



MVM PAKS II. ZRT.

**ÚJ ATOMERŐMŰVI BLOKKOK LÉTESÍTÉSE
A PAKSI TELEPHELYEN**

KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNY

TÉNYÁLLÁS TISZTÁZÁS

35300/2221-14/2015.ált. ügyiratszámú végzés alapján

TARTALOMJEGYZÉK

- 1 "A KÖRNYEZETI HATÁSTANULMÁNYBEN NINCS MEGEMLÍTVE A JELENLEGI MONITORING RENDSZER ELEMEI KÖZÖTT A 2005-ÓTA A MELEG VÍZ CSATORNÁRA TELEPÍTETT VÍZÁLLÁS, VÍZHOZAM, VÍZHŐMÉRSÉKLET MÉRÉS, VALAMINT NEM SZEREPEL AZ OTT MÉRT ADATOKBÓL SZERZETT TAPASZTALATOKNAK A TERVEZETT FEJLESZTÉSSEL ÖSSZHANGBAN FELÁLLÍTOTT SZEMPONTRENDSZER SZERINTI KIÉRTÉKELÉSE..... 7
- 2 A TANULMÁNYBAN A MEGLÉVŐ PAKS L. HŰTŐVÍZ IGÉNYÉT 100 M³/S-RA ADJÁK MEG, ISMERETEINK SZERINT AZONBAN A MVCS NYÁRI MELEG NAPOKON AKÁR 120 M³/S HŰTŐVIZET VEZET EL. EMIATT KÉRJÜK A HVCS ÉS AZ MVCS MONITORING RENDSZERBEN MÉRT ADATOK ÖSSZEGYŰJTÉSÉT, FELDOLGOZÁSÁT ÉS BEMUTATÁSÁT, VALAMINT AZ EREDMÉNYEK FIGYELEMBE VÉTELÉT A TOVÁBBI SZÁMÍTÁSOKBAN. 7
- 3 A 6.6.5.1. FEJEZET 6.6.5-1 TÁBLÁZATÁBAN A DUNA PAKSI SZELVÉNYÉRE 2032-RE MEGADOTT LKV = 83,80 M BF., VALAMINT AZ EBBŐL A HVCS TORKOLATI SZELVÉNYRE SZÁMOLT 83,60 MBF. VÍZSZINTEK HIDROLÓGIAI MEGALAPOZÁSA KÉTSÉGES, AZ ALKALMAZOTT MÓDSZERTANNAL NEM ÉRTÜNK EGYET, VÉLEMÉNYÜNK SZERINT A SZÁMÍTOTT ÉRTÉKEK NEM TEKINTHETŐEK REPREZENTATÍVNAK. A HVCS TERVEZETT ÉLETTARTAMA ALATT VÁRHATÓ DUNAI VÍZSZINTEK ÉS A MŰKÖDŐKÉPESSÉGHEZ SZÜKSÉGES VÍZSZINTEK, ILLETVE AZOK EGYMÁSHOZ KÉPESTI VISZONYAI NINCSENEK BEMUTATVA. 7
- 4 A DUNA MODELLEZÉSÉVEL KAPCSOLATOS ANYAG (KHT_LL.PDF) SZERINT A SZÁMÍTÓGÉPI HIDRAULIKAI MODELL KISVÍZI KALIBRÁCIÓJA A DB „0” VÍZSZINTRE KÉSZÜLT. (11.6.1-3 TÁBLÁZAT - 35. OLDAL). NINCS FELTŰNTETVE, HOGY MELYEK IDŐSZAKRA VONATKOZIK A DB „0” VÍZSZINT, VALAMINT EZ NEM MÉRT, HANEM EGY SZÁMÍTOTT, ELMÉLETI VÍZSZINT. SZÜKSÉGESNEK ÍTÉLJÜK A MODELLSZÁMÍTÁSOKNÁL FIGYELEMBE VETT DB „0” ALAPJÁT KÉPEZŐ MEDERÁLLAPOT ÉS A KHT-BEN ELKÉSZÜLT MEDERMODELL KÖZÖTTI KAPCSOLAT BEMUTATÁSÁT. AMENNYIBEN A MEDERMODELLEK FELMÉRÉSI ALAPJA NEM AZONOS, AKKOR A FELMÉRÉSEK KÖZÖTTI IDŐELTÉRÉS ALATT BEKÖVETKEZETT MEDERVÁLTOZÁSOK TORZÍTHATJÁK A DB „0” ÉRTÉKÉT, EZÁLTAL A KISVÍZI KALIBRÁLÁS HIBÁS LESZ. A MODELLEZÉS SORÁN ELVÉGZENDŐ KALIBRÁLÁSOK HELYESSÉGÉT VALIDÁLÁSSAL ELLENŐRIZNI KELL. AZ ELLENŐRZÉSRE, ILLETVE ANNAK EREDMÉNYÉRE VONATKOZÓ INFORMÁCIÓKAT SEM A NAGYVÍZI, SEM A KISVÍZI ÁLLAPOTRA NEM TARTALMAZ A DOKUMENTÁCIÓ, 8
- 5 A MEDERVÁLTOZÁS HOSSZÚ IDEJŰ MEGHATÁROZÁSOKOR AZ ÉVI KISVIZEK TRENDJÉT LINEÁRIS ILLETVE LOGARITMIKUS MÓDSZERREL IS MEGHATÁROZTÁK. EZEK ÁTLAGOLÁSA SZAKMAI SZEMPONTBÓL NEM INDOKOLHATÓ, A MÓDSZEREK KÖZÜL AZ IGAZOLHATÓ LEGJOBB MEGOLDÁST JAVASOLJUK ALKALMAZNI (11.6,4-3. TÁBLÁZAT). 10
- 6 A MEDERVÁLTOZÁSI FOLYAMATOKNAK A KISVÍZSZINTEKRE GYAKOROLT HATÁSÁNAK A VIZSGÁLATÁRA JAVASOLJUK A MEDERVÁLTOZÁSI FOLYAMATOK LEKÉPEZÉSÉRE IS ALKALMAS MORFODINAMIKAI MODELL ALKALMAZÁSÁT ÉS A SZÁMÍTÁSI EREDMÉNYEK KIÉRTÉKELÉSÉN ALAPULÓ VÍZSZINTVÁLTOZÁS MEGHATÁROZÁSÁT. 11
- 7 A JOGSZABÁLYI KÖRNYEZET ELŐÍRJA A 20 000 ÉVENKÉNT ELŐFORDULÓ SZÉLSŐSÉGES VÍZJÁRÁS MEGHATÁROZÁSÁT. MEGÍTÉLÉSÜNK SZERINT AZ ERRE ALKALMAZOTT

