72	4
8	1951. március 9., péntek	12,97	4
9	2011. február 1., kedd	12,55	4
10	1966. február 28., hétfő	11,08	4

1. táblázat. Az 1900 óta bekövetkezett 10 legerősebb vihar rangsora az egyes klimatológiai régiókban (Forrás: NOAA).

szemben azokkal a régiókkal, ahol szokványosak az erős széllel járó kiadós havazások. Ezek alapján az *1. táblázatban* láthatjuk regionális bontásban a leg-erősebb 10 hóvihart 1900-ig visszamenőleg. (A vizsgált Elliott ciklon hatását jelen tanulmány készítésekor még nem hozták nyilvánosságra, de várhatóan az első öt legmagasabb RSI értékű esemény között lesz.)

A pusztító hóviharak rangsorolását az RSI segítségével 1900-ig visszamenőleg végezték el, azonban az ezt megelőző évszázadokban is szép számmal akadnak komolyabb hóhelyzetek az Egyesült Államokban. Néhány emlékezetes időjárási eseményről a korabeli feljegyzésekből lehet tájékozódni.

A 18. század hóvihara New Englandben – 1717. 1717 telén az évszázad legnagyobb hóvihara csapott le a mai USA területének északkeleti térségére. A New England-i nagy hóvihár valójában négy, közvetlenül egymást követő ciklon volt 11 nap leforgása alatt. Az időjárási eseményekről kevés feljegyzés született akkoriban, de a megmaradt írások komoly pusztításról, a 18. század legnagyobb havazásáról számolnak be. A havazás első hulláma február 27-én érkezett. A lecsapó hóvihár néhány óra leforgása alatt méteres hóval fedte be a New York-i és New England-i telepeket. A viharos erejű szél komoly hótörleszokat épített, ellehetetlenítve a közlekedést New York és Boston között. A korabeli feljegyzések szerint, amikor megérkezett a havazás első komolyabb hulláma, már eleve 1,5 méteres hóréteg borította a földet. Erre rakódott rá további 90-120 cm, mely az egyszintes házakat teljes terjedelmében elfedte. A gyümölcsösökben komoly károk keletkeztek, és a vihar az állatállományt is jelentősen megritkította. Akkoriban a helyi telepeseknek nem sok eszköz állt rendelkezésükre, hogy az utakat letakarítsák, járhatóvá tegyék, így nem volt mit tenni, meg kellett várni, hogy megérkezzen az enyhülés és elolvadjon a hó [H11].

Nagy havazás az USA északkeleti részén – 1888. Bő másfél évszázaddal később, 1888. március 11. és 14. között következett be az USA történetének egyik legkomolyabb hóvihara. Intenzív havazás, szélvihar és kemény mínuszok jellemezték ezeket a napokat. Az intenzív havazás az Egyesült Államok teljes északkeleti részét megbénította, fennakadások voltak a közlekedésben, a vasúti közlekedés teljes egészében megszűnt. Számos nagyváros, köztük New York is járhatatlanná vált, a várost félméteres hó borította be. Nem messze tőle a connecticuti New Havenben az 1 métert is meghaladta a lehulló hó mennyisége, amelyből az orkán erejű szél 10 méter feletti hótörleszokat emelt. A márciusi nagy hóvihár több mint 400 áldozatot követelt [H12].

Észak-Amerikában a 20. század is bővelkedett pusztító hóviharakban. Minden idők legnagyobb havas helyzetei közül az alábbiakban összegyűjtöttünk néhány emlékezetes esetet.

