

RÁCZ LAJOS

A pest-budai hajóhíd, az éghajlati változások indikátora és áldozata (1767–1849)¹



A 14. századtól a 19. század végéig tartó globális lehülés, a kis jégkorszak az írott történelem korának egyik legerőteljesebb lehülése volt. Ennek a dominánsan hideg éghajlati rezsimnek négy súlypontját lehet elkülöníteni: az első a 14. század középső harmadára datálható, a második a 16. század utolsó harmadára, a harmadik a 17. század utolsó évtizedeire és a 18. század legelejére, végül az utolsó a 19. század első felére.² A magyarországi éghajlattörténeti kutatások során a hosszú távú éghajlati változások három regionális sajátosságát sikerült kimutatni:

1. A klímaváltozás legfontosabb indikátora a Kárpát-medencében a csapadék mennyiségének és eloszlásának változása. Némi egyszerűsítéssel lehülés idején (mint amilyen a kis jégkorszak is volt) nő a csapadék mennyisége, felmelegedés idején (mint amilyen például a jelenkori felmelegedés) pedig csökken.

2. Az évszakok hőmérséklete közül leginkább a telek hőmérsékletjárása reagál érzékenyen a nagytérségi, illetve globális folyamatokra, a nyarak pedig gyakorlatilag alig.

3. Klímaváltozások során részlegesen, vagy esetenként teljesen módosulhat a Kárpát-medencére egyébként jellemző négy évszakai éghajlati rendszer, s másféle természetes évszakokba rendeződhetnek a hónapok.



A Duna ideiglenes hídjainak használatát a téli időjárás határozta meg. A hidak kiemelésére – legyenek azok hajóhidak, vagy repülőhidak – a hideg idő beálltát, illetve az első jég megjelenését követően került sor, visszahelyezésére pedig csak abban az esetben, ha a Duna teljesen jégmenetessé vált. Ráadásul a Dunamenti településeken gyakran feljegyezték a Duna befagyás és olvadás időpontját, valamint a befagyás időtartamát is. Ilyen módon a Duna téli víz- és jégjárására vonatkozó adatok elemzésével igen árnyalt képet kaphatunk a telek időjárásáról. A vizsgálandó történelmi terminust a legjobban adatolt, 1767 és 1849 között szolgálatban álló pest-budai hajóhíd működésének időhatárai jelölték ki. Viszonylag használható idősorral rendelkezünk a pozsonyi ideiglenes hidak használatáról (amelynek adatait esetenként fel is használjuk), s szórványos adataink vannak még a komáromi, az esztergomi és az újvidéki hidakról is. Mindazonáltal a Duna víz- és jégjárásának vizsgálatára alapozott kutatásaink során két kérdésre igyekeztünk választ találni.

1. Milyen volt a telek, illetve a téli félév éghajlati karaktere és belső szerkezete ebben az éghajlattörténeti szempontból átmeneti időszakban?

2. Milyen hatással voltak Pest-Budára a Duna víz- és legfőképpen jégjárásában a 18. század utolsó harmadában és a 19. század első felében bekövetkezett változások?

A forrásokról

Éghajlattörténeti kutatásaink legfontosabb forrásai a 18. század utolsó harmadában nagy számban alapított, úgynevezett referáló újságok voltak. A magyarországi sajtótörténet első rendszeresen megjelenő lapja az 1764-ben Pozsonyban megjelenő német nyelvű *Pressburger Zeitung* volt, amely a magyarországi sajtó történetének leghosszabb ideig kiadott lapja, egészen 1929-ig megjelent.³ Az első magyar nyelvű újság a pozsonyi *Magyar Hírmondó* volt, amely 1780 és 1788 között jelent meg. Ugyanezen a néven kiadtak Bécsben 1792 és 1803 között egy ugyan-csak magyar nyelvű lapot. A bécsi magyar nyelvű lapkiadás legfontosabb újsága az 1788 és 1834 között megjelenő *Magyar Kurír* volt.⁴

Pozsony és Bécs mellett a 18–19. század fordulóján jelentek meg az első pest-budai lapok. A *Vereinigte Ofner und Pester Zeitung* című német nyelvű újság 1798-ban indult, s 1845-ig jelent meg. Érdekes fejezete volt a magyarországi lapkiadásnak 1790 és 1793 között az *Ephemerides Budenses* című latin nyelvű hírlap megjelenése.⁵ A legfontosabb pest-budai magyar nyelvű hírlap az elsőként 1806-ban kiadott *Hazai Tudósítások* című újság volt, amely 1808-tól *Hazai és Külföldi Tudósítások* fejléccel jelent meg, 1840-től pedig *Nemzeti Újság* néven adták ki. A többszörös átalakuláson átment lap végül 1848-ban szűnt meg. Ezek a korai újságok az általuk közölt híreket részint a kiépített országos levelező-tudósító hálózat révén szerezték be, részint pedig járatták a korabeli európai lapokat. A hetenként általában kétszer megjelenő újságok hallatlan előnye volt, hogy híreiket olvasva áttekintést szerezhettünk az ország nagy területeinek időjárás-környezeti viszonyairól. A korabeli lapok éghajlattörténeti tartalmainak kivonatolását Réthly Antal és munkatársai végezték el, akik közül külön említést érdemel Holovics Flórián jezsuita szerzetes és levéltáros.⁶ Elemzéseim elkészítésében döntően a Réthly gyűjtemények anyagát használtam fel, részint a forrásgyűjteményekben kiadott anyagot,⁷ részint pedig az Országos Meteorológiai Szolgálat Kézirattárában található gyűjtések bővebb anyagát.

¹ Ez a tanulmány az Európai Környezettörténeti Társaság (eseh.org) turkui konferenciáján (2011. június 28. –július 2.) elhangzott előadás szerkesztett és kibővített változata.

² Ezúton is szeretnék köszönetet mondani GYÁNI GÁBORNAK, aki hasznos, a szöveg rövidítésére vonatkozó tanácsaival mintegy három oldallal mérsékelte tanulmányom terjedelmét. Köszönet érte!

³ A *Pressburger Zeitung* számai digitalizált formában a következő webhelyen elérhetők: www.difmoe.eu/archiv/year?content=Periodika&kalender=0&name=Preßburger+Zeitung&title=Preßburger+Zeitung#_.

⁴ KÓKAY GYÖRGY (szerk.): *A magyar sajtó története* I. (1705–1848). Budapest, 1979. 805.

⁵ Az *Ephemerides Budenses* néhány példánya digitalizált formában hozzáférhető az Elektronikus Periodika Archívum honlapján is: epa.oszk.hu/html/vgi/kardexlap.phtml?aktev=1790&id=1024.

⁶ Holovics Flórián (1903–1988), jezsuita szerzetes, teológiai tanulmányait Innsbruckban végezte, 1933-ban szentelték pappá. Pécselt gimnáziumi tanár, majd Kassán házgondnok. 1942-től a kalocsai gimnázium irodájában dolgozott és a meteorológiai állomás megfigyelője. 1950-ben Máriapócsra internálták, majd ez év őszétől levéltárosként dolgozott Budapesten. Réthly Antal a Szent István Társulat elnökeként került kapcsolatba Holovics Flóriánnal, aki nagyban segítette a levéltári kutatásban kevésbé jártas Réthly munkáját.

⁷ RÉTHLY ANTAL: *Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1701–1800-ig*. Budapest, 1970, Akadémiai Kiadó.; RÉTHLY ANTAL: *Időjárás események és elemi csapások Magyarországon 1801–1900-ig*. I-II. Szerk.: Simon Antal. Budapest, 1998, Országos Meteorológiai Szolgálat.

Másik alapvető forrásunknak a budai Csillagdában végzett meteorológiai észlelések idősorai számítanak. Az intézményes meteorológiai észlelés 1755-ben kezdődött Magyarországon, a nagyszombati egyetemen Weisz Ferenc matematika professzor irányítása mellett. Az egyetemet Mária Terézia királynő 1777-ben áthelyeztette Budára az átépített királyi várpalotába. Ekkor épült a várban az a csillagászati torony, amely egyben asztronómiai és meteorológiai obszervatórium is volt. Ezen a helyen 1780. január 1-től folytak meteorológiai megfigyelések, előbb a Nagyszombatról hozott műszerekkel, majd 1781-től a mannheimi Societas Meteorologica Palatinae-től ajándékba kapott műszerekkel folyt az észlelés. Az egyetemet hamarosan áthelyezték Budáról Pestre, de a meteorológiai obszervatórium a budai várban maradt, ahol 1780-tól kezdődően folytattak hőmérséklet, csapadék és légnyomás méréseket, valamint feljegyzések készültek a felhőborítottságról is. Ám a kezdetektől folyamatos időszorral csak a hőmérsékletről rendelkezünk, amelyhez 1841-től társul folyamatos csapadék idősor, a korábbi észlelési jegyzőkönyvek sajnos elpusztultak.⁸

A Duna víz- és jégjárásáról

Környezettörténeti elemzésünk főszereplője a Duna, amelyet érdemes szemügyre venni ezúttal az éghajlattörténet szempontjából. Európa második legnagyobb folyója, a Fekete-erdőben, 1125 méteres magasságban ered, 2850 km megtétele után éri el a Fekete-tengert. A Dunát a forrásvidéktől a torkolatvidékéig három szakaszra osztják: a Felső-Duna a forrásvidéktől a Morva folyó torkolatáig tart, a Dévényi-kaputól a Vaskapuig a Közép-Duna, majd onnan következik az Alsó-Duna szakasza. A Duna az osztrák területekről a Dévényi-kapun keresztül érkezik a Kárpát-medencébe, ahonnan 805 folyamkilométer megtétele után az Aldunai-szoroson keresztül lép ki. A Kárpát-medence majdnem teljes területe a Duna-vízgyűjtő területéhez tartozik, vízrajzi szempontból rendkívül egységes, csak a Szepességi-medence két folyója, a Poprád és a Dunajec viszik a vizüket a Visztulán keresztül a Balti-tenger felé.

Mivel kutatásunk középpontjában a téli időjárás, valamint a Duna víz- és jégjárása áll, ezért néhány hidrológiai alapfogalmat tisztáznunk kell. A jégzajlás megindulásához szükség van egy bizonyos léghőmérsékletre, ez a fagyhőfok, valamint ennek tartós fennállására, ez pedig a fagytartam. 1850 és 1890 között a fagytartam és fagyhőfok hányados Regensburgnál 9 nap/-3,9 °C, Passaunál 5 nap/-3,8 °C, Bécsnél pedig 5,5 nap/-4 °C volt. Általános érvénnyel megállapítható, hogy minél nagyobb a folyó esése annál hosszabb fagytartam és alacsonyabb fagyhőfok szükséges a jégképződés elindulásához.⁹ Amennyiben beáll a folyó, a jégtakaró fennmaradása alapvetően az időjárás függvénye. Meg kell jegyezni ugyanakkor, hogy a jégtakaró nem feltétlenül összefüggő test a folyó vízfelületén. Hézagok és rések lehetnek a jégtáblák között, ám nagy és tartós hidegben többnyire ezek is befagynak.

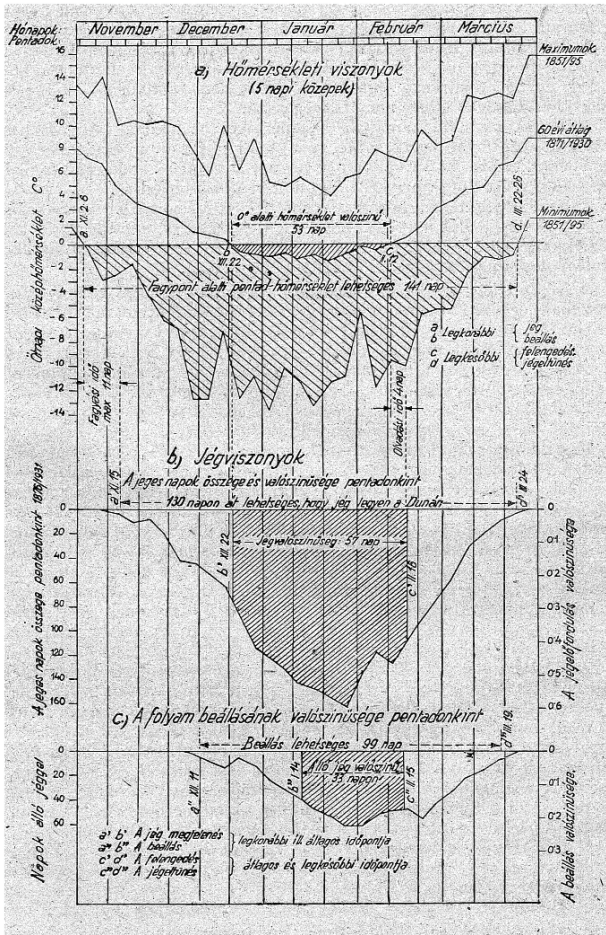
A Duna befagyásának sajátossága, hogy a Duna alsó szakaszán többnyire hamarabb indul meg a befagyás, mivel ezen a szakaszon kisebb a folyó esése, mint a felső szakaszon. A kisebb esésű szakaszon ráadásul csekélyebb hideg is elegendő a befagyáshoz, mint a nagyobb esésű területeken. A bajor és az osztrák szakaszon megfigyelések szerint a zajló jég csak kivételes esetekben állt meg. Bécsben a téli középhőmérséklet -0,5 °C, de a jégképződéshez legalább -1 °C-os téli középhőmérsékletre volt szükség. A jég beállását pedig 13 napon át -6,6 °C közép-

⁸ AMBRÓZY PÁL: A hazai meteorológiai megfigyelések 200 éve. In *Meteorológiai Megfigyelések. Meteorológiai Tudományos Napok*, 79. Budapest, 1981. 5–14.

