

A KISKÖREI VÍZLÉPCSŐ ÉS A TISZA-TÓ RENDKÍVÜLI ÜZEMELTETÉSE A 2000. ÉVI CIANID SZENNYHULLÁM LEVONULÁSAKOR

Fejes Lőrinc

szakaszmérnök

Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság, Kiskörei Szakaszmérnökség

KIVONAT

A Tisza folyót 2000. február elején a Szamoson keresztül egy példátlanul nagy cianid-ion koncentrációjú mérgezés érte (1. ábra). A koncentráció már a levonulás során egyrészt a Tisza hígító hatása és a további mellékfolyók aktuálisan jelentős vízhozama eredményeként jelentősen hígult. További koncentráció csökkenést eredményezett a Tiszalöki Vízlépcső fölött előzetesen tárolt víztömeg, később a Sajó, majd a Tisza-tóból hozzáadott többlet vízkészlet.

Az első döbbenet után a lehetséges védekezési stratégia kialakítása került előtérbe. A fő kérdés az volt: Csökkenthető-e a cianid-ion koncentráció bármilyen beavatkozással (2. ábra)?

Megszületett a döntés, hígítás céljából többlet víz felhalmozására. Eszerint a betározást úgy kellett végrehajtani, hogy a Tisza-tóba szennyezett víz ne jusson ki (5. ábra). Az elfogadott üzemrend szerint amint a cianid-ion koncentráció Tiszafürednél eléri a 0,2 mg/l-t, Kiskörénél felső átbukással megkezdődik a tározóban felhalmozott többlet víz leengedése, a cianid szennyhullám hígítása (4. és 6. ábra). A végrehajtott vízügyi intézkedések, köztük a Kiskörei Duzzasztómű rendkívüli üzemének elrendelése, a Tisza-tó feltöltése jó minőségű hígító vízzel, az öblítő csatornák elzárása és az ártéri fokok lezárása lehetővé tették, hogy a Közép-Tisza vidéken a mérgező anyagot a folyó medrében lehessen levezetni, egy rendkívüli vízkormányzási manőver sorozattal. Ezzel a tevékenységgel esésnövelést hajtott végre az üzemeltető vízügyi igazgatóság oly módon, hogy a folyó és a tározó vízszintjét megbuktatva (esését növelve), a lefolyás viszonyokat a meder felé befolyásolja (6. és 10. ábra). Ennek következtében a hígítás miatt a koncentráció csökken (7. és 9. ábra).

Ebből az következik, hogy a gátakon belüli hullámtér, a gazdag élővilággal rendelkező holtágak, és ami rendkívül fontos a Tisza-tó öblözeteinek, medencéinek vízminősége és élővilága – a Tisza-tó teljes vízfelületének 93 %-a – gyakorlatilag nem károsodott (11. és 12. ábra).

KULCSSZAVAK

zagyártározó havária, cianid-ion szennyezés, cselekvési program, Kiskörei Vízlépcső, Tisza-tó, rendkívüli üzemrend, vízkormányzás, ivóvíz ellátás, együttműködés, eredmények

ELŐZMÉNYEK

Mint ismeretes, Romániában 2000. január 30-án a Nagybánya melletti egyik szabadban lévő ciános zagyártározójából körülbelül 100 ezer m³ mérge szabadult ki és jutott a Zazár-, majd a Lápos-patakon keresztül a Szamos folyóba. A térségben évszázadok óta működő arany- és ezüstbányák melléktermékeként felgyűlt meddőhányókból az utóbbi néhány évben elkezdtek kivonni a még bennük található aranyat és ezüstöt. Az 1999-ben üzembe helyezett zagyártározóban ülepítik ki a nátriumcianiddal kevert híg zagyából a már arany és ezüstmentes meddőt. Január 30-án a sok csapadék hatására a zagyártározó "nem kellően biztonságos", többszörösen feldolgozott meddőből készült töltését elmosta a víz és indult el a mérge pusztító útjára. A Tisza folyót 2000. február elején a Szamoson keresztül érte el a példátlanul nagy cianid-ion koncentrációjú mérgezés. Ennek mértéke a Szamoson, Csengernél mért adatok alapján csúcsertékként 32,6 mg/l cianid-ion volt, amely 326-szorosa a megengedettnek. A koncentráció már a levonulás során egyrészt a Tisza hígító hatása és a további mellékfolyók - köztük a Bodrog - aktuálisan jelentős vízhozama eredményeként jelentősen hígult. További koncentráció csökkenést eredményezett a Tiszalöki Duzzasztómű fölött előzetesen tárolt víztömeg, később a Sajó, majd a Tisza-tóból hozzáadott többlet vízkészlet.

A nagybányai ciánszennyezés levonulása



A ciánszennyezés levonulása

- 1 Január 30.
Ciánszennyezés Nagybányán.
- 2 Február 1.
A szennyezés elérte a román-magyar határt.
- 3 Február 5.
Tiszalöknél ciánt észleltek a vízben.
- 4 Február 9.
A szennyezés elérte Szolnokot.
- 5 Február 11.
A szennyezés átlépi a magyar jugoszláv határt.
- 6 Február 13.
A szennyezés elérte Belgrádot (Perlez), Jugoszlávia fővárosát.
- 7 Február 15.
A ciánszennyezés Ram-nál ismét elérte a román határt.
- 8 Február 17.
A romániai Vaskapunál a tesztek során ciánt észleltek.
- 9 Február 25-28.
A szennyezés elérte a Duna-deltát.

