

0. Cél- és feladatmeghatározás

A Környezetvédelmi Minisztérium 1990. június havi megbízásának megfelelően a VITUKI Hidrológiai Intézete 1990. decemberében összefoglaló jelentést készített a dunai jégvédekezéssel kapcsolatos műszaki fejlesztésre vonatkozó főhatósági döntés előkészítése és tudományos megalapozása érdekében.

A jelenlegi helyzet értékeléséhez a Vállalkozó felhasználta a területileg érdekelt környezetvédelmi és vízügyi igazgatóságok jégvédekezési jelentéseit, valamint az ÁBKSZ és a dunai KÖVIZIG-ek szakvéleményeit.

A téma lezárása előtt a Vállalkozó 1990. november 28-án témavitát szervezett az érdekeltek részvételével. A döntéselőkészítési munkáról készült zárójelentés a témavitán elhangzottak figyelembevételével készült.

Várható eredmény: a dunai jégtörőhajók és a hajókkal történő jégvédekezés műszaki fejlesztésének előkészítésére szolgáló információk összefoglalása és a fejlesztés műszaki-tudományos megalapozása.

1. A jégvédekezésre ható tényezők áttekintése

1.1. Hőháztartási tényezők

1.1.1 Léghőmérsékleti viszonyok

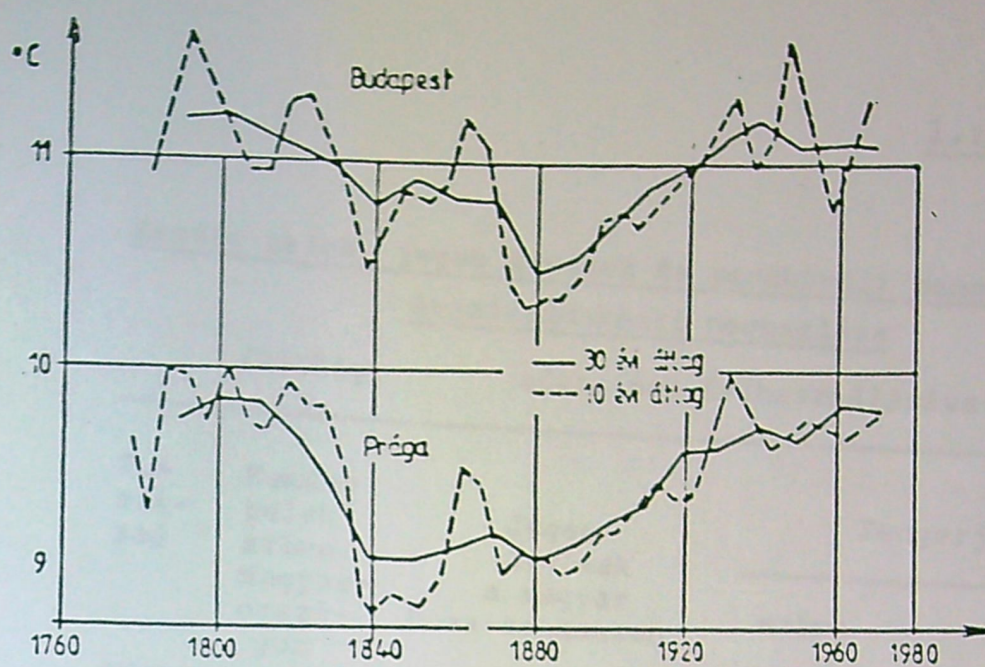
Az éghajlat-kutatás eredményei szerint a XIX. század közepétől kezdődően a lassu enyhülés után ismét gyorsabban melegedett Földünk éghajlata, és 1900-1950. között a közép-kor óta nem tapasztalt csúcsértékeket ért el a hőmérséklet. A felmelegedés különösen az Északi-Jeges-tenger körzetében volt erős, ahol több $^{\circ}\text{C}$ -kal is nőtt a hőmérséklet. A jégviszonyok mindenütt kedvezőbbé váltak. Az Adriai-, a Márvány-,

és a Fekete-tengeren megszűntek a jegesedések. A Dunán is lecsökkent a jeges árvizek gyakorisága /1. táblázat/. Az 1930-as években a Szovjetunió megkezdte a hajózást a nagy északi víziúton, Szibéria északi partjai mentén. A mezőgazdasági övek is több száz kilométerrel nyomultak Észak felé. Az 1940-es években a felmelegedés megtorpant és az 1950-es és az 1960-as években már lehülés mutatkozott, amely elsősorban ismét a hideg égöv peremsávját érintette, de kimutatható volt az egész mérsékelt égövben. Ezt az éghajlat-ingadozást jelezték a Duna jeges árvizei az 1940-es évek első felében és 1956 márciusában.