⁹ TÖRY KÁLMÁN: *A Duna és szabályozása*. Budapest 1952, Akadémiai Kiadó. 142.

hőmérséklet szokta megelőzni. Ausztriában a Duna befagyása leggyakrabban a január 5. és 10. közötti napokra esett, amely többnyire az év leghidegebb időszaka arrafelé.¹⁰

Lászlóffy Woldemár kutatási eredményei szerint a jég Budapestnél a 1851 és 1930 között a legkorábban november 15-én jelent meg, ám december 22. az a nap, amikor sokévi átlagban mindenképpen megjelenik a jég. A legkorábbi befagyás időpontja december 11. (1879), átlagosan pedig január 14. a beállás napja. A jégtakaró február 15-én szokott elindulni, legkésőbb pedig március 24-én mozdult meg (1929). Átlagban a bajor és osztrák Duna szakaszokon 3-4 nappal korábban enged fel a jég, mint Budapestnél.¹¹ A felmelegedés okozó légáramlat ugyanis többnyire nyugatról érkezik.



1. ábra A hőmérséklet évi menetének és a jégjárásnak összefüggése Budapestnél
(Tőry Kálmán A Duna és szabályozása. Budapest, 1952, Akadémiai Kiadó. 152. nyomán)

Lászlóffy szerint a Dunán a jég megjelenése rendes jelenség és csak 28 évben egyszer marad ki, ugyanakkor a jég megállása ritkább, gyakoribbak azok az évek, amikor a jég nem állt meg. 100 év során csak átlagban 40 évben állt meg a jég. A statisztikai adatok szerint azokon a teleken, amelyek középhőmérséklete +3 °C-nál magasabb, Budapestnél a jég nem jelenik meg a Dunán. Beállni pedig csak akkor szokott, ha a téli középhőmérséklet +1,1 °C alá száll.¹² 130 nap az az időszak, amikor a jég megjelenése lehetséges, átlagosan azonban csak 57 jeges nappal számolhatunk (december 22. és február 16. között), pontosabban fogalmazva a jég megjelenésének valószínűsége ebben az időszakban meghaladja az 50%-ot. Hasonló megfontolást követve a Duna Budapestnél potenciálisan 99 napon keresztül állhat be, ám legvalószínűbben január 14. és február 15. közötti 33 napon kerülhet erre sor.

Lászlóffy Woldemár ábrája alapján látható, hogy a hideg időjárás beálltát követően átlagban 11

¹⁰ TŐRY KÁLMÁN: i. m. 150.

¹¹ LÁSZLÓFFY WOLDEMÁR: Folyó jégviszonyai különös tekintettel a magyar Dunára. *Vízügyi Közlemények* 1943. 3.

nap telik el (fagyási időtartam), amíg a Dunán az első jég megjelenik. Ebben az időszakban a középhőmérséklete $-2,17$ °C kell hogy legyen (fagyási hőfok). A jég átlagosan négy nappal az utolsó téli napot követően vonul le. Téli napnak nevezik a meteorológiában azokat a napokat, amikor a hőmérséklet nem emelkedik 0 °C fölé. Négy nap szükséges ahhoz, hogy a jég annyira megolvadjon, illetve megroskadjon, hogy el tudjon indulni. December 11. és március 19. között, tehát 99 napon át lehetséges, míg január 14. és február 15. között valószínű, hogy állni fog a jég Budapestnél.¹³

A jég keletkezése alapvetően időjárási okokra vezethető vissza, a jég megállásában azonban meghatározó szerepe van a meder formájának, illetve az azt befolyásoló tényezőknek, általánosan fogalmazva a mederellenállásnak is. Ott nagy az esély a jég megállására, ahol a meder hidraulikai viszonyai hirtelen megváltoznak. Ebből viszont az is következik, hogy ott van esély arra, hogy a jég megállás nélkül elvonul, ahol a lefolyási viszonyok változatlanok.¹⁴ A Dunának a Gönyűtől Vácig terjedő szakaszán elég gyakoriak voltak a jégdugulások a szabályozásokat megelőzően. Budapestnél részint a szigetek törik meg a Duna folyását, részint pedig a Gellért-hegy előtti keskeny szakasz után a Duna hirtelen kiszélesedik, s lecsökken a folyási sebessége. Itt képződött az ún. Kopaszi-zátony, amely kulcsszerepet játszott egyebek mellett az 1838-as jegesár kialakulásában is.¹⁵

Ami a pest-budai hajóhidakat illeti, feltehetően már a római időkben léteztek ilyen építmények a folyón, biztos adatok szerint viszont a törökök Buda elfoglalása után építettek először hajóhidat a két város közé, majd a török híd pusztulását egy szűk évszázaddal követően 1767-ben építettek újra hajóhidat Pest és Buda között. A többször átalakított és átépített hajóhid végül 1849 tavaszán pusztult el a Buda körüli harcokban.

Szélsőséges időjárású telek 1767 és 1849 között

A külső tél: hidak szolgálaton kívül

Pest-Budán 1767-től, Pozsonyban pedig 1770-től működött hajóhid,¹⁶ amelyek mellett ugyanakkor továbbra is működésben maradtak a repülőhidak is.¹⁷ A hidak kiakasztásának, illetve szolgálatba állításának időpontjai az időjárás hidegre fordulását, többnyire a jégzajlás megindulását, illetve a tél elmenetelét, a jég teljes olvadását jelezték. Ilyen módon a hidak passzív időszakai a tágabb értelemben vett téli hideg időjárás beálltát és elmúlását jelezték, a Duna teljes befagyása pedig a legszigorúbb téli időszak tartamát jelezte. Orwell „1984” című regényének szóhasználatából merítve a dunai hidak passzív időszakai és a befagyások közötti időtartamot elneveztük „külső télnek”, a befagyások időszakát pedig „belső télnek”. Nézzük először a külső telek indikátorait, a dunai hidakat, s vegyük számba először a szélsőséges éveket.

A hidak kiakasztására többnyire akkor került sor, ha a tartósan hideg időjárás következtében megjelent a jég a Duna felszínén. A pest-budai hajóhid kiakasztására a fennmaradt adatok tanúsága szerint az idősor átlagában december 15. körül került sor, ám számos alkalommal előfordult ez már novemberben is, szélsőséges esetben pedig elhúzódhatott egészen január elejéig.

¹² TÖRY KÁLMÁN: i.m. 153.

¹³ LÁSZLÓFFY WOLDEMÁR: i.m.

¹⁴ TÖRY KÁLMÁN: i.m. 153–154.

¹⁵ LÁSZLÓFFY WOLDEMÁR: A Duna 1838. évi árvize. In Némethy Károly (szerk.): *A pest-budai árvíz 1838-ban.* Jubileumi kiadás. Budapest, 1938.

| | A legkorábbi időpontok | A legkésőbbi időpontok |
|----|-----------------------------|---------------------------------|
| 1. | 1792. november 12. | 1791. január 12. |
| 2. | 1830. november 20. | 1825. és 1842. január 7 |
| 3. | 1817. november 21. | 1826., 1827. és 1834. január 6. |
| 4. | 1783. és 1789. november 24. | 1837. január 3. |
| 5. | 1839. november 28. | 1835. december 30. |

1. táblázat A pest-budai hajóhid kiszerezésének öt legkorábbi és legkésőbbi időpontja 1767 és 1849 között

A pest-budai Duna hidat átlagos esetben március 7-én állították szolgálatba, de ez számos esztendőben jóval korábban, vagy később történt. Legkorábban akár már február közepén is beállíthatták a hajóhidat, de ez 1812-ben egészen április derekáig húzódtott.

| | A legkorábbi időpontok | A legkésőbbi időpontok |
|----|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. | 1808. február 13. | 1812. április 15. |
| 2. | 1768. február 17. | 1838. március 30. |
| 3. | 1825. és 1835. február 23. | 1810. március 29. |
| 4. | 1824., 1832. és 1834. február 26. | 1811. március 19. |
| 5. | 1788. és 1809. február 28. | 1800., 1813. és 1816. március 18. |

2. táblázat A pest-budai hajóhid beállításának öt legkorábbi és legkésőbbi időpontja 1767 és 1849 között

A pest-budai hajóhid adatok alapján 1767 és 1849 között 77-78 napig tarthatott ki a télies időjárás. A vizsgált időszakban azonban a télies időjárás legkevesebb 47, s a leghosszabban 115 napig tartott. Nem meglepő módon a telek átlaghőmérséklete irányadó, de önmagában nem determináló a téli időjárás hosszúságát tekintve. Így fordulhatott elő, hogy 1837 rövid telén alig volt hidegebb az időjárás, mint a leghosszabb telű 1792-es esztendőben. S hasonlóképpen nem lineáris a kapcsolat a téli félév átlaghőmérséklete és a hajóhid passzív időszakainak hosszúsága között sem.

| | A télies időjárás legrövidebb időtartamai | A telek átlaghőmérséklete (0,6 °C) | A téli félév átlaghőmérséklete (4 °C) |
|----|--|---------------------------------------|--|
| 1. | 1825, 47 nap | 3 °C | 5,1 °C |
| 2. | 1834, 51 nap | 3,1 °C | 5 °C |
| 3. | 1837, 57 nap | 0,4 °C | 3,6 °C |
| 4. | 1791 és 1827, 63 nap | 2,7 és 0,1 °C | 5,1 és 4,1 °C |
| 5. | 1835, 65 nap | 1,6 °C | 4,5 °C |

3. táblázat Az 1767 és 1849 közötti időszak legrövidebb telei

¹⁶ Március 20-án megnyílt Pozsonynál az új hajóhid, amelyen 11 óra körül az uralkodó átkelt. Az új hid oly jó széles, hogy azon két kocsi egymásnak könnyen kitérhet. Korlátokkal ellátott gyalogjárója is van. Az eseményről a *Pressburger Zeitung* 1770. március 21-i száma tudósított.

¹⁷ „A repülőhid a komp közlekedés egyik módja. Általában ott alkalmazzák, ahol rendszeres és nagy a forgalom, az áthidalandó víz pedig széles. Előnye a komppal szemben, hogy kikötése a parthoz egyszerűbb és némi időmegtakarítással jár. Az átkelőhelytől a folyásiránnyal szemben, a folyó szélességének két-háromszorosára tehető távolságban erős és biztos horgonyt vetnek, s ezen függ – hosszú kötélén — a hidas (lapos fenekű dereglye, később kettős, katararán testtel, lovak, kocsik, emberek szállítására). A hosszú kötél lehet a víz alatt, amint az kisebb folyókon lenni szokott, de lehet a vízszint fölött is, amely esetben csónakok támasztják alá. Ebben az esetben hordalék, uszadék nem akadályozza szabad mozgását. A hidast a víz sodra – a kormánylapátra, illetve a hajótestre gyakorolt erő – hajtja egyik partról a másikra.” GÁLL IMRE: *A budapesti Duna-hidak*. Budapest, 1984, Műszaki Könyvkiadó. 20.

| | A télies időjárás leghosszabb időtartamai | A telek átlaghőmérséklete (0,6 °C) | A téli félév átlaghőmérséklete (4 °C) |
|----|---|------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | 1792, 115 nap | 0,7 °C | 3,9 °C |
| 2. | 1789 és 1838, 106 nap | -2,5 és -4,1 °C | 1,4 és 1,3 °C |
| 3. | 1817, 103 nap | 1,2 °C | 4,2 °C |
| 4. | 1821, 99 nap | 0,2 °C | 3,5 °C |
| 5. | 1800, 90 nap | -1,3 °C | 2,3 °C |

4. táblázat Az 1767 és 1849 közötti időszak leghosszabb telei

A belső tél: jégvár a Dunán

A vizsgált 83 esztendőben nyolc olyan tél volt, amikor a Duna beállásának időtartama Pest-Budánál meghaladta a 60 napot: 1775, 1784, 1799, 1813, 1830, 1836, 1838 és 1841. Ezekben az években a jégvár időtartama megközelítette, néhány télen pedig meg is haladta a naptár szerinti téli napok kétharmadát. Egy esetben pedig, 1830 telén a Duna jégpáncélja kötelességtudó módon ki is töltötte a teljes szolgálati időtartamot. Az anomáliákkal foglalkozó áttekintésünk során meg kell emlékeznünk egy szokatlanul enyhe télről is, amely során nemcsak a Dunán nem képződött jég, de a tél egész karaktere a tavaszt formázta, ez a kakukktójas esztendő az 1791-es volt.