Hóvihár Buffalóban – 1977. Buffalo történetének leghidegebb tele 1976-77-re tehető. 1976 decemberében hetekig fagypontra maradt a hőmérséklet, így januárra befagyott az Erie-tó is. Az egész hónapot zord napok jellemezték, gyakran havazott. A hónap végére már 90 cm-es hóréteg borította a települést, ezzel pedig a város történelmében a 3. leghavasabb hónap lett 1977 januárja. A befagyott Erie-tavon is jelentős mennyiségű porhó halmozódott fel, amely a tartósan fagyos időben finom és laza szerkezetet vett fel. A feljegyzések alapján január utolsó napjaiban (január 28–31.) egy erős hidegfront érte el az USA északkeleti partvidékét 30 cm friss hó kíséretében. A havazás erősen viharos széllel érkezett, mely a korábban lehullott havat is hordani kezdte. A hófúvás utakat torlaszolt el, a város teljesen megbénult, sokan az utakon ragadtak, a rendőrség csak motoros szánok közlekedését engedélyezte. A hidegfront végül 29 halálos áldozatot követelt [H13].

A 20. század vihara az USA keleti részén – 1993. Több mint egy évszázaddal az 1888-as nagy havazás után – szinte ugyanazokban a napokban – 1993. március 12. és 14. között zajlott az Egyesült Államok történetének egyik legjelentősebb hóvihara, amelyet az évszázad viharaként, gyakran szuperviharként is emlegetnek. A csapásért felelős mérsékelt övi ciklon 26 államot és a teljes lakosság mintegy felét érintette, 270 halálos áldozatot követelt. Ugyan az érintett területek közül a legtöbb helyen kevésbé volt kiadós a havazás, mint az 1888-as vihar esetében, a jelenség jóval nagyobb földrajzi területre terjedt ki. A havazás, az erős szél és a rendkívül alacsony légnyomás mellett a rendkívüli hideg miatt is emlékezetes maradt ez az időjárási esemény. A Vermont állambeli Burlingtonban rekord hideget, $-24,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -t mértek, de a hidegbetörés – a meleg klímájáról ismert – Floridát is elérte, ahol szokatlan módon $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ot jelzett a hőmérő. A New York állambeli Syracuse-t egyméteres hó borította be, a hegyvidékeken (Appalache- és Catskill-hegység), melyeket talán a legkomolyabban érintett az ítéletidő, 127 centiméternyi hó hullott. A keleti part mentén több város napokig megközelíthetetlen volt. A vihar idején az uralkodó légnyomás a mérések szerint egy hármas fokozatú hurrikánéval volt egyenértékű [H14].

Rekordmértű havazás New Yorkban – 2006. New York city történetének legnagyobb havas helyzete 2006. február 11-12-re esett [H15]. A decemberi és a januári csendes és kifejezetten enyhe napok

után február közepére úgy tűnt, végre megérkezett a tél, a sokéves átlag alá süllyedt a hőmérséklet. Február 11-én intenzív havazás kezdődött, a korábbi nagy hóviharakkal szemben ez azonban csak kisebb régiót érintett és a szél sem volt túl erős. New York gyorsan kifelhéredett, rövid idő leforgása alatt 68 cm vastag hó fedte be a várost és ezzel új hóvastagság rekord született (régi: 67 cm 1947-ből). A havazás teljesen megbénította a közlekedést, szünetelt az áramellátás, lezárták a Kennedy és a LaGuardia nemzetközi reptereket. Mivel az intenzív havazás viszonylag keskeny lakott területet érintett, a korábbi nagy havas helyzetekhez képest az RSI skáláján ez az eset viszonylag alacsony besorolást kapott [H16].

