A paksi fenékküszöb megépült. De mi fog történni a Dunával?

A Paksi Atomerőmű hűtővízellátása augusztusban kritikussá vált, és ennek gyors megoldását követelte meg az erőmű üzembiztonsága. A munkálatok nagyon gyorsan megkezdődtek és a hűtővízigény kiszolgálása szempontjából valóban eredményesnek tekinthetők. Emellett viszont nagyon sok nyitott kérdés maradt arról, hogy mekkora árat fizetünk – akár közvetlenül, akár jelképesen – amiatt, hogy gyors megoldásként fenékküszöb épült a Dunán Paksnál. A WWF Magyarország szerint az ide vezető folyamatok a szakértők számára már évek óta ismertek voltak, ezért – bár a 2026-os aszály és alacsony vízállások valóban rendkívüliek – a kialakuló helyzet közel sem érte meglepetésként a szakmát. Ennek tudatában ez a gyors megoldás felveti azt a kérdést, hogy mennyire tekinthetjük végleges megoldásnak a fenékküszöböt. A folyó vízállása a kivitelezés során is változott, az augusztusihoz képest alacsonyabb vízszintek és vízhozamok is előfordultak, emiatt pedig már az építés során el kellett térni az előzetes tervezéstől. A beszámolók szerint ezt a gördülő kivitelezést a szükséghelyzetekből adódó számos nehézség kísérte, és hatalmas munkával járt, ugyanakkor **a WWF véleménye szerint korántsem ad arra alapot, hogy egy minden szempontból alátámasztott, megvizsgált és véglegesnek tekintett vízépítési műtárgyat lássunk ebben a fenékküszöbben**.

Szintén lényeges, hogy mostantól **ne úgy kezeljük a fenékküszöböket, mint a kisvizek kezelésének jolly jokerét, hanem a lehetséges beavatkozások vizsgálandó alternatívájaként tekintsünk rájuk. A hirtelen jött megoldásokon – mint ahogy a paksi fenékküszöb esetében történt – szükséges túllépni, és erősen javasolt a valódi alternatívák** feltérképezése **és komoly vizsgálata,** az eddigieknél **sokkal komplexebb szemlélettel.** Így képesek leszünk **mérsékelni a kockázatokat, megtartva a működéssel szemben elvárt feltételeket.**

A hatósági eljárás és a környezeti engedély jelentősége

A WWF Magyarország a hatósági eljárást követi, és az üzemelésre leadott dokumentumokat értékelte. Ebben szerepelnek javaslatok a fenékküszöb üzemrendjére, ami értelemszerűen a kritikusan kisvizes időszakokban a leginkább érdekes. Meglátásunk szerint a kisvízi üzemrend létjogosultsága megvan, hiszen ezek azok az időszakok, amikor a hűtővízellátás nehézségekbe ütközhet. Ugyanakkor a hatósági engedélynek nagyon szigorúan meg kell határoznia, hogy milyen előírásokat kell követni kisvízi üzemrend során és ehhez hasonlóan a magasabb vízszintek esetén is. A fenékküszöb felvízi és alvízi hatásainak mérséklése valamennyi vízhasználó érdeke, ideértve az ivóvízellátást, az ökológiai vízigényt, a lakossági, ipari, mezőgazdasági vízhasználatot, a hajózást. A hatósági engedélyben az üzemelés feltételeit ezért úgy kell megállapítani, hogy azok környezeti hatásai mérsékeltek maradjanak, illetve nyomon követhetők legyenek. A tényleges ökológiai hatások jelentős része jelenleg még nem ismert. **A beavatkozás és az engedélyezési eljárás között eltelt idő nem elegendő a közép- és hosszú távú hatások feltárására, ezért a következtetéseket az elővigyázatossági elv alapján kell meghozni.**

A WWF szerint **az engedélyt feltételekhez kell kötni és legfeljebb egy évre lehet megadni.** A fenékküszöb élővilágra, folyómederre, vízhasználatokra gyakorolt hatására monitoringtervet kell készíteni, és ennek finanszírozásáról szükséges gondoskodni. A monitoring során végzett megfigyeléseket pedig közvetlenül be kell építeni az üzemeltetési gyakorlatba.

A hűtővízellátás érdekében hozott augusztusi döntés a WWF szerint ideiglenes

megoldásra adott lehetőséget, aminek üzemelése mellett el kell kezdeni a korábban felsorolt – a problémák gyökerét kezelő – feladatok megoldásának keresését, ami akár a fenékküszöb felszámolását is indokolhatja, illetve egy eszköznek tekintheti több más alternatív megoldás mellett.

Mit változtat meg a fenékküszöb a Dunában?