1775-ben (70) a Duna rendkívül korán, december 7-én befagyott Pest-Budánál, a legnagyobb hideg január 19. és február 7. között mutatkozott, de február közepén már áradt a folyó.¹⁸ Január 12-én az enyhe időjárás következtében elolvadt a Duna jége Pozsonynál.¹⁹ Január-február fordulóján újra nagyon hideg volt, de február elején már arról írt a Pressburger Zeitung, hogy megindult a Duna jége Pozsonynál.²⁰ Végül február 10-én Pozsonynál megszabadult a jégtől a Duna.²¹ Pestnél azonban csak február 15-én kezdett zajlani a folyó, s hatalmas jégtömeg torlódott fel a felsőbb folyásról érkezett felszakadt jégből, aminek jelentős károkat okozó hatalmas jeges ár lett a vége.²² Március 14-én kötötték be Pozsonynál a hajóhidat.²³

1784-ben (74) igen korán kezdődött a télies idő, Pozsonyban a nagy hideg miatt már december 7-én kiakasztották a repülőhidat.²⁴ Ugyanezen a napon Pest-Budánál is kiemelték a hajóhidat.²⁵ December 23-án már olyan erősen befagyott a Duna Pest-Budánál, hogy biztonsággal lehetett járni a jégen bizonyos irányokban, de voltak még fagymentes foltok is a folyón.²⁶ A decemberi időjárás a budai hőmérsékleti észlelések szerint rendkívül hideg volt, a hónap átlaghőmérséklete -6,1 °C-al alatta maradt a 20. századi referencia időszak (1901-60) átlagától. Ez még akkor is nagyon sok, ha a műszerek nem voltak modern értelemben standardizáltak. Január 5-én Pozsonynál már be volt fagyva a Duna, január 12-én a vágott lyukak tanúsága szerint 21 hüvelyk (57cm) vastag volt a jég.²⁷ Január 19-én a beállt enyhülés következtében megmozdult a Duna jége Pest-Budánál.²⁸ Január végén azonban visszatért a hideg, s a Tisza is erősen be volt

¹⁸ PAP ISTVÁN (DEBRETZENI) történelmi jegyzetei. Pest, 1822.

¹⁹ Pressburger Zeitung 1775. január 14.

²⁰ Pressburger Zeitung 1775. január 28. és február 8.

²¹ Pressburger Zeitung 1775. február 11.

²² Pressburger Zeitung 1775. február 25.

²³ Pressburger Zeitung 1775. március 15.

²⁴ CONRAD, PAUL LUDWIG: Beschreibung des Ruster Weinbaues. Wien, 1819.

²⁵ Pressburger Zeitung 1783. december 10.

²⁶ Magyar Hírmondó 1784. január 3.

²⁷ Beyträge zur Witterungsgeschichte des harten Winter im Jahre 1783/4. (Megjelent névtelenül, a szerző FELBIGER JÁNOS IGNÁC apát) Pressburg, 1784.

²⁸ Magyar Hírmondó 1784. január 28.

fagyva.²⁹ A január a budai észlelések szerint igen hideg volt, ám az átlagtól való eltérés a decemberi értéknél valamelyest mérsékeltebb volt (-3,5 °C). Február 2-án Pesten olyan hideg volt, hogy a Rökkantak Házának (eredetileg Károly kaszánya, később Városháza) órája is befagyott.³⁰ Február 16-án a *Pressburger Zeitung* pozsonyi tudósítója szerint nagyon megenyhült az idő.³¹ Február 25-én Pozsonynál megindult az olvadás, március 1-én pedig elment a Duna jege, március elején beállt hideg ugyanakkor lassította a jég elvonulását.³² Március 7-én Budánál nagyon áradt a folyó, délben elindult a jég, 9-én reggelre a jég zöme elvonult.³³ A február és a március átlaghőmérséklete a budai észlelések szerint csak kevéssel maradt el a hosszútávú átlagtól (-0,9 °C, illetve -1,2 °C). Ezen a télen a Duna Pest-Budánál 74, Pozsonynál pedig 59 napig volt befagyva. A befagyás szempontjából döntő jelentőségű volt a rendkívül szigorú decemberi időjárás, aminek következtében a folyó „korán teljesítette” mind a szükséges befagyási hőmérsékletet, mind pedig a szükséges időtartamot. 1794 telének átlaghőmérséklete -3,2 °C volt, ami jócskán elmarad a budapesti telek hosszú távú átlagától (0,6 °C), még akkor is, ha a 18. század végén jókora mérési hibahatárral célszerű számolnunk.

Az 1791-es (-) esztendő tele volt talán az egyik legenyhébb időjárású tél a 18. században. A december ködös és esős időekkel ment el, valamint a budai észlelések szerint +1,7 °C-os pozitív anomáliával. Pest-Budánál csak január 12-én kezdtek hozzá a hajóhid elbontásához, a *Neuer Courir* beszámolója szerint a Duna jégmentes és feneketlen a sár.³⁴ Január 20-án Dömsödön, Pest-megyében virágozott a bodza és néhányan hozzákezdtek a tavaszi szántáshoz.³⁵ A *Magyar Kurír* áprilisi híradása szerint Budán virágoztak a gyümölcsfák januárban.³⁶ A budai észlelések +4,2 °C-os januári pozitív anomáliát mutatnak, ami megmagyarázza a növények szokatlan viselkedését, hiszen a 3,6 °C-os januári közép egy hűvösebb márciusi hőmérsékleti átlagának felel meg. Január legvégén és február első felében hidegebbre fordult az idő, február 13-án Pest-Budánál zajlásnak is indult a Duna, amikor a repülőhidat kiakasztották, s újra csónakokon zajlott a két part között a forgalom.³⁷ A repülőhid kiakasztása arra utal, hogy a komp eleddig forgalomban állt, ami több mint szokatlan tél derekán. Március 6-án helyezték üzembe a hajóhidat Pest és Buda között a sajtótörténeti unikumnak számító latin nyelvű *Ephemerides Budenses* tudósítása szerint.³⁸ A budai idősor tanúsága szerint a február és a március átlaga már csak kevéssel haladta meg az ezekben a hónapokban várható hőmérsékleti középértékeket.

1799 (70) december 11-én az erősödő hidegben a Duna zajlásnak indult, és ezért gyorsan ki kellett szerelni a hajóhidat Pest-Budánál.³⁹ December 20-án Pozsonynál is megindult a jégzajlás, és a repülőhidat itt is leszerelték.⁴⁰ December 25-én pedig Pestnél és Pozsonynál is befagyott a Duna, s mindkét helyen megindult a közlekedés a jégen.⁴¹ A korai jégzajlást minden bizonnyal

²⁹ *Pressburger Zeitung* 1784. február 11.

³⁰ *Pressburger Zeitung* 1784. február 11.

³¹ *Pressburger Zeitung* 1784. február 18.

³² *Beyträge zur Witterungsgeschichte des harten Winter im Jahre 1783/4.* (Megjelent névtelenül, a szerző FELBÍGER JÁNOS IGNÁC apát) Pressburg 1784.

³³ *Magyar Hírmondó* 1784. március 24.

³⁴ *Neuer Courir* 1791. január 15.

³⁵ *Hadi és más Nevezetes Történetek* IV. 125.

³⁶ *Magyar Kurír* 1791. április 29.

³⁷ *Neuer Courir* 1791. február 16.

³⁸ *Ephemerides Budenses* 1791. március 11.

³⁹ *Neuer Courir* 1798. december 13.

⁴⁰ *Pressburger Zeitung* december 21.

⁴¹ PEISNER IGNÁC: Budapest a XVIII. században. Budapest, 1900. 148.; *Neuer Courir* 1799. január 5.

előmozdította a hűvös november is, de a döntő ok a rendkívül hideg decemberi időjárás volt. A budai műszeres észlelések szerint az első téli hónap átlaghőmérséklete $-5,8$ °C-al maradt el a hosszú távú átlagtól. Január közepén Pestnél mutatkozott ugyan két rövidebb enyhülés, de Pozsonynál január 21-én már a legnehezebb kocsik is járhattak a Duna jegén, a jég vastagsága pedig 3-4 lábnyira (90-120 cm) hízott.⁴² Pestnél január 24-én már minden kockázat nélkül korcsolyáztak a jégen.⁴³ A Neuer Courir tudósítója szerint december 20. és január 27. között Pest-Budánál egyáltalán nem emelkedett a hőmérséklet fagypont fölé.⁴⁴ A január rendkívüli szigorúságát a budai műszeres mérések is alátámasztották, a januári közép $-6,7$ °C-al maradt el a sokéves átlagtól. Február elején azonban enyhült a nagy hideg, és a Duna jegén 4-én Pozsonynál a gyalogosok némelyike még megkockáztatta az átkelést, de a kocsi forgalom teljesen leállt.⁴⁵ Február 7-én azonban újra megerősödött a hideg, és megszilárdult a Duna jégpáncélja.⁴⁶ Február 25-én megtört a Duna jege Pozsonynál, majd 27-én Győrnél, március 5-én pedig Pest-Budánál is megindult a Duna jege.⁴⁷ A budai műszeres észlelések szerint a február középhőmérséklete már jóval kevésbé maradt el a referencia időszak átlagától ($-2,8$ °C), mint a megelőző téli hónapok. A Duna ebben az esztendőben 70 napig volt átfagyva Pest és Buda között, a téli átlaghőmérséklet pedig $-4,3$ °C volt, vagyis $-5,2$ °C-al maradt el a sokéves átlagtól.

1813 (70) december 16-án befagyott a Duna Pest-Budánál, s az év végére oly mértékben megerősödött a jég, hogy már nagy terheket is elbírt.⁴⁸ Pozsonynál február 2-án a szigorú hideg még tart, nehéz kocsik járnak a jégen.⁴⁹ Február közepén megenyhült az idő, 19-én pedig megmozdult a jég Pest-Budánál.⁵⁰ A Duna főmedrében még állt a jég, de a folyó erősen áradt Pozsonynál,⁵¹ Pestnél jégtörő hajókat vetettek be.⁵² Végül február 24-én a Duna jege elindult Pest-Budánál,⁵³ a hajóhidat pedig március 18-án állították be.⁵⁴ A korai befagyás elsőrendű oka, hogy a december rendkívül hideg ($-6,1$ °C-os anomália) volt, s nemkülönben a január is ($-4,8$ °C), a február azonban már az átlagnál valamivel enyhébbnek mondható ($+0,4$ °C).

1830 (99) november 20-án Pest-Budánál a Duna példátlanul korán zajlott, a hajóhidat ezen a napon kiszerezték, s a lakosság már csak ladikokon közlekedett.⁵⁵ December 4-én Pozsonynál a Duna jege erősen zajlott, s a jég már csak lassan mozgott,⁵⁶ 10-én délután 2 órakor pedig teljesen beállott a folyó.⁵⁷ Pest-Budánál ugyanezen a napon este jött létre a „természeti híd”, amelyen másnap meg is indult a gyalogosforgalom.⁵⁸ A budai műszeres észlelések magyarázatot

⁴² *Pressburger Zeitung* 1799. január 22.

⁴³ *Neuer Courir* 1799. január 24.

⁴⁴ *Neuer Courir* 1799. február 2.

⁴⁵ *Pressburger Zeitung* 1799. február 5.

⁴⁶ *Pressburger Zeitung* 1799. február 8.

⁴⁷ *Neuer Courir* 1799. február 28. és március 5; *Pressburger Zeitung* február 26. és március 5.

⁴⁸ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1813. december 30.

⁴⁹ *Pressburger Zeitung* 1813. február 2.

⁵⁰ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1813. február 20.

⁵¹ *Pressburger Zeitung* 1813. február 26.

⁵² *Pressburger Zeitung* 1813. március 9.

⁵³ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1813. február 24.

⁵⁴ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1813. március 24.

⁵⁵ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1829. november 21.

⁵⁶ *Pressburger Zeitung* 1829. december 11.

⁵⁷ *Pressburger Zeitung* 1829. december 15.

⁵⁸ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1829. december 12.

adnak a novemberi jégzajlás okára, a hónap középhőmérséklete mintegy 4,7°C-al maradt el a sokéves átlagtól. A fagyási hőmérséklet és időtartam kialakulását segítette, hogy a december is rendkívül hideg volt. Az első téli hónap átlaga 6,9 °C-al volt alacsonyabb, mint egy átlagos december középhőmérséklete. Januárban sem enyhült a hideg, a jég úgy megvastagodott, hogy 20 mázsás, esetenként ennél is nehezebb szekerek közlekedhettek a jégen minden veszély nélkül.⁵⁹ A nagy hidegben a dunai hajómalmok és a gyümölcsfák is súlyos fagykárokat szenvedtek Pest megyében. Krenn György budai polgár naplójában beszámolt arról, hogy február 9-én 24 ½ akó borával biztonsággal átkelt a Duna jegén.⁶⁰ A budai Csillagdában folyó észlelések szerint a hideg a decemberihez hasonló volt januárban is (-6 °C), februárban azonban valamelyest mérséklődött (-3,8 °C). A március elején beállt enyhülés ellenére a Duna megvastagodott jége kitarzott Pest-Budánál, s 3-án még a kocsis forgalom is zavartalan volt rajta.⁶¹ Pozsonynál március 5-én ment el a Duna jége nagy áradástól kísérve, a megáradt folyón sodródó jégtáblák jelentős károkat okoztak.⁶² Pestnél azonban ezen a napon még állt a jég és folyt a gyalogosforgalom is.⁶³ A Duna jége Pest-Budánál csak március 19-én vonult el, 99 nap szakadatlan befagyás után.⁶⁴ Pozsonynál április 8-án adták át a forgalomnak a hajóhidat, Pest-Budánál pedig valamikor csak ezt követően.⁶⁵ A március is a szokottnál hidegebb volt (-2,7 °C-os az eltérés a sokéves átlagtól), de a hónap hőmérsékletjárása nem tekinthető rendkívülinek.