A nagy texasi hóvihar – 2021. Az államok többsége hozzászólt a zordabb téli időjáráshoz is, de nem Texas. Így amikor 2021. február 14-én egy erős hidegfront nyomán Kanada irányából sarkvidéki hideg levegő zúdult a vidékre, a texasiak nem voltak felkészülve az ezzel járó eseményekre. A közeledő hidegfront előtt kezdetben fagyott eső hullott, majd tartós ónos eső változtatta jégpáncéllá az utakat. A hidegfront érkezését követően hirtelen zuhanni kezdett a hőmérséklet. A kezdeti vegyes csapadék egyre többfelé intenzív havazásba váltott át, néhol hóvizatart is jelentettek. Extrém hideg köszöntött Texasra, mindent hó és jég borított be, napokig járhatatlanná téve az utakat. Míg a hidegfrontot megelőző napokban 10 fok körül alakultak a csúcserőterek, a folytatásban számos településen -20 fok alá is leszaladt a hőmérséklet. Texasban sorra dőltek az abszolút minimum-hőmérsékleti rekordok [H17]. Az amarillói repülőtérén február 25-re virradóan állt be az abszolút minimum (-24 °C), mellyel több, mint 125 éves rekordot sikerült túlszárnyalni (régi: -21 °C (1895)). Az intenzív havazás és az extrém hideg több napig tartó áramkimaradásokat okozott és a vízellátással is gondok akadtak. A vihar több mint 200 halálos áldozatot követelt, és a texasiak a legköltségesebb időjárási katasztrófának nyilvánították, ugyanis az anyagi károk a 2017-es Harvey hurrikánt is felülmúlták.

Összefoglalás

Észak-Amerika a kontinens nyitottsága miatt erősen kitett a szélsőséges időjárási eseményekkel szemben. A sarkvidéktől egészen a Mexikói-öböl színté akadálytalanul zúdulnak délre a hideg légtömegek, amelyek a szubtrópusi meleg levegővel keveredve heves csapadékot, télen jelentős havazást okozhatnak. A 2022. decemberi sarki hideg kitörés ennek a jelenségnek egy markáns megnyilvánulása volt, és az egész

poláris légtömeget átfogó áramlási struktúra hatására jött létre. A hidegbetörés és ennek hatására létrejövő viharciklon a nyugati partvidéket leszámítva az Egyesült Államok teljes területén szélsőségesen hideg és havas időjárást okozott. A vihar, bár rendkívülinek számít, nem egyedi az ország történetében, a múltban is előfordultak hasonló események és a jövőben is számítani kell rájuk.

Felhasznált irodalom

- [H1] https://en.wikipedia.org/wiki/December_2022_North_American_winter_storm
- [H2] https://www.met.hu/ismerettar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=969&hir=Atlanti_viharciklonok_2014_februar_kozepe
- [H3] https://www.met.hu/ismerettar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=912&hir=Viharciklon_Europaban_2013_december_elejen
- [H4] https://www.met.hu/ismerettar/erdekessegek_tanulmanyok/index.php?id=1482&hir=Az_EszakAmerika_keleti_partjara_lecsapo_%E2%80%9EJonas%E2%80%9D_nevu_hovihar_elemezese_szamitogepes_modellek_segitsegevel
- [H5] <https://www.nohrsc.noaa.gov/nsa/>
- [H6] https://www.nohrsc.noaa.gov/interactive/html/graph.html?ey=2023&em=01&ed=01&units=0&station=35.2300_111.8210
- [H7] <https://ogimet.com/cgi-bin/gsynres?-ang=en&ind=72528&ndays=30&ano=2023&mes=01&day=10&hora=12&ord=REV&Send=Send>
- [H8] <https://nypost.com/2022/12/27/niagara-falls-transforms-into-winter-wonderland-photos>
- [H9] <https://www.wunderground.com/article/storms/winter/news/2022-12-23-winter-storm-elliott-bomb-cyclone-midwest-northeast-winds-snow>
- [H10] <https://www.ncei.noaa.gov/monitoring-content/snow-and-ice/rsi/docs/RSI-Dec-2014-BAMS.pdf>
- [H11] Thomas Wickman. The Great Snow of 1717: Settler Landscapes, Deep Snow Cover, and Winter's Environmental History. *Northeastern Naturalist*, 24, 2017.
- [H12] <https://www.weather.gov/grb/130thAnniversaryofGreenBaysLargestSnowstorm/>
- [H13] <https://www.weather.gov/buf/HistoryJAN28.html>
- [H14] <https://www.weather.gov/ilm/Superstorm93>
- [H15] <https://www.weather.gov/rlx/WIN021106>
- [H16] https://en.wikipedia.org/wiki/North_American_blight_of_2006
- [H17] <https://www.weather.gov/hgx/2021ValentineStorm>