- MÓDSZERTAN NEM KELLŐEN REPREZENTATÍV, MERT A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATSOROK (VÍZÁLLÁS ÉS VÍZHOZAM), AMELYEK STATISZTIKAI ÉRTELEMBEN NEM ELEGENDŐ HOSSZÚSÁGÚAK (A SZÜKSÉGES HOSSZ A VISSZATÉRÉSI IDŐ HARMADA, NEGYEDE KELLENE LEGYEN), TOVÁBBI RÖVIDÍTÉSÉT VÉGEZTÉK EL (1965 - 2011). EZ A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ VÍZÁLLÁS ADATOKNAK CSAK HARMADA, A VÍZHOZAM ADATOKNAK HOZZÁVETŐLEGESEN FELE. AZ INDOK, AMELLYEL AZ ADATSOR CSONKOLÁSA TÖRTÉNT, AZ INHOMOGENITÁS. A VÍZÁLLÁSOK TRENDJE FOLYTONOSAN CSÖKKENŐ, EZ IGAZ A RÉSZ-ADATSORRA IS, ÍGY LEHET, HOGY SZÁMSZERŰEN IGAZOLHATÓ A RÉSZ- ADATSOROK HOMOGENITÁSA, DE A VALÓSÁGBAN EZ NEM ÁLL FENN. VÉLEMÉNYÜNK SZERINT EL KELLETT VOLNA VÉGEZNI A TELJES ADATSOROK HOMOGENIZÁLÁSÁT A JELEN IDŐSZAKRA ÉS EZEK ALAPJÁN KELLETT VOLNA MEGHATÁROZNI A MÉRTÉKADÓNAK TEKINTHETŐ EXTRÉM ÉRTÉKEKET, KIVÁLASZTVÁ A LEGMEGFELELŐBB SIMULÓ ELOSZLÁSFÜGGVÉNYT (AZ ADATSOROKRA CSAK 3 FÉLE ELOSZLÁSFÜGGVÉNY ILLESZKEDÉSÉT VIZSGÁLTÁK). FENTIEKNEK MEGFELELŐEN NEM ÉRTÜNK EGYET A SZÁMÍTOTT SZÉLSŐSÉGES VÍZSZINTEK ALKALMAZÁSÁVAL. 12
- 8 A MODELLEZÉssel kapcsolatos anyag 11.7.1.1.2. fejezetében a PAKSI mérőállomás és a HVCS közötti vízszínesítés számítása kerül bemutatásra. NEM tekinthető szakmailag korrektnek a kisvízi és a nagyvízi állapot átlagának használata a továbbiakban, mivel a két hidrológiai állapot vízszínesítése jelentősen eltér egymástól, a mértékadó kisvízi üzemi állapotok vizsgálatakor a kisvízi esésből számított transzformáció használata indokolt..... 13
- 9 A 11.7.1.3.5. fejezetben alkalmazott módszerrel nem értünk egyet, mert az függ a számításba bevont időszak hosszától és ellentmond annak, hogy egy esemény előfordulási valószínűsége nem függ a mintavételek számától (11.7.1-23. ábra)..... 13
- 10 NEM ÉRTÜNK EGYET AZZAL A FELTÉTELEZÉssel, hogy a 20 000 évenkénti számított árvízszint nem alakulhat ki, mivel a bal parti töltés koronaszintje jelenleg ennél alacsonyabb (11.7.1.2. fejezet 79. oldal). A töltés koronaszintjét meghaladó árvízszintek ellen (mint az elmúlt két évtized is mutatja a Tiszán) eredményesen lehet védekezni ideiglenes védelmi művekkel. 13
- 11 A 11.8.1.2. számú, Paks II. létesítésének hatása a Duna áramlási terére és mederváltozási folyamataira című fejezetben csak két ábrát találtunk az áramlási viszonyok vizsgálatára, amelyek 2300 m ls dunai vízhozamú és 100 m³/s vízkivételű - víz visszavezetésű állapothoz tartozó mélységintegrált sebességmezőket tartalmaznak. A KHT nem tartalmaz olyan vizsgálati sorozati eredményeket, amelyek nagyobb vízhasználatot és kisebb dunai vízhozamokat tartalmaznának, holott a hajózás szempontjából a mértékadó állapotot a szélsőséges kisvizek és a működés során a legnagyobb vízhasználatok jelentenék. 15
- 12 A mederváltozások vizsgálata során statikus vízhozamokkal történt a modellezés, 5 év üzemelési időtartamot figyelembe véve. Ezzel a módszerrel nem értünk egyet, kérjük a mederváltozás modellezését hosszabb időtartamra, a tényleges vízjárást modellező változó dunai vízhozammal bemutatni. 19
- 13 A dokumentációból nem derül ki, hogy a meglévő, energiatörő műtárggyal ellátott meleg víz bevezetésre tervezett, vízjogi létesítési engedéllyel