1836 (66) december 18-án délután Pozsonynál beállt a Duna,⁶⁶ december 22-én pedig Pest-Budánál is általfagyott a folyó.⁶⁷ Január elején a növekvő hidegben megerősödött a jég Pest-Budánál és Pozsonynál is, ráadásul Pozsonynál a megszokottnál 700 lépéssel délebbre került a kocsíút, amire emberemlékezet óta nem volt példa.⁶⁸ Januárban néhány alkalommal átmeneti enyhülés gyengítette a jeget a Dunán, de az végül kitarzott február közepéig, illetve végéig.⁶⁹ A Duna jége Pozsonynál február 12-én, Pest-Budánál pedig február 26-án ment el.⁷⁰ A pest-budai hajóhidat március 5-én állították be,⁷¹ Pozsonynál azonban, a Duna magas vízállása miatt csak március 19-én tudták beállítani a hajóhidat.⁷² A budai műszeres észlelések szerint a télies időjárás már 1835 novemberében elkezdődött, a hónap 5 °C-al hidegebb volt, mint a sokéves átlag. A hideg idő kitarzott decemberben (-4,5 °C) és januárban (-2,5 °C) is. A február azonban már átlagos hőmérsékletű volt, a március pedig kifejezetten enyhe (+4,2 °C).

1838 (67) decemberében áradt, és a hónap vége felé zajlott is a Duna, de nem fagyott be.⁷³

⁵⁹ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1830. január 9.

⁶⁰ KRENN GYÖRGY naplója. Kivonatolva közli: RÉTHLY ANTAL: *Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801–1900-ig*. I. Budapest, 1998, Országos Meteorológiai Szolgálat.

⁶¹ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1830. március 3.

⁶² *Pressburger Zeitung* 1830. március 6.

⁶³ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1830. március 6.

⁶⁴ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1830. március 20.

⁶⁵ *Pressburger Zeitung* 1830. április

⁶⁶ *Pressburger Zeitung* 1835. december 18.

⁶⁷ Ismeretlen bejegyzés egy német naptárban. HOLOVICS FLÓRIÁN levéltáros közlése nyomán megjelent: RÉTHLY ANTAL: *Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801–1900-ig*. I. Budapest, 1998, Országos Meteorológiai Szolgálat.

⁶⁸ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1836. január 6; *Pressburger Zeitung*, 1836. december 8.

⁶⁹ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1836. február 17. és 20.

⁷⁰ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1836. február 20.; *Pressburger Zeitung* 1836. március 8.

⁷¹ *Pressburger Zeitung* 1836. március 9.

⁷² *Pressburger Zeitung* 1836. március 18.

⁷³ *Hazai és Külföldi Tudósítások* 1838. január 10.

Pest-Budánál január 5-én állott át a folyó, Pozsonynál pedig 10-én.⁷⁴ Januárban rengeteg hó esett, ami nagyban nehezítette a folyón való átjárást. Ennyi hó legutóbb 1812-ben hullott.⁷⁵ A jég azonban igen vastagra hízott a nagy hidegben, s a legnehezebb fuvarok is biztonsággal átkelhetnek a jéghídon.⁷⁶ Március 7-én a Duna jege elment Pozsonynál, de nem keltett árvizet,⁷⁷ néhány nappal később, március 13-án elindult a jég a Dunán Pest-Budánál is, de levonuló jég megakadt, és Pest-Buda történetének legpusztítóbb árvízét idézte elő.⁷⁸ December 14-én szedték ki a hajóhidat Pest-Budánál, s március 30-án rakták vissza, 104 napig volt kiszedve a híd.⁷⁹ 1838 telén a kemény hideg decemberben jelentkezett (-3,5 °C), a január elképesztően hideg volt (-6 °C), s még februárban is igen hideg volt az idő (-4,6 °C), a március hőmérsékleti közepe pedig már alig maradt el a sokéves átlagtól, ami elegendő volt a nagy tömegű hó olvadásához, de nem sietette kellő mértékben a jégtömeg olvadását, ezzel előidézve a 19. század legpusztítóbb jegesárját.

1841. (75) december 2-án elkezdődött a Duna zajlása Pest-Budánál, a hajóhid gyalogjáróját 2-án, az egész hidat 4-én szerelték ki.⁸⁰ December 17-én a zajló Duna beállott, s a jéghíd megmaradt egészen 1841. március 2-ig.⁸¹ Pozsonynál egy nappal később, december 18-án fagyott be a Duna.⁸² A budai műszeres észlelések szerint a december egészen elképesztően hideg volt, a hónap hőmérsékleti átlaga 9,7 °C-al maradt el a 20. századi referencia időszak közepétől. A január már csak mérsékeltlen hideg (-0,6 °C), a február azonban újra nagyon hideg (-4,8 °C) volt.

Szélsőségesen hideg és enyhe telek a Duna mentén

Amennyiben befagyott a Duna Pest-Budánál, akkor átlagban 24 napig maradt meg a jég. A leghosszabb befagyások és a telek átlaghőmérséklete között elég világos és egyértelmű a kapcsolat, talán csak az 1836-as esztendő tele lóg ki némileg a sorból. Hasonló a helyzet a befagyások időtartama és a téli félév átlaga között. 1830-ban nemcsak a Duna jéghídja maradt meg rendkívül hosszú ideig, de a példátlan módon a téli félév átlaghőmérséklete is a fagyponthoz alulmaradt. 1901 és 1960 között a téli félév átlaghőmérséklete 4 °C volt Budapestenél. A -4,3 °C negatív anomália még akkor is megdöbbentően nagy, ha tekintetbe vesszük, hogy a 19. század első felének hőmérői megbízhatóságukat tekintve valamelyest elmaradtak a modern műszerek mögött.

| | | A befagyás tartama | A téli középhőmérséklet (0,6 °C) | A téli félév középhőmérséklete (4 °C) |
|----|--------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. | 1830 | 99 nap | -4,9 °C | -0,3 °C |
| 2. | 1841 | 75 nap | -4,4 °C | 1,1 °C |
| 3. | 1784 | 74 nap | -3,2 °C | 1,8 °C |
| 4. | 1775, 1799 és 1813 | 70 nap | n., -4,3 °C és -2,9 °C | n., 1 °C és 2,4 °C |
| 5. | 1838 | 67 nap | -4,1 °C | 1,3 °C |
| 6. | 1836 | 66 nap | -1,7 °C | 2,5 °C |

5. táblázat A leghosszabb Duna befagyások 1767 és 1849 között, valamint az ezekhez rendelhető téli és téli félévi hőmérsékleti közepek (n. = nincs méréses adat)

⁷⁴ Hazai és Külföldi Tudósítások 1838. január 6.; Pressburger Zeitung. Január 16.

⁷⁵ Hazai és Külföldi Tudósítások 1838. január 17.

⁷⁶ Pressburger Zeitung 1838. január 19.

⁷⁷ Hazai és Külföldi Tudósítások 1838. március 14. és 17.

⁷⁸ Vereinigte Ofner und Pester Zeitung 1838. április 15.

⁷⁹ Hazai és Külföldi Tudósítások 1838. március 31.

⁸⁰ Hirnök 1840. december 10.

⁸¹ KRENN GYÖRGY naplója. Kivonatolva közli: RÉTHLY ANTAL: *Időjárási események és elemi csapások Magyarországon 1801–1900-ig*. I. Budapest, 1998, Országos Meteorológiai Szolgálat.

⁸² Hirnök 1840. december 21.

Áttekintve a Duna befagyásait a 18. század utolsó harmadában és a 19. század első felében, hozzávetőlegesen meghatározható, milyen téli hőmérsékletjárás, illetve átlaghőmérséklet mellett valószínűsíthető, hogy befagyott a Duna Pest-Budánál, akkor is, ha történeti híradás nem áll erről rendelkezésünkre. Ami a hőmérsékletjárást illeti, az első feltétel, hogy legalább két téli hónap átlaghőmérsékletének mindenképpen elég alacsonynak kell lenni ahhoz, hogy megteremtődjenek a fagyási időtartam és fagyási hőmérséklet feltételei, s ezt követően a tartósan hideg idő pedig biztosítja a jég hízájának időjárási feltételeit. A Duna biztos befagyásához ugyancsak feltétlenül szükséges, hogy a tél szigorúan hideg legyen. Lászlóffy Woldemár meghatározása szerint a jég keletkezéséhez 3 °C-os téli közép szükséges, a befagyáshoz pedig legalább 1,1 °C, illetve annál hidegebb téli átlaghőmérséklet szükséges. Tekintettel arra, hogy részint a műszeres mérések nem standardizált idősoraival dolgozunk, részint pedig hőmérsékleti indexekre kell támaszkodnunk, a Duna befagyás küszöbét tekintve szigorúbb kritériumokat kell támasztanunk.⁸³ A műszeres mérések esetén -1 °C-os, az index értékek esetében pedig -1,5 az a téli hőmérsékleti átlag, amely esetében számolhatunk azzal, hogy a Duna befagyott Pest-Budánál, s általában véve több helyen is a magyarországi szakaszán.

A leíró történeti források szerint a Duna magyarországi szakaszán a következő teleken fagyott be a folyó: 1559, 1565, 1575, 1595, 1602, 1608, 1645, 1656, 1663, 1692, 1694, 1697, 1701, 1704, 1718, 1740, 1747, az ezt követő befagyások pedig a vizsgált időszak időhatárain belül mentek végbe. A budai műszeres idősornak egy olyan éve van, az 1785-ös esztendő, amelyről nincs befagyás adatunk Pest-Budára vonatkozó (csak Pozsonyból), ám tekintettel a -2 °C-os téli középértékre biztosak lehetünk abban, hogy a Duna ezen a télen is általfagyott.

A 16. század elejétől a 19. század derekáiig rendelkezünk levéltári forrásokra alapozott éghajlattörténeti rekonstrukcióval, amelynek téli idősorai támpontot adnak ahhoz, hogy mely teleken fagyhatott be valószínűsíthetően a Duna. A téli időjárás hidege és hosszúsága alapján a következő olyan évek telei hozhatók gyanúba, amelyekről egyébként nincs a birtokunkban befagyásról szóló tudósítás: 1567, 1601, 1641, 1652, 1684, 1685, 1709, 1725 és 1745.

A súlyozott indexekre alapozott éghajlattörténeti rekonstrukció hőmérsékleti idősora alapján néhány télről nagy valószínűséggel kijelenthető a kora újkor évszázadait illetően, hogy nem fagyott be a Duna a magyarországi szakaszán. Minden bizonnyal karakteresen enyhe telek voltak a következő esztendőkben: 1539, 1555, 1564, 1568, 1607, 1613, 1642, 1727 és 1764.

A telek hosszú távú éghajlatváltozási trendjei

Klímatörténeti áttekintésünk időhatárain belül a telek hosszabb távú éghajlati változásainak feltárását három úton végezhetjük el:

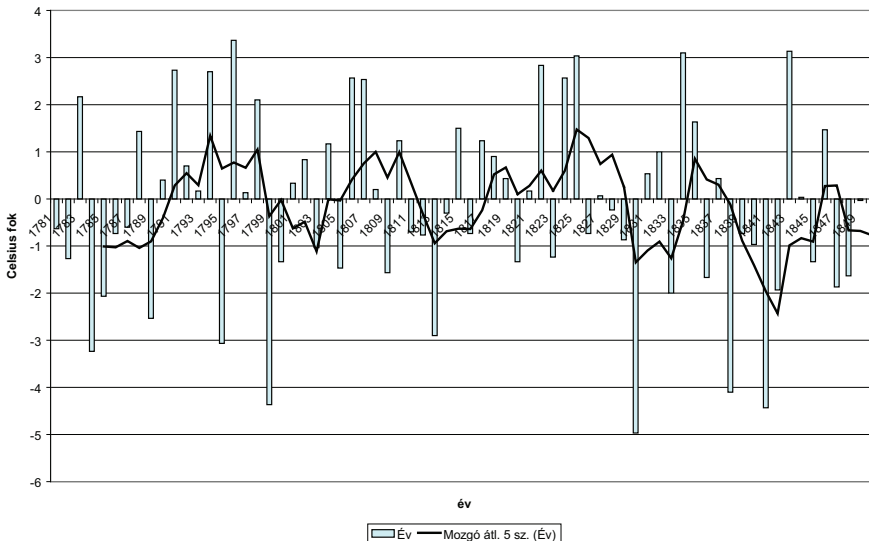
- ▶ A legegyszerűbb módszer a telek hőmérsékleti idősorainak vizsgálata, esetleg kiegészítve azt a téli félv év klímátörténeti elemzésével.
- ▶ A második elemzési lehetőség a tél „tágasságának”, a télies időjárás időbeni kiterjedésének vizsgálata, amire kiválóan alkalmasak a hajóhid adatok, hiszen az első jég megjelenése a Dunán tekinthető a tél szimbolikus kezdetének, a zajló jég elvonulása pedig a tél lezárultának.
- ▶ Végül nincs kétségünk, az igazi, a valóban kemény tél akkor kezdődött el a Kárpát-medencében, amikor a Duna befagyott, s akkor ért véget, amikor a jégvárak olvadásnak indult.