Forrás: MTI, Környezetvédelmi Minisztérium (Magyarország), Környezetvédelmi Felügyelőség UNEP.



1. ábra. Nagybányai ciánszennyezés

INTÉZKEDÉSEK, VÉDEKEZÉS

A romániai értesítés után, amely 2000. január 31-én érkezett a Felső-Tisza vidéki Környezetvédelmi Felügyelőségre, azonnal megkezdődött a vízminőségi kárelhárítási tevékenység előkészítő fázisa. Versenyt kellett futni az idővel, hiszen a romániai oldalon mért cianid-ion koncentráció döbbenetes értékeket mutatott, a magyarországi szakaszon pedig a Csengernél mért legnagyobb érték 32,6 mg/l volt, ami az érvényben lévő határérték több mint 320-szorosa.

Az első döbbenet után a lehetséges védekezési stratégia kialakítása került előtérbe. A fő kérdés az volt: Csökkenthető-e a cianid-ion koncentráció bármilyen beavatkozással? Az események megértéséhez tudni kell, hogy Szolnok város ivóvíz ellátását csak és kizárólag a Tiszából nyert nyers víz tisztításával lehet pillanatnyilag megoldani. Több lehetséges variáció egyidejű futtatásával történt a helyzetet felmérése, és a kivezető út meghatározása. A lehetséges beavatkozás eredményessége nagyban függött az együttműködéstől, ami szinte azonnal és teljes hatékonysággal beindult az érintett hatóságok, üzemeltetők és a kárelhárításba bekapcsolódók között. Az adott helyzetben egyik legfontosabb feladat volt a vízmintavételezés, amellyel nyomon követhető volt a cianid-ion koncentráció nagysága, eloszlása, hígulása. A vízminták mikroszkopikus vizsgálata jelezte a vízi élet fokozatos pusztulását is. Szükség volt a Tisza folyó felső szakaszán vett vízmintákra a Szolnoki Felszíni Vízmű szakembereinek is ahhoz, hogy felkészülhessenek megfelelő beavatkozási lehetőségek kidolgozásával a kritikus időszakban biztosítandó ivóvízellátásra, illetve félüzemi kísérleteket kellett végezni a tisztítási technológia tűrőképességének meghatározására.

A vízminőség védekezési cselekvési program kialakítása

A védekezési stratégia kialakításának körülményei

Páratlanul **gazdag élővilággal** rendelkező Tisza szakasz, holtágakkal, valamint a **természetvédelmi oltalom** alatt álló **Tisza-tó** (127 km²). Szolnok és a környező 7 település 120.000 lakosának **ivóvíz ellátását** kizárólag a Tiszából nyert víz tisztításával lehet megoldani.

Megoldási lehetőségek vizsgálatának eredménye: hígítás

Milyen beavatkozással csökkenthető a cianid ion koncentrációja?

Kárenyhítés egyetlen lehetséges módja: vízkezelés a Kiskörei Vízlépcsőnél.

A cselekvési program kialakításának két lényeges szempontja:

- 1. A Kiskörei Vízlépcső üzemének módosítása: cianidos víz folyómederben tartása; szennyezett víz hígítása.**
- 2. A Szolnoki Felszíni Vízműnél rendkívüli üzemmód: klóros cianid eltávolítás.**



2. ábra. Cselekvési program

Ehhez össze kellett fogni a Víz és Csatornaművek Rt-nek, a Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóságnak, a Közép-Tisza-vidéki Környezetvédelmi Felügyelőségnek, az Állami Népegészségügyi és Tisztiorvosi Szolgálatnak és Szolnok város vezetésének. Ez az együttműködés példás volt, mindenki a saját területéről a lehetőségeket feltárta, és ennek megfelelően alakult ki a végleges stratégia. Meg kellett szervezni az azonnali, rendszeres vízmintavételezést, az eredményeket azonnal fel kellett dolgozni és a társszerveknek továbbítani. A mintavételekbe és az eredmények értékelésébe minden érintett szervezet laboratóriuma bekapcsolódott. Az már az elején látható volt, hogy valamilyen pluszhígítási lehetőséget is kell találni. A vízmű szakemberei szerint, ha az érkező vízben a cianid-ion koncentráció nem haladja meg a 2 mg/l-t, akkor az 1999-ben üzembe helyezett új technológia segítségével a nyers Tisza vizet meg tudják tisztítani, és azt a hálózatba lehet engedni.

A Tisza vízszintje február elején a Kisköre-felső vízmércén a téli szintnek megfelelően 610 cm volt, az öblítőcsatornák szabályozó műtárgyai pedig zárt üzemmódban voltak.

A szennyeződés következményeinek kezelésére két fontos üzemrendi döntés született.