- RENDELKEZŐ REKUPERÁCIÓS ERŐMŰ MEGÉPÜL-E ÉS KÉT ERŐMŰ MŰKÖDIK-E MAJD A KÉT MELEG VÍZ KIVEZETÉSEN, VAGY SEM. ABBAN AZ ESETBEN, HA MINDKÉT BEVEZETÉSRE ERŐMŰ KERÜL, VIZSGÁLNI SZÜKSÉGES AZOK EGYMÁSRA, ILLETVE A KÖRNYEZETRE GYAKOROLT HATÁSÁT. 19
- 14 A VÍZKIVÉTEL ÉS A MELEG VÍZ BEVEZETÉSÉBŐL VÁRHATÓAN KIALAKULÓ HATÁSOK KÖVETKEZMÉNYÉT A BERUHÁZÁS SORÁN KEZELNI KELL, A MEDER ÁLLANDÓSÁGÁT MEGFELELŐ MŰVEKKEL KELL BIZTOSÍTANI. A SZÜKSÉGES VIZILÉTESÍTMÉNYEKET A MODELL EREDMÉNYEK RÉSZLETES ISMERTETÉSÉVEL, AZOKKAL KELLŐEN MEGALAPOZOTTAN KELL MEGTERVEZNI, MELYNEK KERETÉBEN BE KELL MUTATNI A KÖRNYEZETBEN KIALAKULÓ SEBESSÉGELOSZLÁSOK SZÉLSŐ ÉRTÉKEIT IS. IGAZGATÓSÁGUNK, MINT A KIZÁRÓLAGOS ÁLLAMI TULAJDONBAN LÉVŐ DUNA FOLYAM NAGYVÍZI MEDRÉNEK KEZELŐJE FELAJÁNLIJA A TERVEZŐKNEK A TERVEK KÉSZÍTÉSE SORÁN A FOLYAMATOS KONZULTÁCIÓ LEHETŐSÉGÉT." 19
- 15 FENTIEKEN TÚL BE KELL MUTATNI, HOGY HOL TERVEZIK ÉS HOGYAN KIALAKÍTANI AZ ÚJ MELEGVIZES CSATORNÁN A HATÓSÁGI MINTAVÉTELI HELYET 19