⁸³ Azokat a hőmérsékleti indexértékek használtam, amelyeket közel két évtizedes éghajlattörténeti kutatásaim eredményeként készítettem: RÁCZ LAJOS: *Magyarország éghajlattörténete az újkor idején*. Szeged, 2001.

⁸⁴ RÉTHLY ANTAL: i. m. 1970.

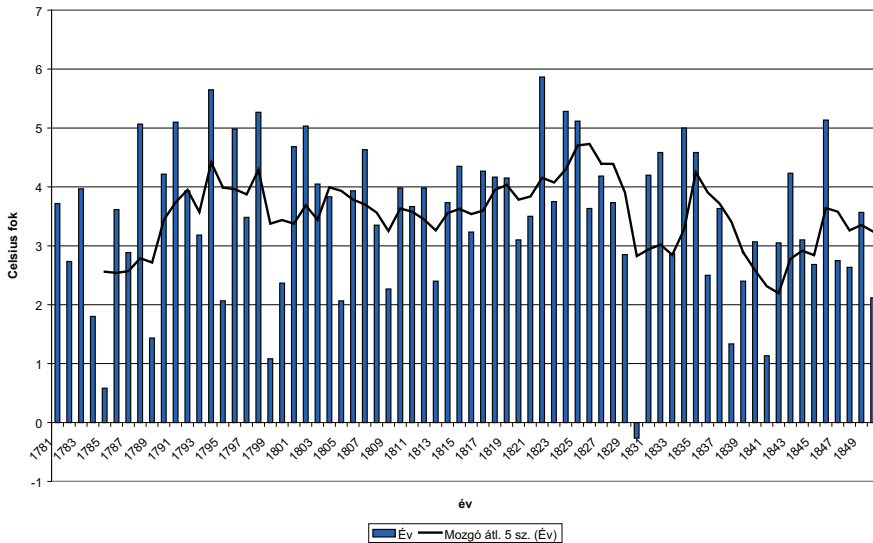
A téli félév átlaghőmérséklete 1767 és 1849 között $3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ volt, a telek átlaghőmérséklete pedig $-0,17\text{ }^{\circ}\text{C}$, mindkét érték alatta van a referencia időszaknak (1901–1960), amely a téli félév esetében $4\text{ }^{\circ}\text{C}$, a telek esetében pedig $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$. A hosszú távú hőmérsékleti deficit tehát a téli félév esetében fél fok, a teleknél pedig majdnem egy egész fok ($0,89\text{ }^{\circ}\text{C}$). Ezek még abban az esetben is figyelemreméltó eltérések, ha tisztában vagyunk azzal, hogy a korai műszeres mérések adatait bizonyos fenntartással kell kezelnünk.

A telek átlaghőmérsékletének alakulását követve szembetűnő, hogy a budai idősor adatai alapján három, viszonylag enyhébb periódust lehet azonosítani. Az 1780-as évek telei még jobbra kemény hideggel teltek. Az első, s mind közül a legenyhébb a 18. század utolsó évtizedében mutatkozott, egy lényegesen gyengébb pozitív anomália a 19. század első évtizedének a második felében, végül az utolsó kevésbé hideg telek sorozata az 1810-es évek végétől az 1820-as évek derékáig tartott. Az 1830-as évek elején azonban elkezdődött egy erőteljes lehűlés, amely kitartott egészen az idősor végéig.



2. ábra A telek középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

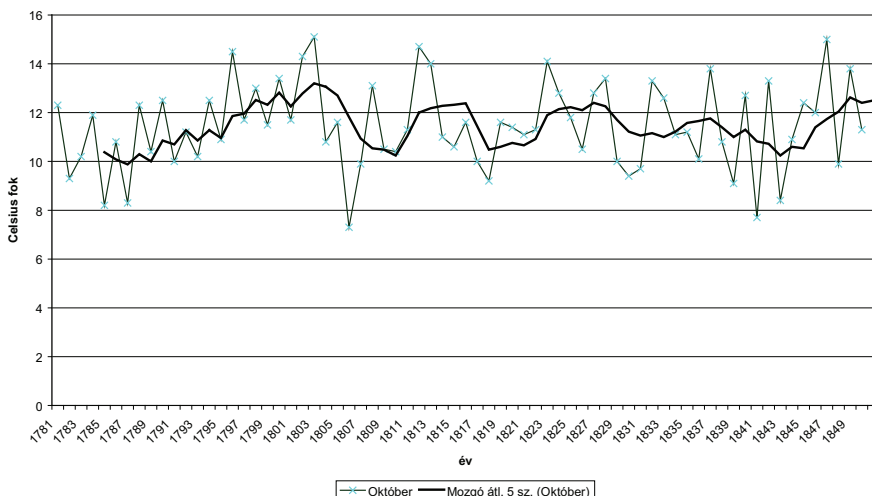
A téli félév hőmérsékleti trendje nagyjából megfelelt a téli idősor által mutatott képnek, két említésre méltó különbséggel. Az 1820-as évek első felének hőmérsékleti maximuma a legerősebb, az 1810-es években pedig egyáltalán nem érzékelhető enyhülés a téli félév hőmérsékleti idősorában.



3. ábra A téli félév középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

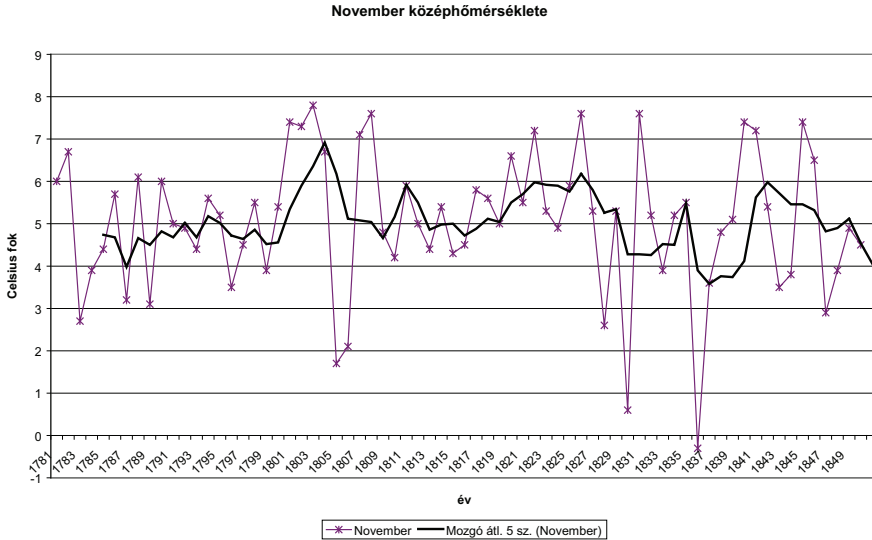
A téli félév hónapjainak hőmérsékleti idősorait vizsgálva szembetűnő, hogy a téli félév, illetve a telek hidegebbé válásának a trendje a január hőmérsékletjárásában mutatkozik meg a legszemetűnőbb módon, s az október tekinthető a legkevésbé trend követőnek, hiszen a 18. század végének enyhébb teleit leszámítva nem azonosíthatóak karakteres trendek az októberi idősor alapján. Hasonló eredményt mutat a hónapok idősorainak korrelációs vizsgálata is. Az októberi idősornak nincs szignifikáns kapcsolata a téli félév egyetlen más hónapjával sem. A novembernek egyedül a decemberi idősorrall van erős kapcsolata. A december rendkívül erősen

Október középhőmérséklete

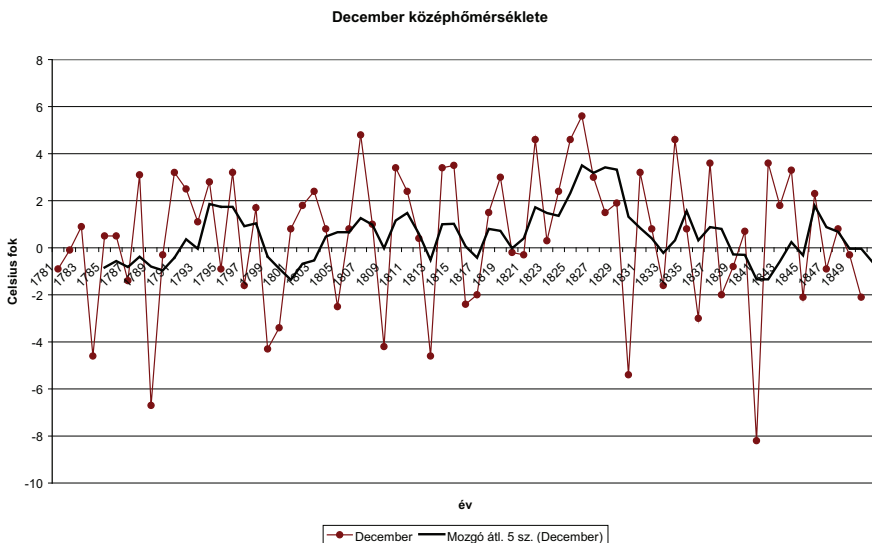


4. ábra Október hónap középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

kapcsolódik a januárhoz és a novemberhez. A január hőmérsékletjárásának nagyon erős kapcsolata van a decemberrel, s valamelyest kevésbé erős a februárral. A február erős kapcsolatokkal rendelkezik a január és a március irányába. A március pedig érdekes módon a februárhoz és a decemberhez áll a legközelebb. Mindezek alapján úgy tűnik, a tél igazi „magja” a vizsgált időszakban a december és a január volt, amelynek időjárása a leginkább meghatározta a telek karakterét. Ugyanakkor a márciusi idősor fontos sajátossága, hogy a 19. század első évtizedében van egy jelentős minimum, majd ezt követően az 1810-es években kezdődő viszonylagos enyhülés kitarított egészen az 1830-as évek végéig.

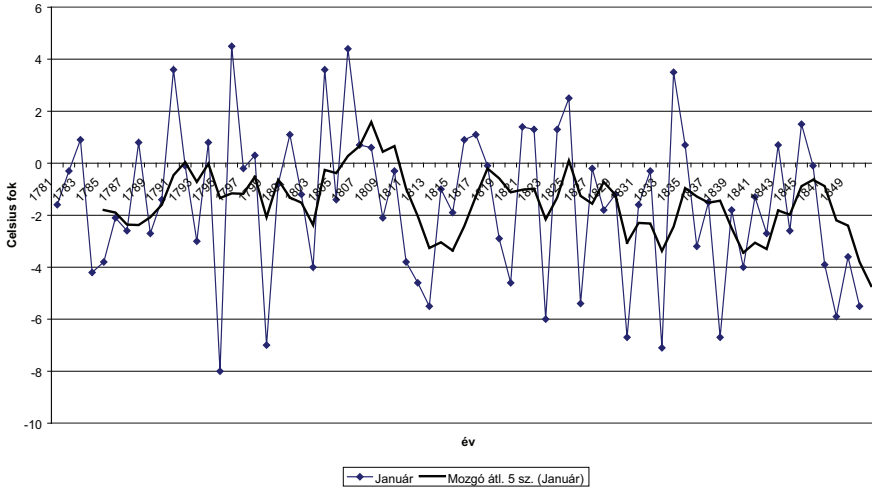


5. ábra November hónap középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)



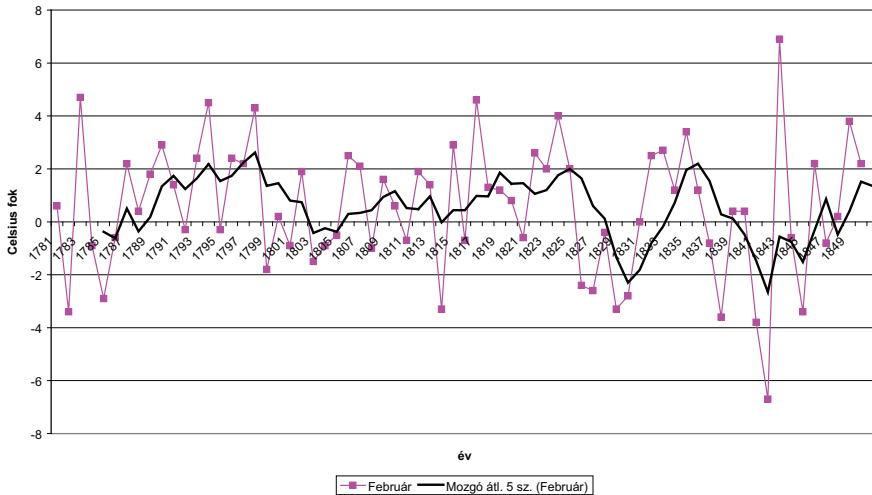
6. ábra December hónap középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