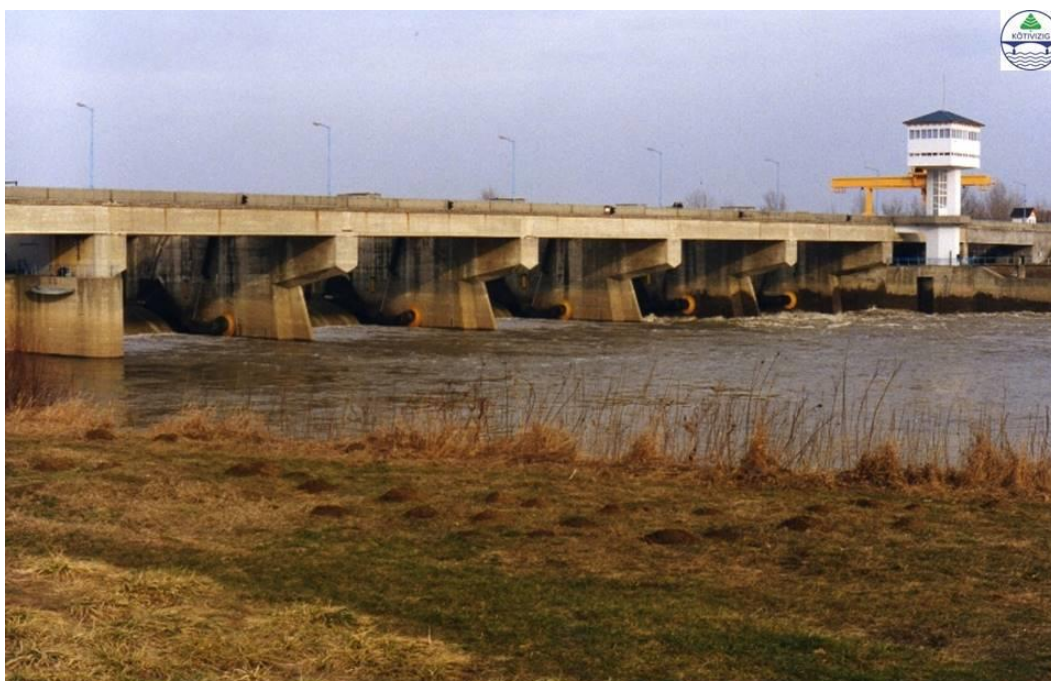
1. A Kiskörei Duzzasztómű üzemrendjének módosítása, amely lényegében azt jelentette, hogy a cianidos vizet lehetőség szerint úgy kell levezetni a Tisza folyóban, hogy védeni lehessen a Tisza-tó és a Közép-tiszai hullámtéri vizes élőhelyek természetvédelmi oltalom alatt álló élővilágát, de egyben amennyire lehetséges híguljon is a szennyezett víz, a Szolnoki Felszíni Vízmű védelme érdekében.
2. A Szolnoki Felszíni Vízműnél alkalmazott rendkívüli üzemmód, melynek lényege a klóros ciántalanítás alkalmazása az előtisztító berendezésekben.

A Kiskörei Vízlépcső a magyarországi folyó szakaszon a tényleges és egyetlen beavatkozási lehetőséget adta a szakemberek kezébe.



3. ábra. A vízkezelés nagyműtárgya

Megszületett a döntés a hígítás céljából többlet víz felhalmozására. Eszerint a betározást úgy kellett végrehajtani, hogy a Tisza-tóba szennyezett víz ne jusson ki. Az elfogadott üzemrend szerint amint a cianid-ion koncentráció Tiszafürednél eléri a 0,2 mg/l-t, Kisköreinél felső átbukással megkezdődik a tározóban felhalmozott többlet víz leengedése.