A folyókon épített fenékküszöbök befolyásolják a vízszinteket, az áramlást, a hordalékmozgást és átjárhatósági akadályt képeznek. Az áramlási viszonyok megváltozása jelentős átalakulásokat okoz a folyóban. Jelen esetben ennek leglátványosabb példája, hogy a fenékküszöb alatt a kimosódás meghaladta a becsült értéket és megközelítette 13 métert. Ez azért következett be, mert a meder bevédését menet közben nem lehetett elvégezni. Elismerendő, hogy a tervezők fontos szempontnak tartják, hogy középvíznél és nagyvíznél a fenékküszöb hatása már mérsékelt, illetve a lehető legkisebb legyen, de a WWF véleménye szerint ez opportunista hozzáállást tükröz. **Nem hagyható figyelmen kívül ugyanis, hogy a kisvizek évtizedek óta egyre gyakoribbak a Dunán, és ez a folyamat a jövőben sem fog változni. A jövőben tehát sokkal több olyan nap lesz átlagosan egy évben, amikor a kisvizek miatt a fenékküszöb jelentős hatása érvényesül majd azokhoz a napokhoz képest, amikor a magas vízszinteknek köszönhetően a hatásai elhanyagolhatók.** Emiatt a mederátalakulás a fenékküszöb térségében várhatóan gyakori kihívásokat okoz majd.

Civil szervezetek, kutatóintézetek, vízügyi kezelők számos alkalommal találkoztak és egyeztettek az elmúlt években, és a szakmai álláspontok megegyeznek abban, hogy a Duna helyreállításához a problémák gyökerét szükséges kezelni. A fenékküszöb erre önmagában nem alkalmas. A Duna főmedre – más folyókhoz hasonlóan – elvesztette kapcsolatát a környezetével, a hullámtérrel, rendkívüli mértékben zajlott ipari kavicskotrás évtizedeken keresztül, és sok vízerőmű épült a Dunán, mindezek miatt pedig a folyómeder métereket süllyedt. A meder egyre szűkül, ahol a víz tudná alakítani a folyamatokat, terjednek az inváziós fajok, a folyóparti növényzet erősödik: ahol korábban víz járt, ott ma cserjések és erdők nőnek. Ez azért probléma, mert visszaszorulnak a nyílt mederfelületek és a vizesélőhelyek, valamint korlátozódnak a folyó természetes mederalakító folyamatai. **A WWF véleménye, hogy ezeket a kiemelt problémákat együttesen kell vizsgálni, és kezelésükön a szakmának, a kutatóknak, a civileknek és a kezelőknek közösen kell gondolkozni. Ehhez pedig politikai támogatás és nyitottság szükséges, hogy a megoldási alternatívák közül megfelelő mérlegelés után lehessen választani.** Az összetett megoldások lehetővé tennék, hogy csökkenjen a kisvizes időszakok hossza, növekedjen a középvizek tartóssága, és az árhullámok levonulása térben és időben minél elnyújtottabb legyen, ami összességében nagyon sok vízhasználó elvárásának megfelel.

Kinek és miért okozhat problémát a fenékküszöb?

A meder nem egy egyenes vonalvezetésű csatorna, hanem az adott folyószakasz jellegzetességeinek összességét tükrözi. A folyószabályozások ezt átalakították, és sokszor kevés – bár nyilván fontos – szempontot szem előtt tartva megváltoztatták a folyót és környezetét. A paksi fenékküszöb megépítése szintén egy szabályozási művelet, aminek jól definiált célja volt, de minden szakmabeli tudja, hogy erre a folyóvízi rendszer többi része reagálni fog. A vízmegtartás kérdése sok esetben ütközik az átjárhatóság kérdéskörével, de legalábbis kihívások elé állítja a szakembereket. Emellett a fenékküszöb léte megnehezít vagy akadályoz bizonyos folyamatokat, például az átjárhatóságot.

Az átjárhatóság kérdése elvont fogalomnak tűnik mindaddig, amíg nem mélyedünk el a részletekben. Talán a legismertebb jelenség ehhez kapcsolódóan a halak vándorlásának akadályozása. Ezügyben több kérdés is felvetődik azon túl, hogy át tud-e jutni egy hal a műtárgyon: például az, hogy

ugyanazzal a sikerrel, ugyanabban az időszakban és ugyanazzal az energiaráfordítással tudja-e megtenni ezt, mint korábban. Ez azért lényeges, mert a halak életciklusa szorosan összefügg a folyó hosszanti átjárhatóságával. A szaporodó-, táplálkozó- és telelőhelyek gyakran a folyó különböző szakaszain helyezkednek el, ezért a vándorlás akadályozása vagy megnehezítése nemcsak az egyedek mozgását korlátozza, hanem a szaporodási sikerüket, túlélési esélyeiket és végsősoron az állományok fennmaradását is veszélyeztetheti.