ÁBRAJEGYZÉK

3-1. ábra A Dunacsúnyi / Bósi duzzasztómű 20 000 évente visszatérő kisvízi időszakban történő, alternatívákkal jellemzett vízvisszatartásának hatása a Paksi Atomerőmű vízkivételének biztonságára (Duna, 1526,5 fkm).....	8
10-1. ábra Számított vízfelszín felületek sodorvonali metszeteinek (egydimenziós felszín görbe a sodor mentén) összehasonlítása (Duna 1500-1530 fkm), a vizsgált szélsőséges ($Q = 14799 \text{ m}^3/\text{s}$) árvízi esetekben (Paksi Atomerőmű üzeme, Paksi Atomerőmű üzeme töltésszakadással, Paksi Atomerőmű és Paks II együttesen: mértékadó üzemi állapot és havária)	14
11-1. ábra A River2D modell kalibrálása $1\,242 \text{ m}^3/\text{s}$ -os dunai vízhozamnál	15
11-2. ábra Modellezett sebességmező a hidegvíz és melegvíz csatornák torkolatainak környezetében, $1242 \text{ m}^3/\text{s}$ -os dunai hozam és $100 \text{ m}^3/\text{s}$ -os hűtővíz-kivétel esetén (jelen állapot)	16
11-3. ábra Modellezett sebességmező a hidegvíz és melegvíz csatornák torkolatainak környezetében, $1242 \text{ m}^3/\text{s}$ -os dunai hozam és $232 \text{ m}^3/\text{s}$ -os hűtővíz-kivétel esetén (2032. évi állapot)	17
11-4. ábra Modellezett sebességmező a hidegvíz és melegvíz csatornák torkolatainak környezetében, $1242 \text{ m}^3/\text{s}$ -os dunai hozam és $132 \text{ m}^3/\text{s}$ -os hűtővíz-kivétel esetén (2085. évi állapot)	18