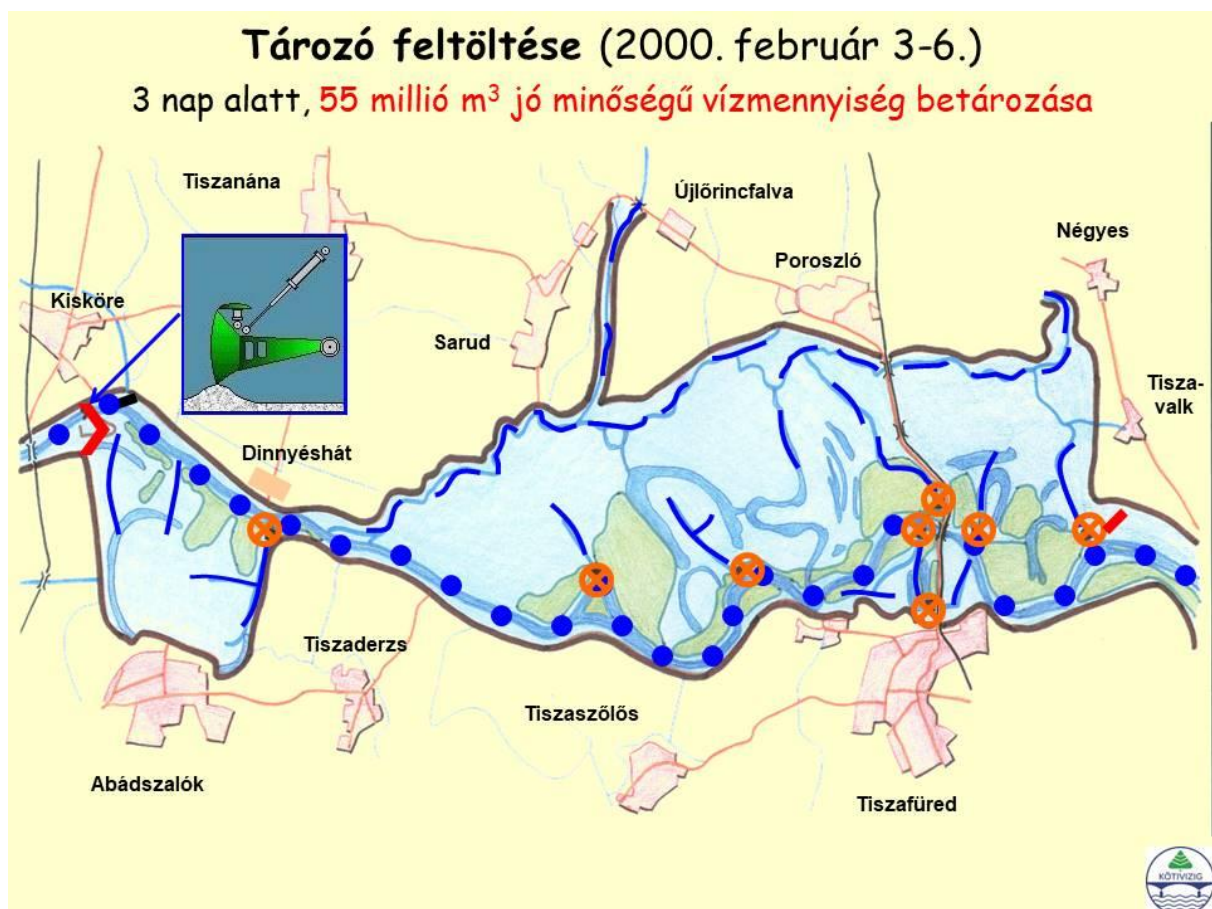


**OPERATÍV MUNKÁK –
 Kiskörei Vízlépcső rendkívüli üzemmód**

4. ábra. Duzzasztómű rendkívüli üzemben

Ezzel a tevékenységgel esésnövelést hajt végre az üzemeltető vízügyi igazgatóság oly módon, hogy a folyó és a tározó vízszintjét megbuktatva (esését növelve), a lefolyás viszonyokat a meder felé befolyásolja. Ennek következtében a hígítás miatt a koncentráció várhatóan csökken.

Először a Tisza-tó öblítőcsatornák szabályozó műtárgyai nyitásra kerültek, majd a duzzasztás hatására napi 10 cm-t emelkedett a Tisza és a tó vízszintje. Közben a hidrológusok számításokat végeztek, és a szennyeződés megérkezésének időpontját igyekeztek meghatározni. A pontonkénti mintavételezés eredményei alapján fel kellett gyorsítani a feltöltést, hogy mire a szennyezés eléri Tiszabábolnánál a tározó felső csúcsát a lehetőségekhez képest maximális mennyiségű, jó minőségű hígító víz már betározásra kerüljön. Ezért február 4-én már napi 25 cm-rel, majd 5-én napi 30 cm-rel emelkedett a felvízszint. A kívánt vízszint február 6-án állt elő (Kisköre-felső 700 cm).

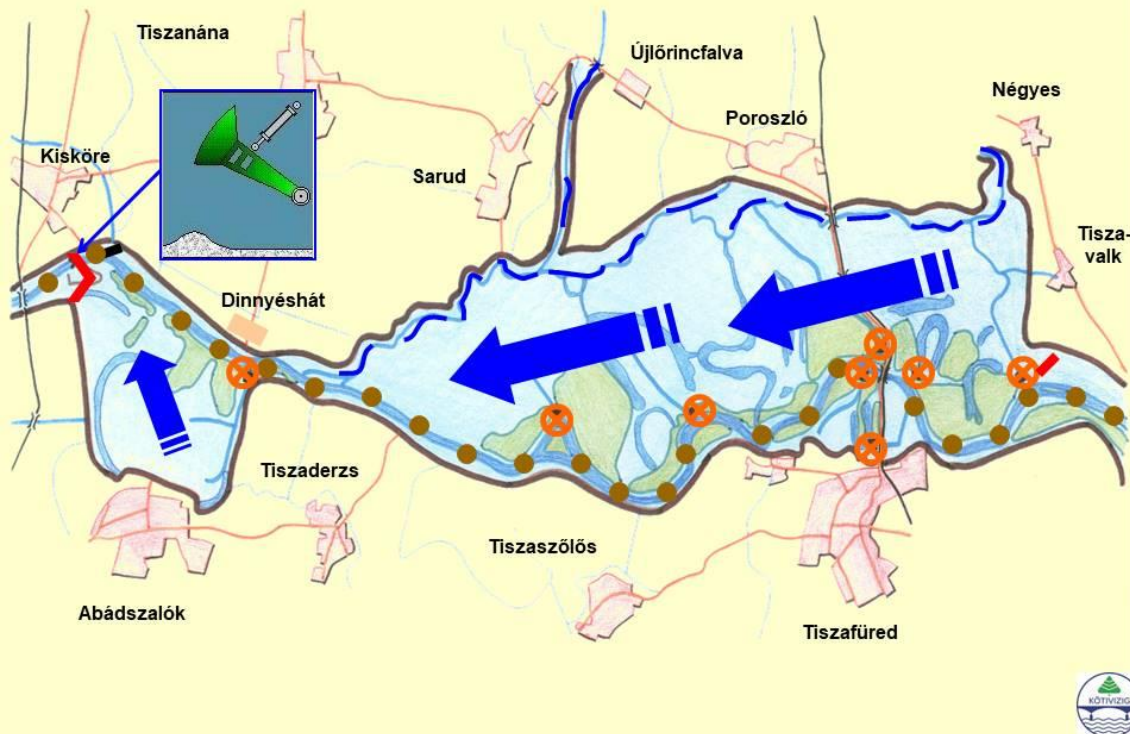


5. ábra. A Tisza-tó feltöltése

Másnap reggel Tiszafürednél a cianid-ion szennyezés koncentrációja elérte 0,2 mg/l. A felvízszint csökkentés először 0,5 cm/óra értékkel kezdődött. A Közép-Tisza-vidéki Vízügyi Igazgatóság Regionális Laboratóriuma 16 órakor Tiszafürednél 4,9 mg/l cianid-ion koncentrációt mért, ami a maximális érték lett. Ekkor fokozatosan növekedett a felvízszint csökkentés mértéke és 22 órára elérte a 1 cm/órát.