Január középhőmérséklete



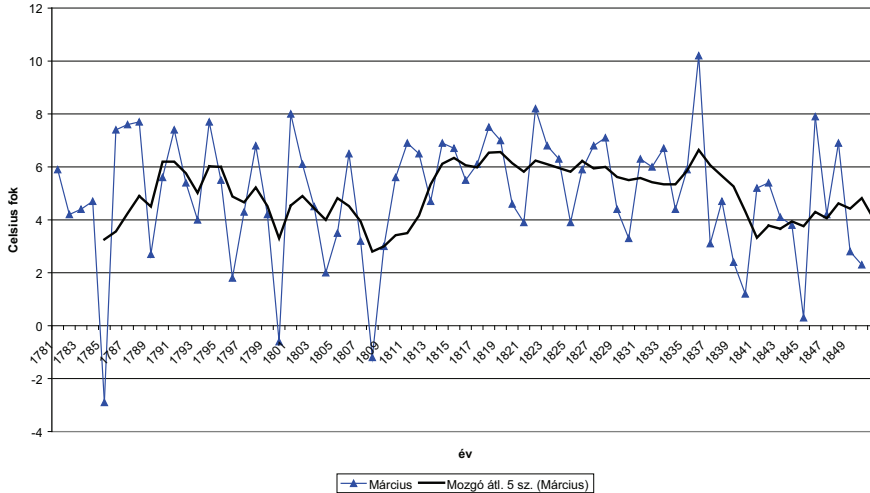
7. ábra Január hónap középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

Február középhőmérséklete



8. ábra Február hónap középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

Március középhőmérséklete



9. ábra Március hónap középhőmérsékletének alakulása 1780 és 1849 között a budai Csillagdában végzett észlelések alapján (éves adatok és 5 éves mozgó átlagértékek)

| | január | február | március | október | november | december |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|-----------------|-----------------|
| január | 1 | 0,256945 | 0,006976 | -0,11137 | 0,177141 | 0,379141 |
| február | 0,256945 | 1 | 0,216477 | 0,039623 | -0,15089 | 0,115818 |
| március | 0,006976 | 0,216477 | 1 | -0,03403 | -0,06977 | 0,231557 |
| október | -0,11137 | 0,039623 | -0,03403 | 1 | 0,163891 | 0,133691 |
| november | 0,177141 | -0,15089 | -0,06977 | 0,163891 | 1 | 0,323143 |
| december | 0,379141 | 0,115818 | 0,231557 | 0,133691 | 0,323143 | 1 |

6. táblázat Korrelációs kapcsolatok a téli félév hónapjai között

A külső tél: a télies időjárás időtartama 1767 és 1849 között

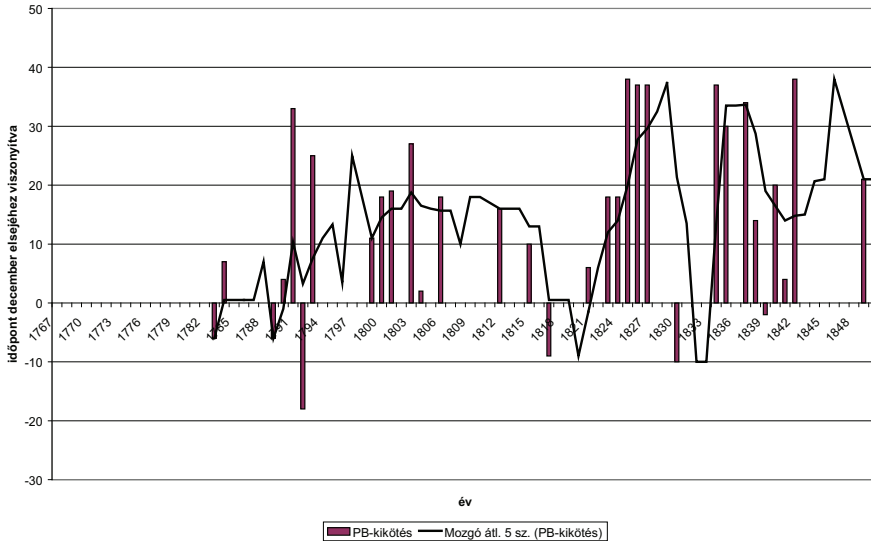
A pest-budai hajóhíd szétszerelésének átlagos időpontja december 15. volt, a pozsonyi hidakat néhány nappal később, december 21-én vagy 22-én akasztották ki. Pest-Budánál ugyanakkor számos alkalommal volt arra is példa, hogy a hajóhíd lebontására már novemberben sor került: 1783, 1789, 1792, 1817, 1830 és 1839. Ilyen korai híd bontás Pozsonyban mindössze három alkalommal fordult elő: 1789, 1816 és 1828.

A hidak szétszerelésének időpontjait vizsgálva szembetűnő, hogy az 1770-es évek derekától kezdődően egyre korábban fordult hidegre az időjárás december elején, s ennek következtében gyakran megjelent a Dunán a zajló jég, lehetetlenné téve a hidak használatát. Ez a kora téli lehülési hullám 1789-ben, illetve 1792-ben tetőzött, amikor Pest-Budán már november 24-én (Pozsonyban pedig november 29-én), majd november 12-én szétszedték a hajóhidat.

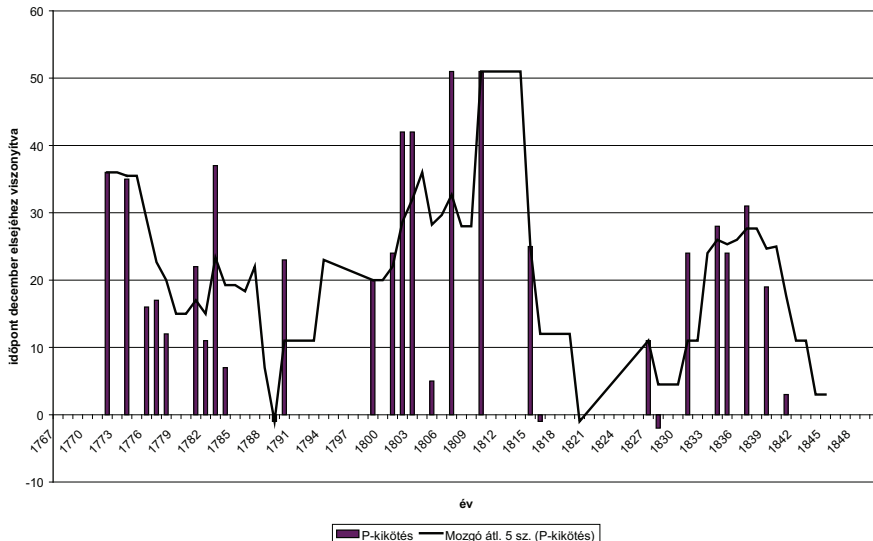
Az 1790-es évek derekától egyre későbbi időpontban kellett csak kimozdítani a hajóhidat, mígnem az 1810-es évek derekáig általánossá vált a december közepi időpont. Pozsonyban még enyhébb kora téllal számolhatunk a századfordulótól egészen az 1810-es évek derekáig. Voltak olyan esztendők is, amelyekben a hajóhíd, illetve a repülőhíd még januárban is szolgálatban állt Pozsonyban: 1802, 1803, 1807 és 1810.

Az 1810-es évek második felétől az 1820-as évek derekáig átmeneti lehülés ment végbe a kora téli időjárásban. 1815-ben már november 30-án kiszereztek a hajóhidat Pozsonynál, Pestnél 1817-ben már november 21-én sor került erre. Az utolsó karakteresen hideg késő ősz-kora tél az 1829 végén volt, amikor már november 20-án kiemelték a pesti hajóhidat.

A kora téli időjárás enyhülése Pest-Buda térségében már az 1820-as évek derekától kimutatható, a pozsonyi adatok azonban csak az 1830-as évek elejétől mutatnak enyhülést. A 1840-es évek adatai a hosszú távú átlagértékek körül szóródnak Pest-Buda és Pozsony esetében egyaránt.



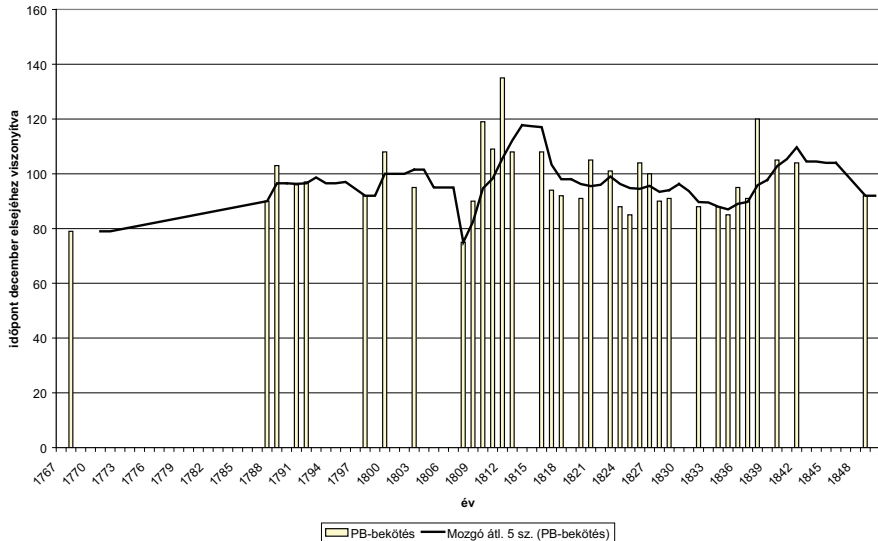
10. ábra A hajóhid kiemelésének időpontja Pest-Budánál 1769 és 1849 között (éves adatok és öt éves mozgó átlag)



11. ábra A hajóhid kiemelésének időpontja Pozsonynál 1769 és 1849 között (éves adatok és öt éves mozgó átlag)

Érdekes módon a hidak beszerelése, vagyis a Duna teljes kitisztulása tekintetében még kevesebb az időbeni különbség Pest-Buda és Pozsony között, mint volt a tél kezdetet jelző hidak kiszerezése esetében. Erre a műveletre Pozsonynál a statisztikai átlagot tekintve jobbra március 5. táján, Pest-Budánál pedig március 7-én vagy 8-án került sor.

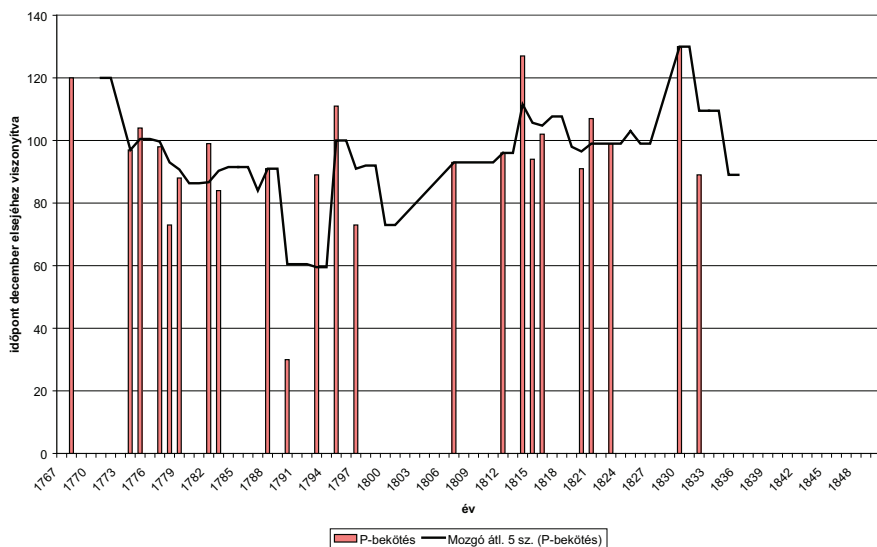
A pest-budai és a pozsonyi idősor is igen nagy kiegyensúlyozottságot mutatott. A tendenciákat tekintve csak néhány kilengésről és mérsékelt ingadozásról tudunk beszámolni. Az egyetlen érdemi kilengés 1800-as évek elején történt, 1808-ban példátlan módon már február 13-án beakasztották a hajóhidat Pest-Budánál, ezt követően évről-évre később került erre sor, majd ennek a folyamatnak a végét az 1812-es esztendő jelentette, amikor csak április 15-én került sor a hajóhíd forgalomba állítására. Ezek az időpontok a teljes pest-budai idősor szélső értékei voltak. A február végi-március eleji dátumokat mutató idősorból igazán csak két szélsőérték lóg ki, a rendkívül hideg 1830-as telet követően csak április 9-én állították be a hajóhidat Pozsonynál, 1838-ban pedig, a pusztító jeges ár miatt csak március 30-án állították forgalomba a hajóhidat Pest és Buda között.



12. ábra A hajóhíd behelyezésének időpontja Pest-Budánál 1769 és 1849 között (éves adatok és ötéves mozgó átlag)

Pest-Budánál átlagosan 77-78, Pozsonynál pedig 62 napig volt szolgálaton kívül a hajó-, illetve a repülőhíd a Duna két partja között az 1767 és 1849 közötti 82 esztendőben. Az éghajlatváltozási tendenciák nyomán követését hátráltatja, hogy az idősor nem teljes, s előfordul, hogy a híd kikötésének időpontjához nincs ugyanarról a térről bekötési adat és viszont.