A folyó élővilága azonban messze nem csak a halakból áll. A vízsebesség, a vízmélység és az áramlási viszonyok változása az egész ökológiai rendszert befolyásolhatja. Más körülményeket kedvelnek például a gyorsabb áramlású szakaszokhoz alkalmazkodott fajok, mint azok, amelyek a lassabban mozgó vizekben érzik jól magukat. A folyó karakterének megváltozása ezért hosszabb távon az élőhelyek átalakulásához vezethet, és ezt gyakran csak évekkel később lehet egyértelműen kimutatni.

Az idegenhonos inváziós fajok előnyben részesítik a bolygatott, művileg épített élőhelyeket, ezért ezek megjelenését vagy terjedését nem lehet elintézni annyival, hogy van már belőlük sok, mit számít még ez a néhány kilométer, ahol jelentős teret nyerhetnek.

Miért nem mindegy, hogy inváziós fajok árasztják el az élőhelyeket, ebben az esetben a folyóvízi rendszereket? A folyók élővilága évezredek alatt alkalmazkodott a vízjáráshoz, áramlási viszonyokhoz és élőhelyekhez. Ha egy inváziós faj tömegessé válik, többféleképpen is károsíthatja ezt az egyensúlyt. Kiszoríthatja az őshonos fajokat a táplálékért, búvóhelyekért vagy szaporodóhelyekért folytatott versenyben, átalakíthatja a táplálékhálózatot, így az egész ökoszisztéma működése megváltozik. Egy új halfaj, kagyló vagy növény megjelenése láncreakciót indíthat el. Csökkentheti a biodiverzitást, vagyis kevesebb őshonos faj marad fenn a folyóban. Egyes inváziós növények például összefüggő állományokat alkotnak, amelyek kiszorítják az őshonos parti növényzetet, míg egyes kagylófajok teljesen átalakítják a mederfenék élővilágát.

Legalább ilyen fontos a vízfelszín alatt megbúvó kérdés, a hordalék sorsa. A Duna medrét folyamatosan formálja a víz által szállított kavics, homok és iszap. Ha a folyó működésébe beavatkozunk, azzal a hordalékmozgás és vándorlás folyamatát is megváltoztatjuk. A műtárgy fölött és alatt eltérő folyamatok indulhatnak el, amelyek hatása nem feltétlenül ott jelentkezik, ahol a beavatkozás történt. A következmények akár kilométerekkel lejjebb, a meder átalakulásában vagy fokozódó medererózióban, hordalék-kiülepedésben is megjelenhetnek.

A tét ráadásul nem csak természetvédelmi: a Duna mentén emberek millióinak ivóvízellátása kapcsolódik közvetve vagy közvetlenül a folyóhoz. A parti szűrésű vízbázisok működése érzékenyen reagál a vízszintek és a meder viszonyainak változásaira. Ez nem jelenti azt, hogy a fenékküszöb szükségszerűen veszélyezteti a parti ivóvízbázisokat, de azt igen, hogy a kérdést különösen körültekintően kell vizsgálni, mert az ivóvízbiztonság terén nagyon kicsi a hibázás lehetősége.

Végül említhetjük a hajózhatóságot is. A tervezők számításai alapján középvízhozamnál már nem okozna gondot a hajók számára az átkelés a fenékküszöbön, azonban a kisvizes időszakok tartamosságának növekedése várható, ezért az ideális vízálláshoz képest várhatóan gyakrabban fog akadályt képezni a műtárgy a hajózás számára.

A Duna egyszerre természeti rendszer és társadalmi-gazdasági erőforrás. Éppen ezért minden olyan beavatkozás, amely a folyó működését befolyásolja, szükségszerűen több érdek és több szempont találkozási és ütközési pontjává válik.

A modellezés és a monitoring jelentősége

A Duna rendkívül összetett rendszer, vízhozamok, hordalékmozgás, mederalakulás, árvizek, aszályok és emberi beavatkozások alakítják egyszerre. A fenékküszöb építését megelőzően részletes modellezések, számítások készültek. Egy számítógépes modell leegyszerűsíti a valóságot, ezért fordulhat elő, hogy egy előrejelzés pontosnak bizonyul, de az is, hogy a természet meglepetéseket tartogat. A modellek valódi próbáját az üzemeltetés igazolja vissza.

Az üzemeltetésben bizonytalanságot okoz, ha egy gyorsan megvalósított beruházásnál a kivitelezés során olyan műszaki döntések születnek, amelyek eltérnek az eredeti tervektől. Ezek sokszor teljesen indokolt módosítások, ugyanakkor már viszonylag kisebb változtatások is képesek befolyásolni az áramlási viszonyokat vagy a hordalék mozgását. A fenékküszöbről készült környezeti értékelés az eredetileg megvalósítandó változatra készült, és a gördülő tervezés során alkalmazott módosításokat a benyújtott engedélyezési dokumentáció már nem tartalmazza. Ez jelentős bizonytalansági tényező, és ennek kapcsán szeretnénk kiemelni a monitoring és a felülvizsgálat jelentőségét.