Szennyezett víz átvezetése, hígítása (2000. február 7-8.)

2 nap alatt, hígítás 25 millió m³ jó minőségű vízzel

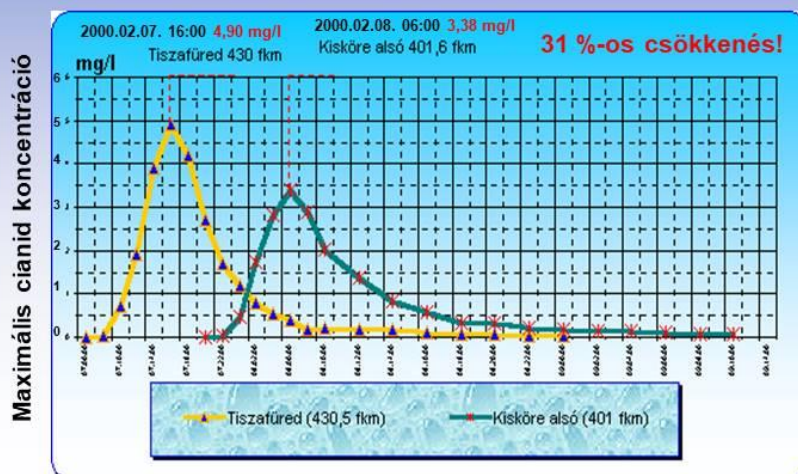


6. ábra. A cianid szennyhullám hígítása

Vízkezelés a Kiskörei Vízlépcsőnél

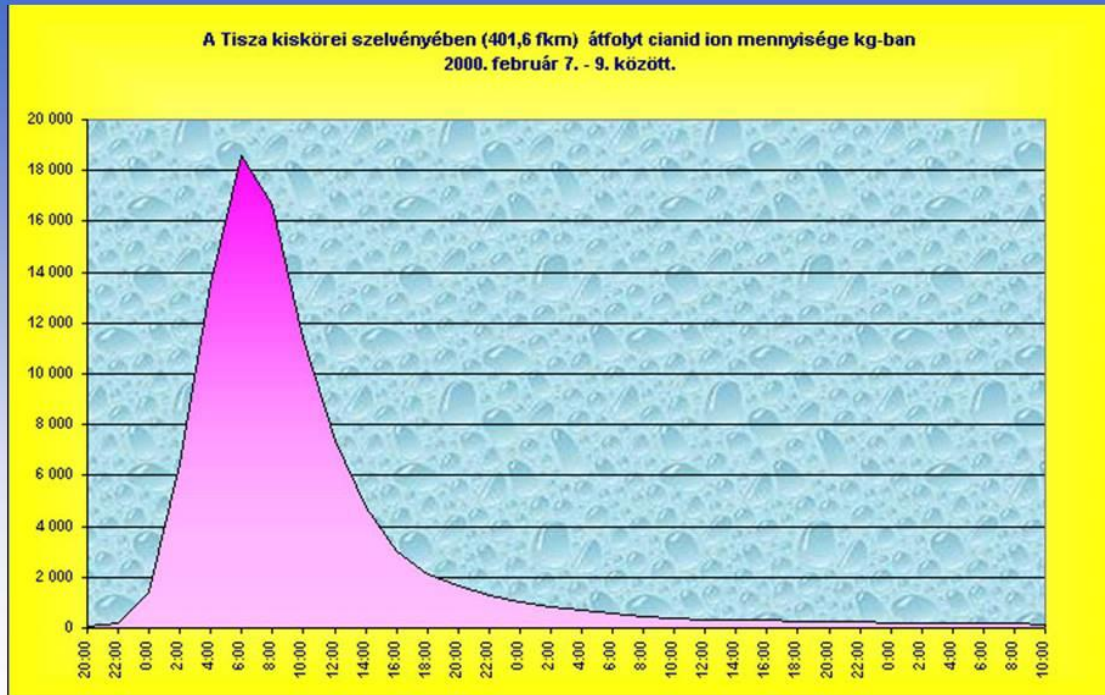
A Tisza-tó részleges ürítése:

- a szennyezés Tiszabábolnánál február 7-én megjelent
- a **tározó vízszintje** a Kiskörei Vízlépcsőnél végrehajtott beavatkozással folyamatosan és határozottan lett **csökkentve**
- **megnövelt vízfelszín esés**, nagyobb vízsebesség
- a szennyező hullám gyors és **rövid idő alatt** történő **levonulása** a főmederben, hígítással (25 millió m³)