Az idősor eleje, különösen Pest-Buda esetében eléggé hiányos, mindenesetre a pozsonyi adatok azt mutatják, hogy az 1770-es évek végéig a télies időjárás tartama az átlag közelében alakult. Az 1770-es és az 1780-as évek fordulóján volt azonban két szélsőségesen hosszú tél is Pozsonyban, 1777-ben 81, 1782-ben pedig 88 napig volt szolgálaton kívül a pozsonyi hajóhíd. Az 1780-as évek szórványos adatai is arra utalnak, hogy ebben az évtizedben jobbra hosszúak voltak a telek, így például 1789-ben 106-napig szabadságolva volt a híd Pest és Buda között. Az 1790-es évek számos anomáliája (Pest-Buda: 1791-63 nap, 1792-115 nap) nem formált ki semmilyen ka-



13. ábra A hajóhíd behelyezésének időpontja Pozsonynál 1769 és 1849 között (éves adatok és ötéves mozgó átlag)

rakteres trendet, ám a 19. század első évtizedében érezhetően rövidebbé váltak a telek. 1803-ban Pest-Budánál 68 napot, 1807-ben Pozsonynál mindössze 42 napot pihent a hajóhíd. Az 1810-es években azonban egyre hosszabbá váltak a telek, s hideg időjárási rezsim meghosszabbodásának főként a márciusok időjárása esett áldozatul. 1816-ban Pozsonyban, 1817-ben pedig Pest-Budán volt 103 napig kiakasztva a hajóhíd. Az 1820-as évek első felében is folytatódott a hosszú telek sorozata, azzal a nem elhanyagolható különbséggel, hogy ezekben az években ezért elsősorban a korán beköszöntő hideg volt a felelős. Az 1820-as évek második felében a telek érezhetően rövidebbé váltak (Pest-Buda: 1825-47 nap, 1826-67 nap, 1827-63 nap), s annak ellenére, hogy az 1830-as és az 1840-es években fordulóján volt három igen emlékezetes tél (1836, 1838 és 1841), általában véve a telek ezekben az évtizedekben sem voltak különösebb hosszúak.

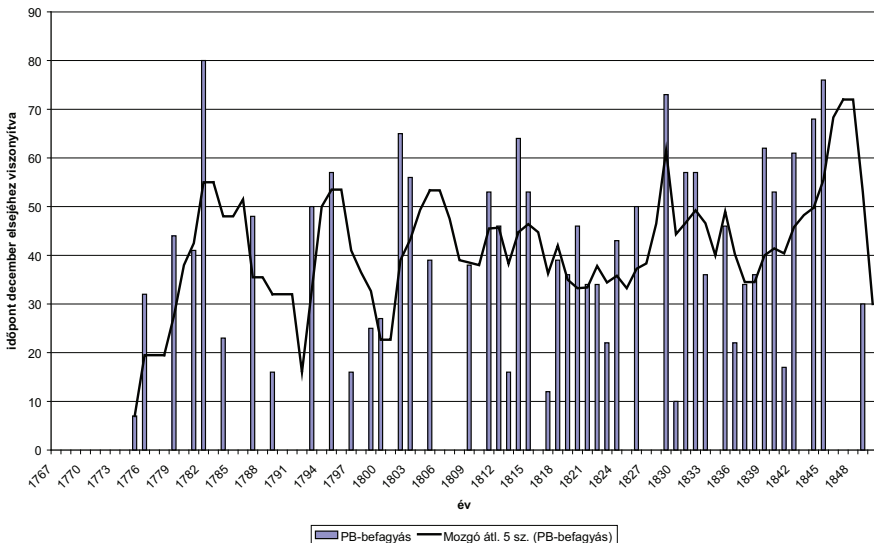
A belső tél: a Duna befagyása

A kemény tél egyértelmű jele a Duna beállása, illetve az, hogy meddig maradt a folyó általfagyva. A vizsgált idősoron belüli statisztikai átlagot tekintve legvalószínűbb, hogy a Duna Pest-Budánál január 10-én, Pozsonyban pedig egy nappal később fagyott be. A dunai hajóhíd kiemelése és a folyó befagyása között átlagban 22 nap telt el. A hosszú távú folyamatokat tekintve ez az átlag nagyjából megmaradt egészen az idősor végéig.

A 18. század utolsó harmadában az átlagotnál jobbra korábban fagyott be a Duna. 1774/75 telén már december 7-én befagyott a folyó, 1783/84 telén december 23-án, 1788/89 és 1796/97 telén pedig december 16-án általfagyott a Duna. Ezt a domináns trendet csak néhány kései befagyás ellenpontozott csak 1781/82 (február 18.), 1792/93 (január 19.) és 1794/95 (január 26.) telén. Meg kell ugyanakkor azt is említeni, hogy ezekben az évtizedekben 10 telén bizonyíthatóan nem fagyott be a Duna, de erről részletesebben majd a befagyások időtartamainál értekezünk.

A 19. század első évtizedében 6 alkalommal egyáltalán nem fagyott be a Duna, de befagyások között sem voltak koraiak, sőt 1801/2 telén csak február 3-án állt be a folyó Pest-Budánál. Az 1810-es évektől azonban érezhetően hidegebbre fordult az idő, ebben az évtizedben csak egyetlen olyan esztendő volt, amikor nem fagyott be a Duna (az előzőben hat). Ez az évtized tekinthető a kis jégkorszak utolsó hideg periódusát bevezető évtizednek, hiszen ezt követően a század derekáig mindössze hat alkalommal volt bizonyíthatóan jégmentes a Duna (1816, 1825, 1828, 1834, 1843 és 1846). A befagyások átlagos időpontja az 1810-es években január 9. volt, ami csupán egy nappal tért el a hosszú távú átlagtól. 1813-ban (december 16.) és 1817-ben (december 12.) igen korán, 1811-ben (január 22.), 1814-ben (február 2.) és 1815-ben (január 22.) viszonylag későn fagyott be a Duna Pest-Budánál.

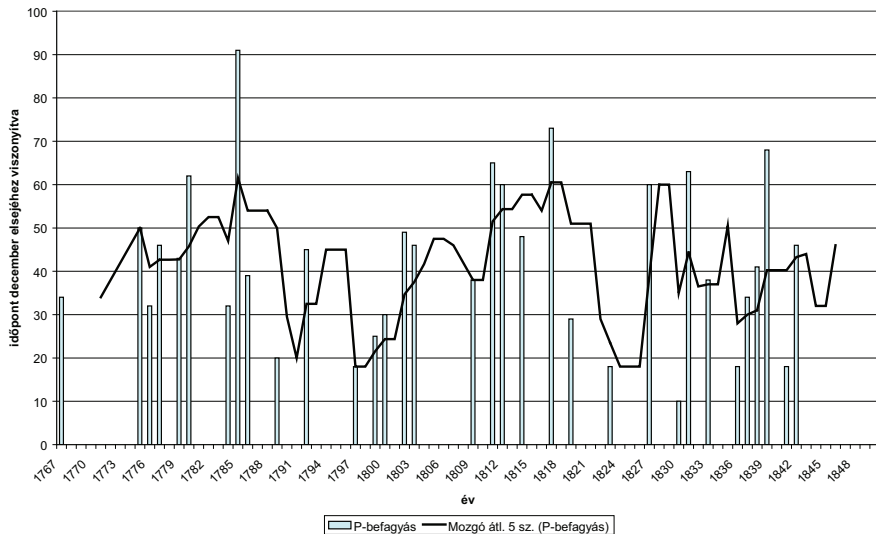
Az 1820-as évek derekától a Duna rendszeres befagyására átlagban 5 nappal később került sor, mint a teljes idősor átlagában. Az utolsó két és fél évtized átlagos befagyási időpontja január 15, a teljes idősor átlaga pedig január 10 volt. A „klímarendszer váltása” tehát valamikor 1820-as derekára datálható, az elmozdulás az 1810-es években még nem volt erőteljesen érezhető. Az 1820-as évek derekától egyértelműen a kései befagyási anomáliák kerültek túlsúlyba: 1829 – február 11, 1831 és 1832 – január 26, 1839 – január 31, 1842 – január 30, 1844 – február 6, 1845 – február 14. Volt azonban három nagyon korai befagyás is: 1830 – december 10, 1836 – december 22 és 1841 – december 17.



14. ábra A Duna befagyásának időpontja Pest-Budánál 1769 és 1849 között (éves adatok és öt éves mozgó átlag)

A Duna jége Pest-Budánál átlagban február 18-án indult el, Pozsonyban pedig általában egy-másfél nappal korábban. A Duna jegének olvadása és a hajóhíd beakasztása között átlagban 25 nap telt el, az idősort tekintve két olyan időszak volt, amikor ez lényegesen csökkent. Egyrészt 1809-13 között, másrészt az 1820-as évek derekától az 1830-as évek végéig.

A 18. század utolsó harmadában a Duna olvadás időpontjai az átlag körül szóródtak, az időpontok eloszlása hozzávetőlegesen egy szinusz hullámot rajzolt ki. A szinusz hullám 1781 (február 2.) korai olvadásával kezdődött, majd az emelkedés 1782-ben (február 28.) és 1784-ben



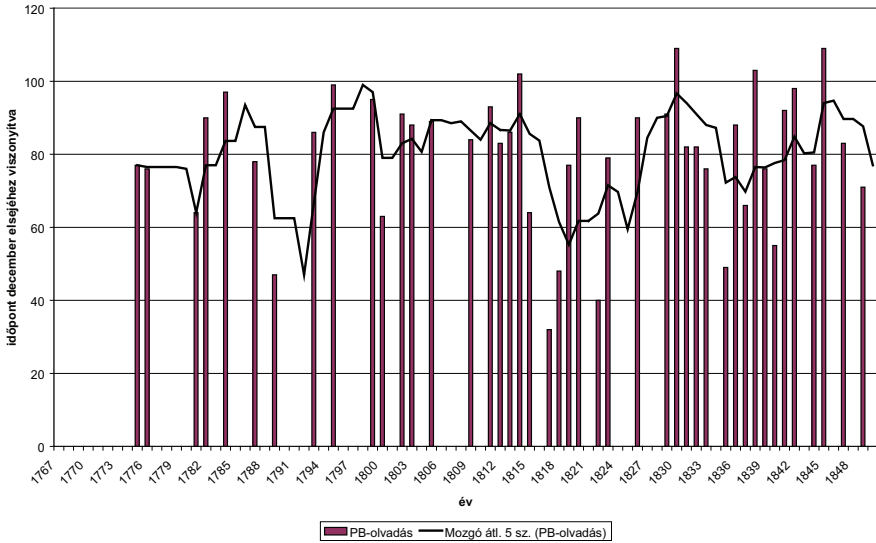
15. ábra A Duna befagyásának időpontja Pozsonynál 1767 és 1849 között (éves adatok és öt éves mozgó átlag)

(március 7.) tetőzött. 1789-ben (január 16.) újra nagyon hamar jött az olvadás, de ha eltekintünk a nagyszámú évtől, amikor egyáltalán nem fagyott be a folyó, ha befagyott a Duna a 18. század utolsó évtizedében, akkor későn olvadt el a jég (1795-március 9, 1799-március 5).

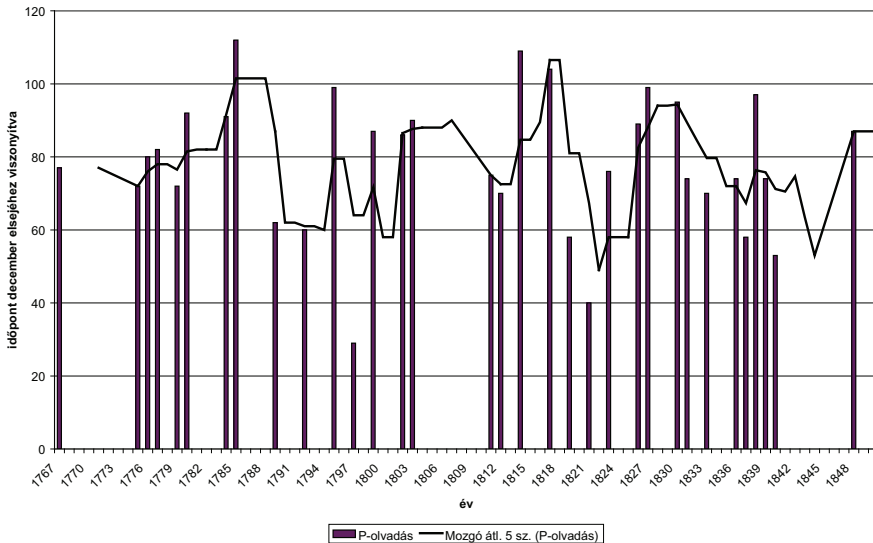
A 19. század első másfél évtizedében csak az évek nagyjából felében fagyott be a Duna, de ha igen, akkor nagyjából február végéig megmaradt a jég a Dunán. Az 1810-es évek elejétől újraindult az olvadás időpontjainak hullámzása, s némi képzelőerővel 2 szinuszos hullámot lehet elkülöníteni 1811 és 1849 között. Az első hullám az 1810-es évek elejének kései olvadásával kezdődött (1811-március 3, 1814-március 12), majd az fél-hullám alját négy szokatlanul korai olvadás jelentette (1815-ben február 2., 1817-ben január 1-én, 1818-ban január 17., 1822-ben január 9.). Az újabb csúcs az 1820-as évek második felében mutatkozott meg, amikor három évben is csak későn olvadt el a Duna jége (1826-ban február 28-án, 1829-ben március 1-én, 1830-ban március 19-én). Az 1830-as és 40-es évek hullámának amplitúdói már jóval szerényebbek voltak, három anomália érdemel csak külön említést, 1835-ben már január 18-án elolvadt a Duna jége Pest-Budánál, 1838-ban pedig március 13-ig, 1845-ben pedig március 19-ig.