TÁBLÁZATJEGYZÉK

5-1. táblázat A Duna éves kisvízszintjeinek várható időbeli alakulása, a trend hosszabbítása alapján (Paksi vízmércé - Duna 1531,3 fkm).....	11
--	----

1 "A környezeti hatástanulmányban nincs megemlítve a jelenlegi monitoring rendszer elemei között a 2005-óta a meleg víz csatornára telepített vízállás, vízhozam, vízhőmérséklet mérés, valamint nem szerepel az ott mért adatokból szerzett tapasztalatoknak a tervezett fejlesztéssel összhangban felállított szempontrendszer szerinti kiértékelése.

A kalibrálás – tervezői adatszolgáltatás alapján -, a legkritikusabb 2013.08.10-i önellenőrzési mérésekre, annak jegyzőkönyve alapján készült (ez pedig a Paksi Atomerőmű hőmérsékleti monitoring szabályzatában lévő, a Vízügyi Hatóság által jóváhagyott és ismert előírások szerinti Duna vízhőmérsékleti monitoring eredményein alapult).

Ekkor (2013.08.10) a Duna hidegvíz-csatorna (HVCS): 26 °C, 12 óra körül. A melegvíz-csatorna (MVCS) torkolat max. 33,6 °C, 500 meternél a max. 29,4 °C (4,2 °C a lehülés). Csóvaátlagot is számoltak a felső réteghez (28 °C), a mérési nyomvonal szélességében.

A kalibrálási modellszámítási eredmények: 29,6 °C volt a számított maximum, 0,2 °C-kal több, mint a mért – tehát a biztonság javára volt a csóvamodellezés.

(A 2013.08.10-én Paksnál (Duna 1531,3 fkm) 24,8 °C-t mértek, reggel 7-kor), a Duna vízhozama: Dombori: 1490 m³/s, Dunaújváros 1530 m³/s.)

A monitoring adatok átvételére nem volt lehetőségünk, az eredeti tervezési adatokból kellett kiindulni.

2 A tanulmányban a meglévő Paks I. hűtővíz igényét 100 m³/s-ra adják meg, ismereteink szerint azonban a MVCS nyári meleg napokon akár 120 m³/s hűtővizet vezet el. Emiatt kérjük a HVCS és az MVCS monitoring rendszerben mért adatok összegyűjtését, feldolgozását és bemutatását, valamint az eredmények figyelembe vételét a további számításokban.

A Paksi Atomerőmű Zrt. K6K2409/06, 2006. május 15. Vízügyi üzemeltetési engedély „1.1.2.1. Kondenzátor hűzővíz rendszer” című fejezet alapján a négy blokk egyidejű vízmennyisége 100 m³/s.

A tervezési állapotban a kondenzátor hűtővíz rendszer fogyasztóinak Dunavíz-igénye 4 x 25 m³/s a Végleges Biztonsági Jelentés „9.2.3.2 Méretezési, tervezési információk” című fejezetben és ugyanazon fejezet 9.2.3-1. táblázatában felsoroltak szerint.

Az említett 120 m³/s az MVCs-n található, 2005-ben telepített vízmennyiség-mérés felső méréshatára.

3 A 6.6.5.1. fejezet 6.6.5-1 táblázatában a Duna paksi szelvényére 2032-re megadott LKV = 83,80 m Bf., valamint az ebből a HVCS torkolati szelvényre számolt 83,60 mBf. vízszintek hidrológiai megalapozása kétséges, az alkalmazott módszertannal nem értünk egyet, véleményünk szerint a számított értékek nem tekinthetőek reprezentatívnak. A HVCS tervezett élettartama alatt várható dunai vízszintek és a működőképességhez szükséges vízszintek, illetve azok egymáshoz képesti viszonyai nincsenek bemutatva.