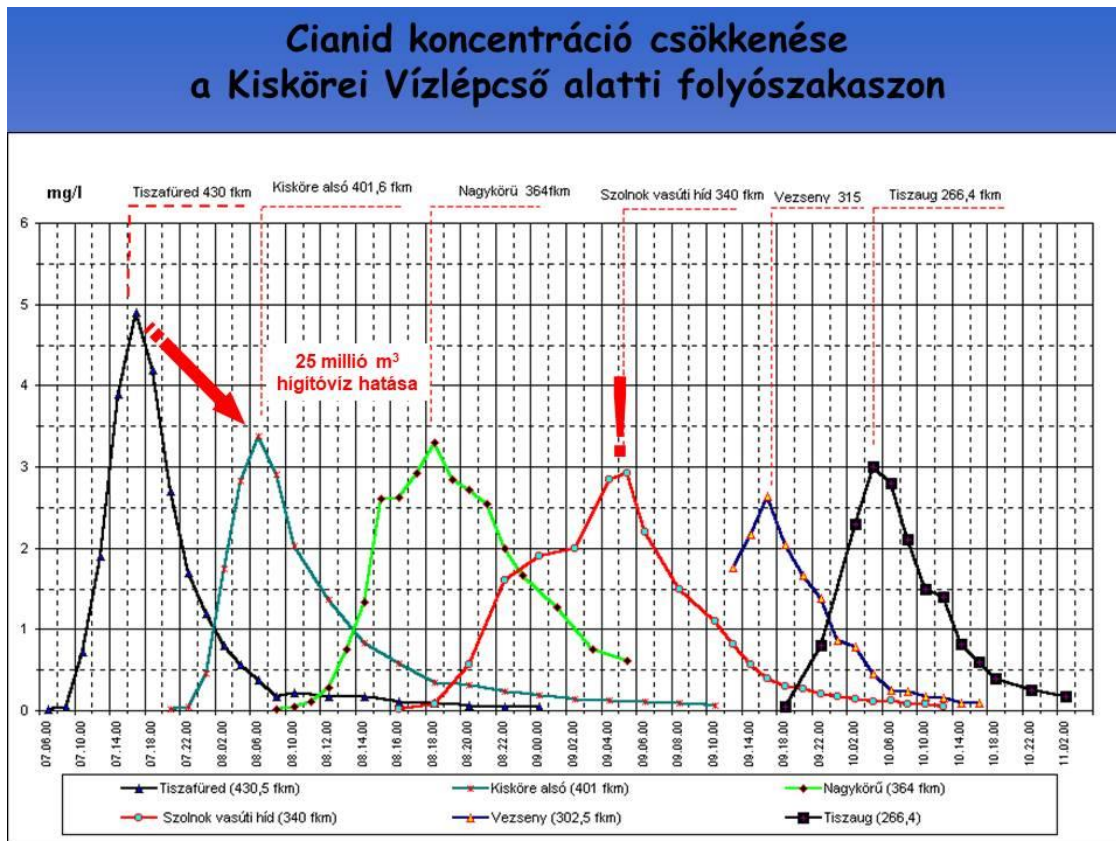


7. ábra. A vízkezelés

A vízlépcső alatt a mérési eredmények jelentős koncentráció csökkenést mutattak. A Kisköre közúti-vasúti hídnál 3,38 mg/l értéket, amely 31 %-al volt kisebb, mint a tiszafüredi érték, azonban még így is meghaladta a kívánatos mértéket.



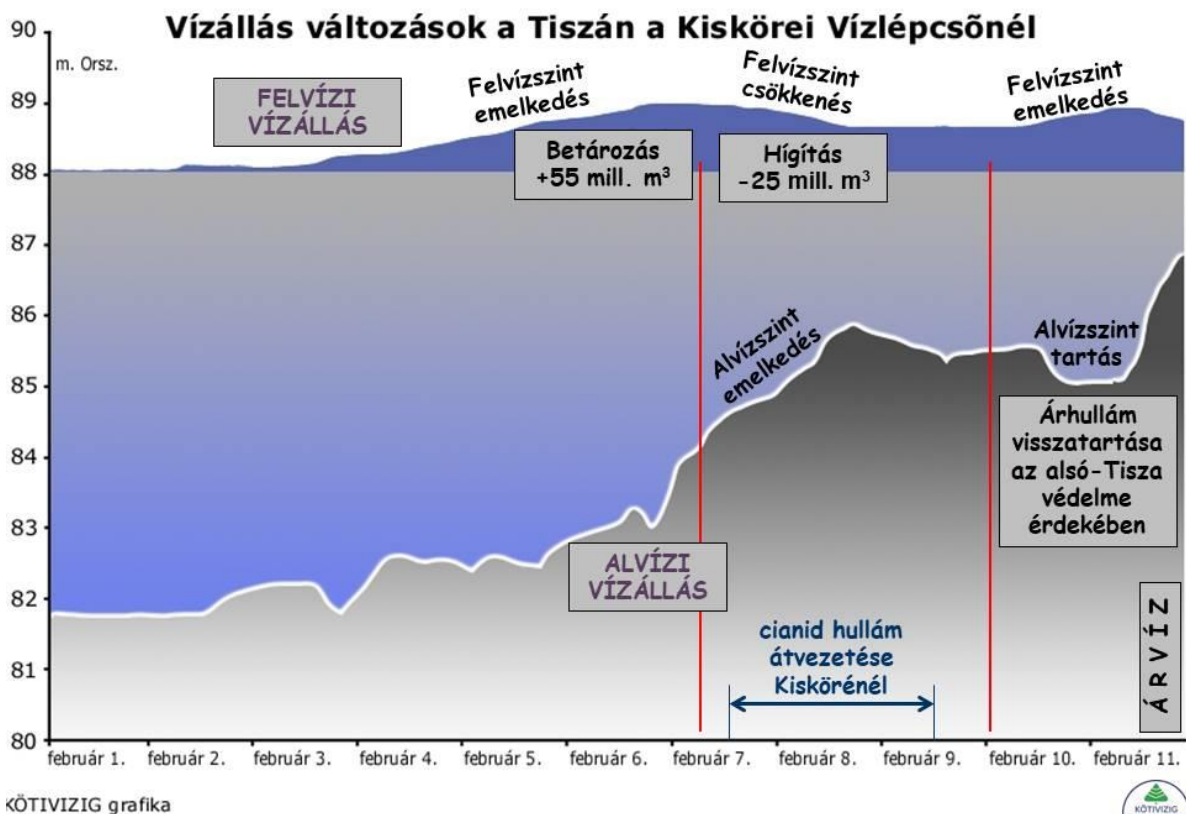
8. ábra. Kiskörénél átfolyt cianid-ion mennyiség