Sokan hajlamosak a monitorozásra úgy tekinteni, mint egyszerű adatgyűjtésre, pedig valójában sokkal többről van szó: a monitoringnak kulcsszerepe van. Fontos előre lefektetni, hogy hogyan kell eljárni, amikor a mérések problémát jeleznek. Vagyis ha egy kedvezőtlen folyamat elindul, akkor **legyen olyan mechanizmus, amely alapján módosítható az üzemrend vagy felülvizsgálható a beavatkozás. A monitoring akkor ér valamit, ha képes befolyásolni a döntéseket, és az üzemeltetést szabályozó eszközként tekintenek rá.**

Tehát érdemes a beavatkozás vízszintemelést ellátó funkcióján túl nyomonkövetni azt is, hogy a fenékküszöb milyen változásokat indít el a folyóban, ezek mennyire lesznek jelentősek, és időben észrevesszük-e őket, ha a vártnál kedvezőtlenebb irányba haladnak.

Ennél is nagyobb bizonytalanság az idő, mert egy folyó lassan reagál, és ennek mértéke függ attól, hogy mekkora vizek érkeznek rajta. Miközben a vízszintváltozás hatása szinte azonnal érzékelhető, a meder alakulása, az élőhelyek átrendeződése vagy a hordalékháztartás megváltozása sokszor csak évek alatt válik láthatóvá.

Éppen ezért a monitoringnak kulcsszerepe van, és **az üzemeltetést szabályozó eszközként kell tekinteni rá.**

A paksi fenékküszöb megépítésének története újra megmutatta, hogy a környezet állapotának hosszú távú elhanyagolásáért újabb árat fizetünk, mert a fenékküszöb ugyan tudja biztosítani (legalábbis egyelőre) az elvárt vízszintet, de számos összetett környezeti és társadalmi kihívást nem tárt fel. Ehhez nem elegendő kizárólag a műtárgy közvetlen környezetét vagy a hűtővízellátás szempontjait vizsgálni. A Dunát egységes, összetett rendszerként kell kezelni, amelyben a meder, a hordalékmozgás, az élővilág, a vízbázisok és az emberi vízhasználatok egymással szorosan összefüggenek.

A WWF Magyarország álláspontja szerint ezért a fenékküszöb üzemeltetése csak szigorú, egyértelműen ellenőrizhető feltételek mellett fogadható el. Ehhez legfeljebb egy éves, feltételekhez kötött engedélyezésre, megfelelően finanszírozott és nyilvános monitoringra, valamint olyan felülvizsgálati mechanizmusokra van szükség, amely lehetővé teszi az üzemrend módosítását, illetve szükség esetén a műtárgy elbontását is. A méréseknek nem utólagos igazolásként, hanem a döntések és az üzemeltetések aktív alakítójaként kell működniük.

Mindezzel párhuzamosan el kell kezdeni azoknak a hosszútávú alternatíváknak a vizsgálatát, amelyek nem csupán a kisvizes időszakok következményeit kezelik, hanem a problémák kialakulásának okaira

is választ adnak. A Duna vízjárásának, mederállapotának és környezeti kapcsolatainak helyreállítása olyan összetett feladat, amelyben a vízügyi szakembereknek, kutatóknak, döntéshozóknak, civil szervezeteknek és a folyó használóinak egyaránt szerepet kell vállalniuk.

A Duna jövőjét az határozza meg, hogy mennyire akarjuk megérteni és helyreállítani a folyó természetes működését. Mindezt nemcsak a szabályozási beavatkozások negatív következményeinek csökkentése érdekében, hanem azért is, hogy a klímaváltozással szemben ellenállóbb folyóvízi rendszereink legyenek. A paksi fenékküszöb esetében most az a felelős döntés, ha nem tekintjük lezártnak a kérdést: mérünk, értékelünk, szükség esetén változtatunk, és közben keressük azokat a megoldásokat, amelyek hosszú távon a folyó és az emberek érdekeit egyaránt szolgálják.

Szerzők: Gruber Tamás és Samu Andrea / WWF Magyarország

Sajtókapcsolat:

- sajto@wwf.hu



© Bolvári Bence

Eredeti tartalom: WWF Magyarország

Továbbította: Helló Sajtó! Üzleti Sajtószolgálat

Ez a sajtóközlemény a következő linken érhető el:
https://hellosajto.hu/?p=34170