A fenti vízszintek közül a 83,80 mBf az atomerőmű szelvényére (1527 fkm), a Paks város vízmércéjéből (1531,3 fkm) átszámolt prognosztizált, 2032-ban jelentkező legkisebb vízszint (torkolati vízszint). A másik adat, a 83,60 mBf érték a HVCs kisvíz esetén tapasztalt átlagosan 20 cm-t kitevő felszínésével számolt, a vízkivételi műnél mérhető vízszintjét (öblözeti vízszint) adja meg.

A vízkivételi műben a szivattyúk tervezetten 82,00 mBf szintről képesek hűtővízzel ellátni a kondenzátorokat.

A 2032 utáni időszakban a folyamatosan leálló blokkok miatt a szükséges vízmennyiség lépcsősen csökken, míg 2037 után már csak a tervezett blokkok számára szükséges hűtővíz. A csökkent Duna-vízigény és a bővített HVCs együttes hatásának következtében a dunameder-mélyülés folytán, az üzemelés végén fennálló alacsony vízállás a szivattyúk szívóképességét nem korlátozza.

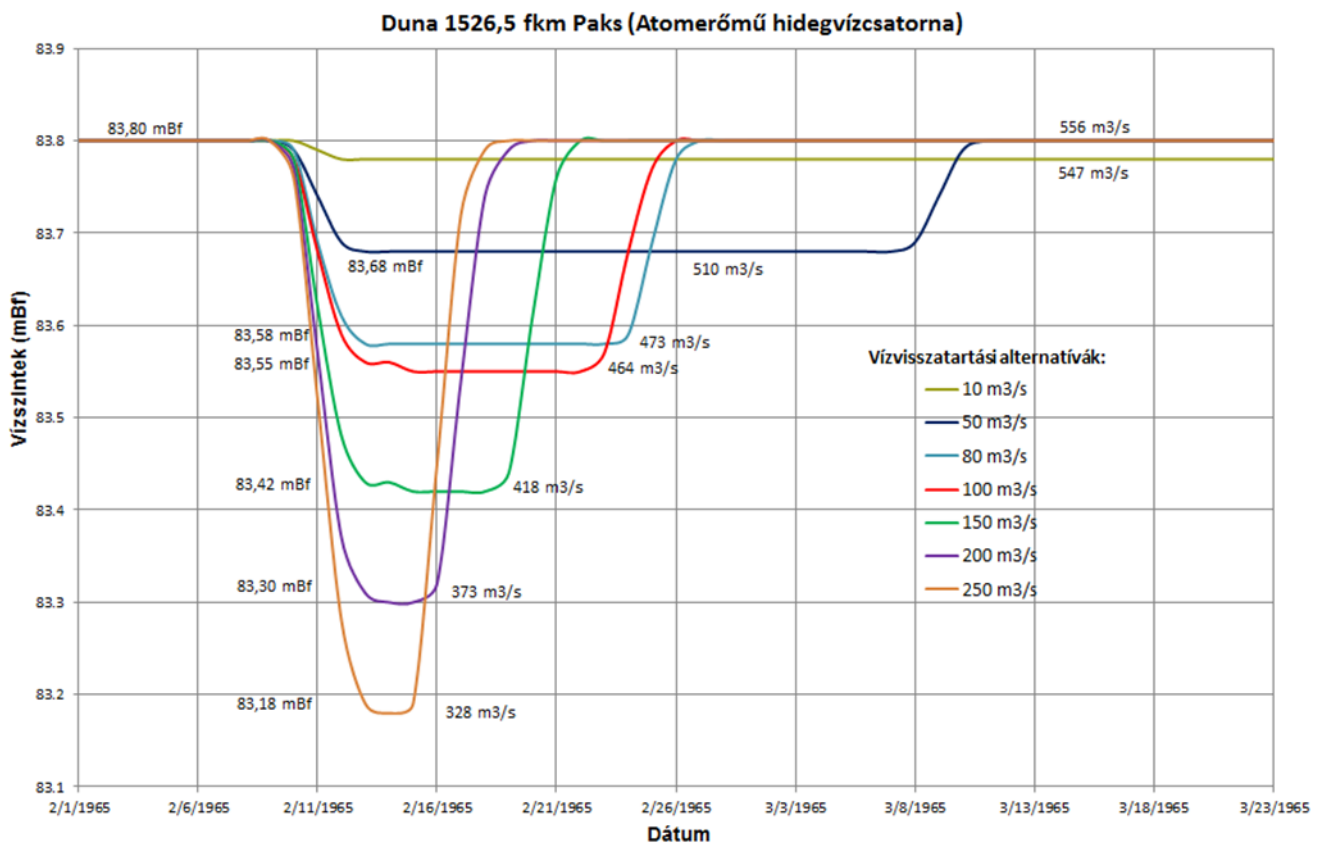
A KHT alábbi ábrája (11.9.2-5.) alapján megállapítható, hogy a 20 000 évente visszatérő kisvíz, a jelenlegi meder esetében ~83,80 mBf szinten vonul le.