9. ábra. Cianid-ion koncentráció csökkenése

Ezért többlet vízhozam előállításáról született döntés, a felvízszint 2 cm/óra ütemmel csökkent 13 óráig, ezután visszaállt az 1 cm/óra felvízszint csökkentés. A mérési eredmények alátámasztották az előzetes számításokat, a Szolnokhoz érkező víz cianid-ion koncentrációja 3 mg/l körüli értéket mutatott. További beavatkozásra vízkormányzás tekintetében már nem volt lehetőség.

Ebben az időben indult el a Felső-Tiszán egy kisebb árhullám, mely közel 1.000 m³/s-al érkezett a Tisza-tóhoz, ugyanakkor a hígítással létrehozott kisebb árhullám a Tisza folyó alsó szakaszán magassági gondot okozott. Tiszaug és Mártély térségében a fokok bevédésének magasságában volt a várható tetőzés szintje, ezért az alsó szakasz tehermentesítése érdekében február 10-én 10 órától 1cm/óra majd az alvízszint csökkenés hatásának növelése érdekében rövid időre 2 cm/óra ütemben kezdték emelni a felvízszintet. Tekintettel az érkező árhullámra este már nem felvízszintre, hanem alvízre történt a szabályozás, amire még sosem volt példa a gyakorlatban. A kiskörei alvizet 310-320 cm között kellett tartani. Ez a beavatkozás is eredményesnek bizonyult, hiszen sikerült mederben tartani a cianid-ionnal szennyezett vizet az alsó szakaszon is. A hullámtereket a szennyezett víz nem érte el. A rendkívüli üzemrend február 11-én ért véget.



10. ábra. Vízkormányzási manőver sorozat

KÖVETKEZMÉNYEK

A folyó halfaunáját igaz számottevő kár érte, azonban a Tisza-tavon és a vízlépcső alatti folyószakaszon végzett próbahalászatok eredménye szerint van élet a Tiszában.

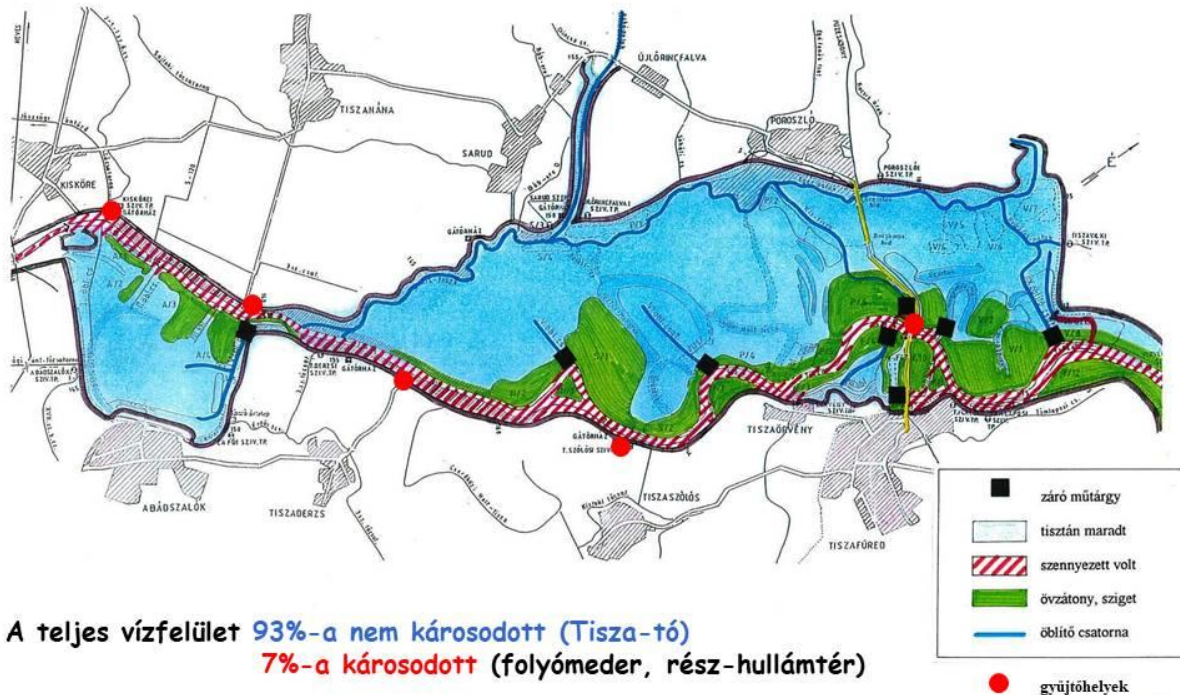
A tiszai kormánybiztos a horgászati tilalmat 2000. június 17-én oldotta fel a Tisza folyón és a Tisza-tavon. A tiszai vízhasználatokra nézve - a szennyező anyag levonulását követően - korlátozások bevezetésére nem volt szükség.

A Tisza vize a cianid-iontól már február közepén megtisztult. Az elvégzett és a folyamatosan történő vizsgálatok bizonyították, hogy a Tiszában, a Tisza-tavon, a holtágakon és az öntözőcsatornáknak nem történt cianid szennyezés. Térségünkben a felszín alatti vízkészlet sem szennyeződött.