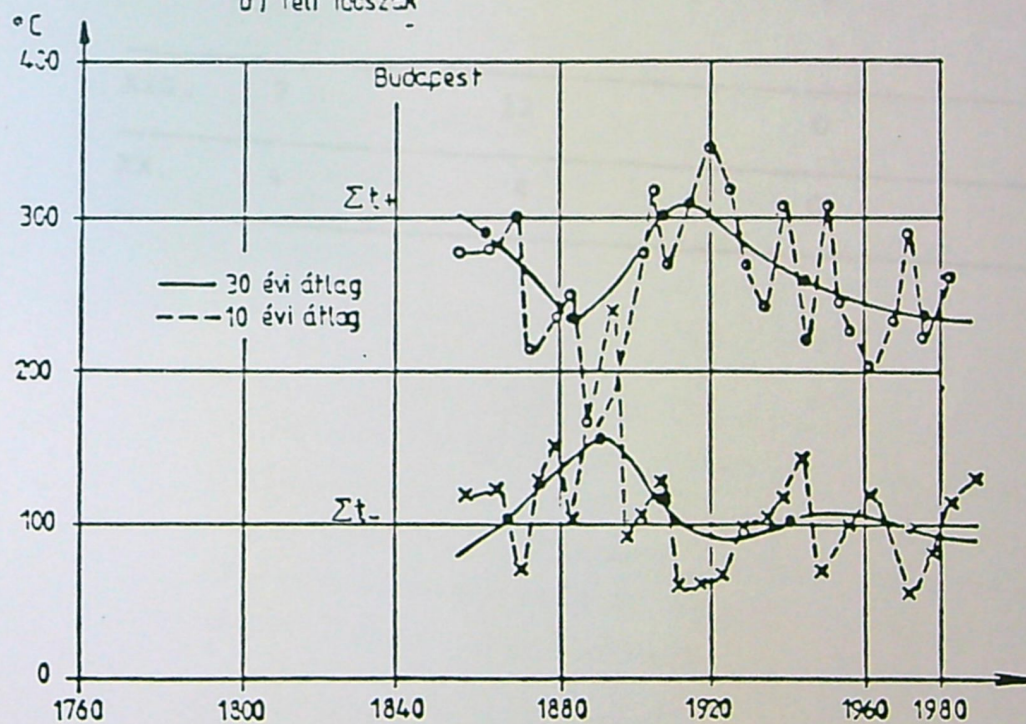
A műszeres mérési adatok feldolgozásán alapuló 1. ábra a léghőmérséklet évszázados változási tendenciáját szemlélteti. A 10 és 30 évi átlagok idősorai azt jelzik, hogy a XIX. század utolsó évtizedeitől kezdődően nagy térségre kiterjedő felmelegedés kezdődött. A téli időszakok negatív léghőmérsékletei a századfordulóval egyidőben érték el a maximumot, és ettől kezdve csökkenő irányzat alakult ki. Ezt a csökkenést erőteljes ingadozás kíséri. Szembetűnő az is, hogy a téli időszakokban a pozitív léghőmérsékleti összegeket az 1920-as évektől kezdve jelentős mértékű ingadozás kíséretében csökkenő irányzat jellemzi.

A XIX. század utolsó éveiben kezdődött és több évtizedre kiterjedő éghajlatingadozás fő jellemzője a téli időszakok felmelegedése. A hőháztartás-változás kezdete lényegében egybeesik a nagyvolumenű és nagytérségi folyamszabályozási korszak végével. Az utóbbi száz év téli léghőmérsékleti idősorait elemezve megállapítható, hogy a századforduló után a téli időszakok negatív és pozitív léghőmérsékletösszege egyidejűleg csökkent. A pozitív léghőösszegek csökkenése kismértékben kisebb, mint a negatívoké. Ennek következtében a téli átlaghőmérséklet csak igen kismér-

a) éves átlagok



b) téli időszak



1. ábra. A léghőmérséklet évszázados változási tendenciája.

1. táblázat

Kemény telek, jeges árvizek és rendkívüli tengerjegesedések
évszázadonkénti megoszlása

/Réthly adatainak felhasználásával/

Év- szá- zad	Kemény telek száma Magyar- ország- gon	Jeges árvizek a magyar Duna-szakaszon	Tengerjegesedés	
			száma	helye
XVIII. 12		25	2	Velencei-lagu- nák Keleti-tenger
XIX. 7		12	0	-
XX. 4		4	0	-

tékü felmelegedésre utal. A XX. század első évtizedeiben a jégképződés és a jégolvadás szempontjából egyaránt megváltoztak a hóháztartási feltételek. A XIX. század második felére és a XX. században kialakult téli időszakok a hóháztartás jellegének a változása miatt még egyező átlaghőmérséklet esetén sem jelentenek összehasonlítási alapot, a folyamszabályozás jégjárásmódosító hatásainak számszerűsítéséhez.

A XX. század első felében bekövetkezett jégjárás-változásokat a folyamszabályozás kedvező hatásain túlmenően az éghajlatingadozás eredményeként bekövetkezett természetes hőmérsékletemelkedés okozta. Utóbbinak a nem kellő mértékű figyelembevétele a folyamszabályozási hatások túlértékelését eredményezte.

A Duna két jellemző és hosszú adatsorral rendelkező szakaszára vonatkozó adatfeldolgozás eredményeit foglalja össze a 2. ábra. Ez az átlagos negatív léghőösszegek és ugyanezen időszakokban kialakuló átlagos állójeges napok számának évszázados változási folyamatát szemlélteti. A 2. ábra alapján az alábbi megállapítások tehetők:

- A XX. század elején éghajlatingadozásra utaló változás következett be; a téli félévek átlagos negatív léghőmérséklet-összegei számottevően és tartósan csökkentek mindkét vizsgált Duna-szakaszon /a csökkenés mértéke az ausztriai szakaszon 29 %-os, a magyarországi szakaszon 37 %-os/.
- A téli felmelegedés évtizedeiben az ausztriai szakaszon jelentős mértékben /25 %-kal/, tartósan csökkent az álló jeges napok száma.
- A vizsgált magyarországi Duna-szakaszon a téli félévi felmelegedés időszakában a XX. század első fe-