A Duna 1767 és 1849 között Pest-Budánál átlagban 25 napig volt befagyva, Pozsonynál pedig 21 napig. Ha kiemeljük az átlagszámításból azokat az éveket, amikor jégmentes volt a Duna, s csak azokkal az évekkel számolunk, amikor a folyó általfagyott, akkor ezek az átlagértékek 38, illetve 37 napra módosulnak.

A 18. század utolsó harmadából 20 tél Duna befagyásáról vagy éppen annak elmaradásáról van adatunk, s ebből a dokumentált 20 esztendőből 9-ben nem fagyott be a Duna, különösen szembetűnő volt az 1790-es évek teleinek enyhesége: 1772, 1778, 1783, 1788, 1790, 1791, 1794, 1796, 1796, 1798. Igazából csak három hosszú befagyásos térről van adatunk ezekből az évtizedekből: 1775-ben 70 nap, 1784-ben 74 nap és 1799-ben 70 nap. A 19. század első évtizedében folytatódott enyhe telek időszaka, ebben a dekádban 6 télen egyáltalán nem fagyott be a Duna, s amikor igen, akkor sem különösebben hosszú ideig. Nem véletlen, hogy az 1740-es évek óta először jelentek meg tömegesen a sáskák Magyarországon 1780-ban és 1781-ben, de legfőképpen 1782-ben. Majd a 18. század végén 1797-ben és 1798-ban volt sáskajárás.⁸⁴ A magyarországi



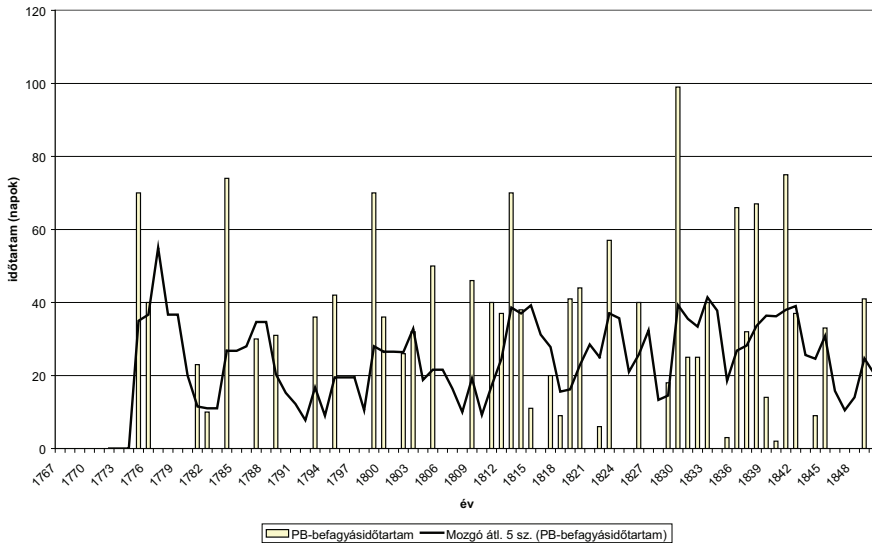
16. ábra: A dunai jég megindulásának időpontja Pest-Budánál 1769 és 1849 között (éves adatok és öt éves mozgó átlag)



17. ábra: A dunai jég megindulásának időpontja Pozsonynál 1769 és 1849 között (éves adatok és öt éves mozgó átlag).

sáskajárások akkor voltak valóban pusztítóak, ha a megelőző tél nem volt túl hideg, és a sáskák áttelehettek az ország déli területein. A 19. század első feléből csak az 1828-as esztendőből van adatunk erről a természeti csapásról.

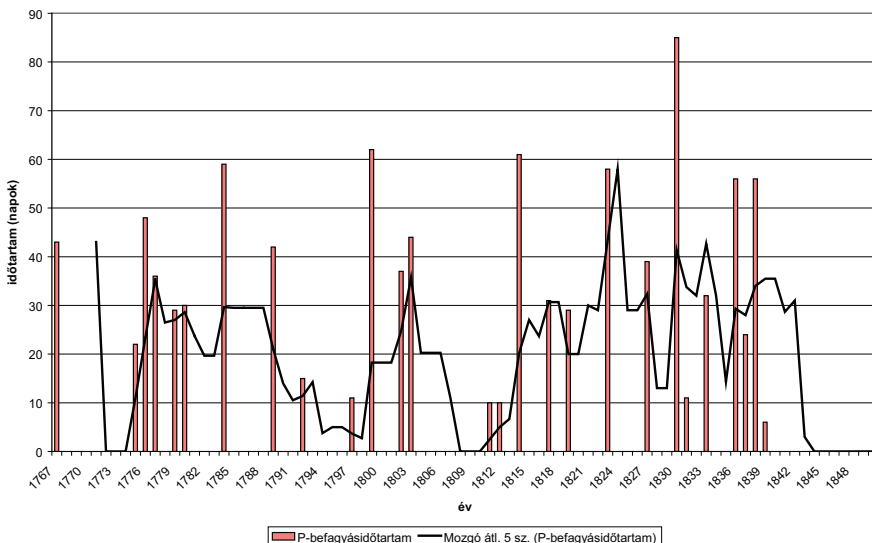
Az 1810-es években már érezhetően hidegebbre fordult a telek időjárása, a század derekáig mindössze hat olyan télről van adatunk, amelyben biztosan nem fagyott be a Duna (1816, 1825, 1828, 1834, 1843 és 1846), ugyanannyiról, mint korábban egyetlen évtized alatt. Az 1810-es évek első hosszú befagyása 1813-ban történt, amikor Pest-Budánál 70 napig volt befagyva a Duna.



18. ábra A befagyás időtartama a Dunán Pest-Budánál 1769 és 1849 között (éves adatok és ötéves mozgó átlag)

Emlékezetes még az 1823-as tél is (57 nap), de az igazán hosszú befagyásra az 1830-as években, illetve a negyvenes évek elején került sor: 1830-ban 99 nap, 1836-ban pedig 66 nap.

A befagyások szempontjából a vizsgált időszaknak két jól körülhatárolható súlypontja van, az 1780-as évek derekától 19. század első évtizedének végéig a telek nem különösebben hidegek, s a Duna az évek valamivel több mint a felében nem fagyott be. A klímarezsim váltás az 1810-es években következett be, ritkává vált a befagyás elmaradása, s volt néhány igen kemény és hosszú tél is, amelyek közül minden szempontból kiemelkedett 1829/30 tele, amikor a Duna jéghídja 99 napig kitartott.



19. ábra A befagyás időtartama a Dunán Pozsonynál 1769 és 1849 között (éves adatok és ötéves mozgó átlag)

Következtetések

A következtetéseinket három csoportba rendeztük, így először a klímaváltozás folyamatát értelmeztük a Kárpát-medence belső övezetében, ezt követően az éghajlati rendszer módosulására vonatkozó eredményeinket összegeztük, végül pedig az éghajlati változások társadalmi következményeit próbáltuk körülhatárolni.

A 18. század utolsó és a 19. század első évtizedének telei szokatlanul enyhék voltak, ebben a bő két évtizedben 11 alkalommal biztosan nem fagyott be a Duna, s csak egyetlen igazán hosszú befagyásról van adatunk (1799-ben 70 nap). Az 1810-es évektől kezdődően viszont a jégmentes telek rendkívüli módon megritkultak, s szembetűnő módon egy új klímarezsim került uralomra. A két időszak között az 1810-es évtized tekinthető az átmenet időszakának.

Az éghajlati változás szempontjából három időszak különíthető el a vizsgált időszakban, a 18. század utolsó harmadában és a 19. század első felében zárult le a kis jégkorszak történetének utolsó enyhébb éghajlati korszaka (amely kiterjedt a 18. század nagyobb részére). Az átmeneti időszak az 1810-es évek voltak, a kis jégkorszak utolsó nagy lehülésének súlypontja a telek hőmérsékletjárását tekintve az 1820-as évek derekától az 1840-es évek közepéig tartó másfél évtizedre esett a Kárpát-medencében.

Ha ezúttal a telek időtartamát tekintjük, akkor nem az egész téli félévvel, hanem csak öt hónappal kell számolnunk novembertől márciusig. Amennyiben a tél „kemény magját” keressük, akkor az két hónapra koncentrálódott, decemberre és januárra. Különös módon a kis jégkorszak utolsó karakteres időszaka során, az 1820-as és az 1830-as évek derekáig főképpen a december, de bizonyos mértékig a márciusok átlaghőmérséklete is megemelkedett némiképpen. Ezzel szemben a januárok és a februárok karakteresen hidegebbé váltak. Vagyis növekedett a kontraszt a téli félév belső és külső hónapjai között. Ugyanakkor az 1830-as évek derekától a hideg téli időjárás minden téli hónap esetében erősödött, azaz megtörtént az új klímarezsim áttörése.

A téli befagyás gyakoribbá válásának a helyi társadalom szempontjából egyaránt voltak kedvező és kedvezőtlen következményei. A Duna befagyása lehetővé tette a téli közlekedést a folyó jéghídján, ami ugyanakkor nem mindig volt biztonságos, ráadásul a folyó befagyását gyakran erőteljes jeges ár követte, amely tekintettel Pest-Buda fekvésére és a Duna mederszerkezetére soha nem volt veszélytelen. Buda és főképpen Pest népességnövekedése következtében a főváros kinötte az ideiglenes hidak átbocsátó kapacitását, s a kedvezőtlen mederviszonyok is egyre több lakos életére jelentettek potenciális fenyegetést. Erre a helyzetre a kortársak általános vélekedése szerint paradigmaticus változások jelentettek megoldást. A gazdasági tevékenység intenzívebbé válása és a népességszám növekedése egyaránt kikényszerítette a Dunán való átkelés kérdésének megnyugtató megoldását, ami nem lehetett más, mint az ország első kőhidjának megépítése. A Lánchídat 1849 őszén adták át a forgalomnak, az 1860-es években pedig megkezdődtek az átfogó szabályozási munkálatok is folyó magyarországi szakaszán. Az új paradigma ugyanakkor nem jelentette a természeti környezettől való függés megszüntetését, sokkal inkább a kölcsönhatásoknak egy új rendszere formálódott ki. *

LAJOS, RÁCZ

*The pontoon bridge of Pest-Buda as an indicator and victim of climate changes (1767–1849)***Abstract**

The pontoon bridge connecting Pest and Buda were put into traffic in 1767, and definitively made his usage unnecessary following the construction of the Chain Bridge in 1849 only. The pontoon bridge was rebuilt many times in the course of his 82 years long history, but may not have been despite all developments to eliminate the most important deficiency of the bridge, that in the winter months, it was not possible to be use because of the ongoing ice. The history of the usage of the bridge relatively well documented, the contemporary newspapers has news about the events being attached to the usage of the pontoon bridge regularly. The taking apart of the pontoon bridge was attached to onset of the lasting cold weather, and appearance of ice. Onto replacement of the bridge may have been found then only though, if the Danube became ice-free permanently. We may receive an accurate picture based on informations being attached to the passive period of the pontoon bridge on a manner such from the duration of the cold winter weather and his rigorousness in the country's middle zone. Drawing from George Orwell wording the duration of the winter cold weather, that framed the decomposition and rebuilding of the pontoon bridge we called as an "outer winter", while the duration of Danube freezing up, the big cold period as an "inner winter". We made use the news concerning the pontoon bridge of Pozsony (Bratislava, Pressburg), the two time series beside the data of the pontoon bridge of Pest-Buda several cases complemented each other. The winters of the last decade of the 18th and first decade of the 19th century were mild unusually, the Danube did not freeze up certainly with 11 occasions in two decades. But since the 1810s the ice-free winters on an extraordinary manner became rare, and a new climate regime got to rule on a visible manner. The transitional period were the 1810s, the centre of gravity of last big cooling of the little ice age considering the temperature of winters started from the waist of the 1820s and closed on the middle of the 1840s in the Carpathian Basin. The freezing up turning into frequenter one had favourable and adverse consequences from the viewpoint of the local society. Danube freezing up made the winter traffic possible on the ice bridge of the river, which was not safe always at the same time, vigorous ice-flood followed the river freezing up often moreover, that in consideration of the location of Pest-Buda and onto the bed construction of Danube was never harmless.