ÖSSZEFOGLALÁS

A végrehajtott vízügyi intézkedések, köztük a Kiskörei Duzzasztómű rendkívüli üzemének elrendelése, a Tisza-tó feltöltése jó minőségű hígító vízzel, az öblítő csatornák elzárása és az ártéri fokok lezárása lehetővé tették, hogy a Közép-Tisza vidéken a mérgező anyagot a folyó medrében lehessen levezetni, egy rendkívüli vízkormányzási manőver sorozattal. Ebből az következik, hogy a gátakon belüli hullámtér, a gazdag élővilággal rendelkező holtágak, és ami rendkívül fontos a Tisza-tó öblözeteinek, medencéinek vízminősége és élővilága (a Tisza-tó teljes vízfelületének 93%-a) gyakorlatilag nem károsodott.

A vízkormányzás eredménye a Tisza-tó helyszínrajzán szemléltetve



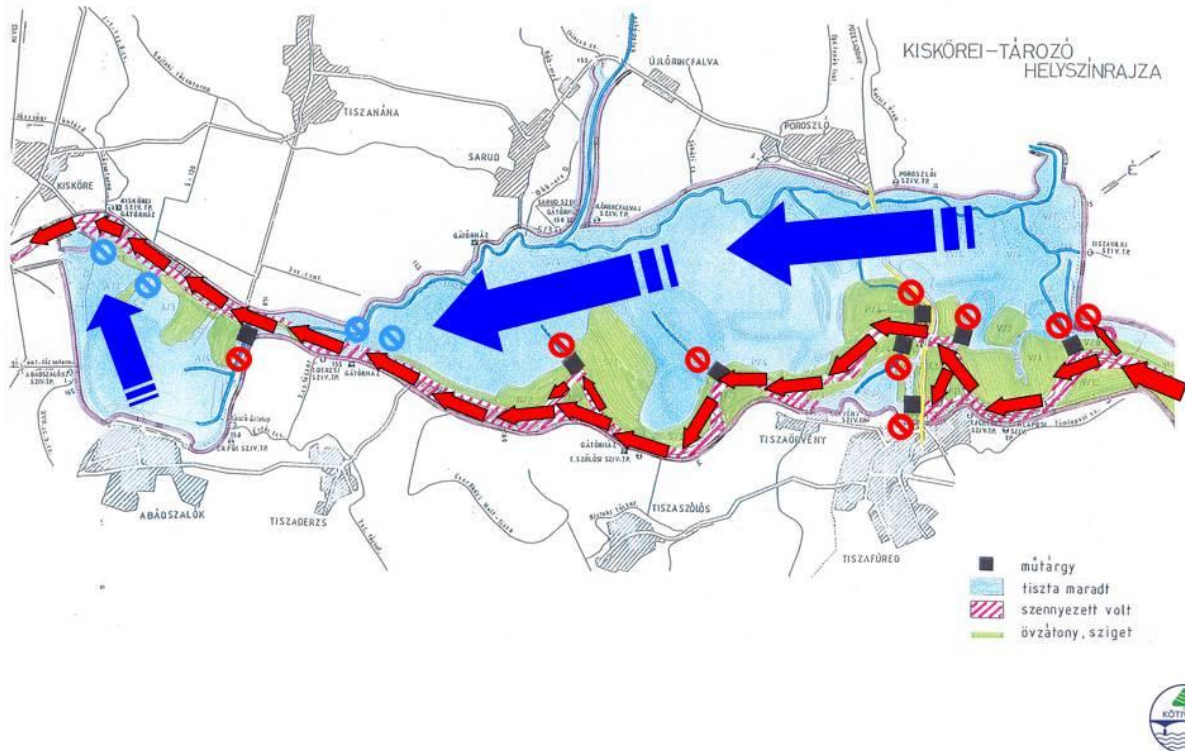
11. ábra. A vízkormányzás eredménye

Ezen a helyeken az egyes halfajok ívása már március elején megkezdődött. A Tisza-tó és a hullámtéri érintetlen holtágak a Tisza folyó rehabilitációjának lehetőségét teremtette meg, hiszen lehetőséget adtak a cianid-ion szennyezés "kordában" tartására.

A Tisza folyón 2000. február elején levonult szennyezés a vízminőségi kárelhárítási feladatokban addig nem alkalmazott módszereket tett szükségessé. A Kiskörei-tározó (Tisza-tó) funkciói közé mindig is beletartozott, hogy az esetleges szennyezések következményeit csökkentse, azonban eddig főleg a feliszapolódás csökkentésében hasznosultak a vízkormányzási lehetőségek. A szennyezés hírére a vízügyi szakemberek azonnal kidolgozták a szükséges rendkívüli üzemrendet, és az elért eredmények magukért beszélnek. A Kiskörei Vízlépcső a

károk puszta regisztrálása helyett tényleges beavatkozási lehetőséget adott a szakemberek kezébe. Sajnos a károkat teljesen nem lehetett elkerülni, azonban a Tisza revitalizációja szempontjából nagyon fontos momentum volt, hogy a Tisza-tó, mint egy modern "Noé bárkája" túlélési lehetőséget biztosított számtalan élőlény, faj számára.

2000. évben levonult cianid szennyezés a Tiszán
„Noé bárkája üzemmód”



12. ábra. "Noé bárkája üzemmód"

FORRÁSMUNKÁK

A KÖTIVIZIG dokumentumai, jelentései.