2090-re a (pesszimistább) lineáris mederváltozási trend alkalmazásával a Duna kisvízi medre 1,8 méterrel süllyed a jelenlegi mederfenék szint alá, tehát a várható szélsőséges kisvízszint 83,80 mBf – 1,8 m = 82,0 mBf. A HVCs jelenlegi mederfenékszintje 81,0 mBf (tervezik mélyíteni), az üzemi (MJO szivattyúk) vízkivételi küszöbszintje 83,6 mBf (a biztonsági szivattyúké: BQS 83,50 mBf) az öblözetben.

Kisvízkor a HVCs felszín esése 20 cm is lehet, így 82,0 mBf - 0,2 m-es vízkivételi küszöbszint várható, azaz 81,8 mBf üzemi vízkivételi küszöbszint lenne szükséges, azaz 1,8 méterrel (83,6 – 81,8 mBf) kellene mélyíteni az üzemi szivattyúk küszöbszintjét.

Nem ismert azonban pontosan a Duna mederfenekének mélység menti szemösszetétele, amely a valóságos medersüllyedési trendet alakítja majd a jövőben. A lineáris trend a pesszimistább, a jövőbeli nagyobb medersüllyedéssel számol, míg a logaritmus trend (optimistább jellemzés) a süllyedés asszimptotikus lelassulásával, a nagyszemű, kismértékben erodálható kavicsréteg elérése miatt. A két módszer átlagolása azt közelíti, hogy az előrebecslés idejének első fele a lineáris, második fele pedig – a kavicsréteg elérése miatt -, logaritmus trend szerint változik.

Dunacsúnyi duzzasztómű hatása a Paksi Atomerőműnél



3-1. ábra A Dunacsúnyi / Bösi duzzasztómű 20 000 évente visszatérő kisvízi időszakban történő, alternatívákkal jellemzett vízvisszatartásának hatása a Paksi Atomerőmű vízkivételének biztonságára (Duna, 1526,5 fkm)

- 4 A Duna modellezésével kapcsolatos anyag (KHT_II.pdf) szerint a számítógépi hidraulikai modell kisvízi kalibrációja a DB „0” vízszintre készült. (11.6.1-3 táblázat - 35. oldal). Nincs feltüntetve, hogy melyek időszakra vonatkozik a DB „0” vízszint, valamint ez nem mért, hanem egy számított, elméleti vízszint. Szükségesnek ítéljük a modellszámításoknál figyelembe vett DB „0” alapját képező mederállapot és a KHT-ben elkészült medermodell közötti kapcsolat bemutatását. Amennyiben a medermodellek felmérési alapja nem azonos, akkor a felmérések közötti időeltérés alatt bekövetkezett mederváltozások torzíthatják a DB „0” értékét, ezáltal a kisvízi kalibrálás hibás**

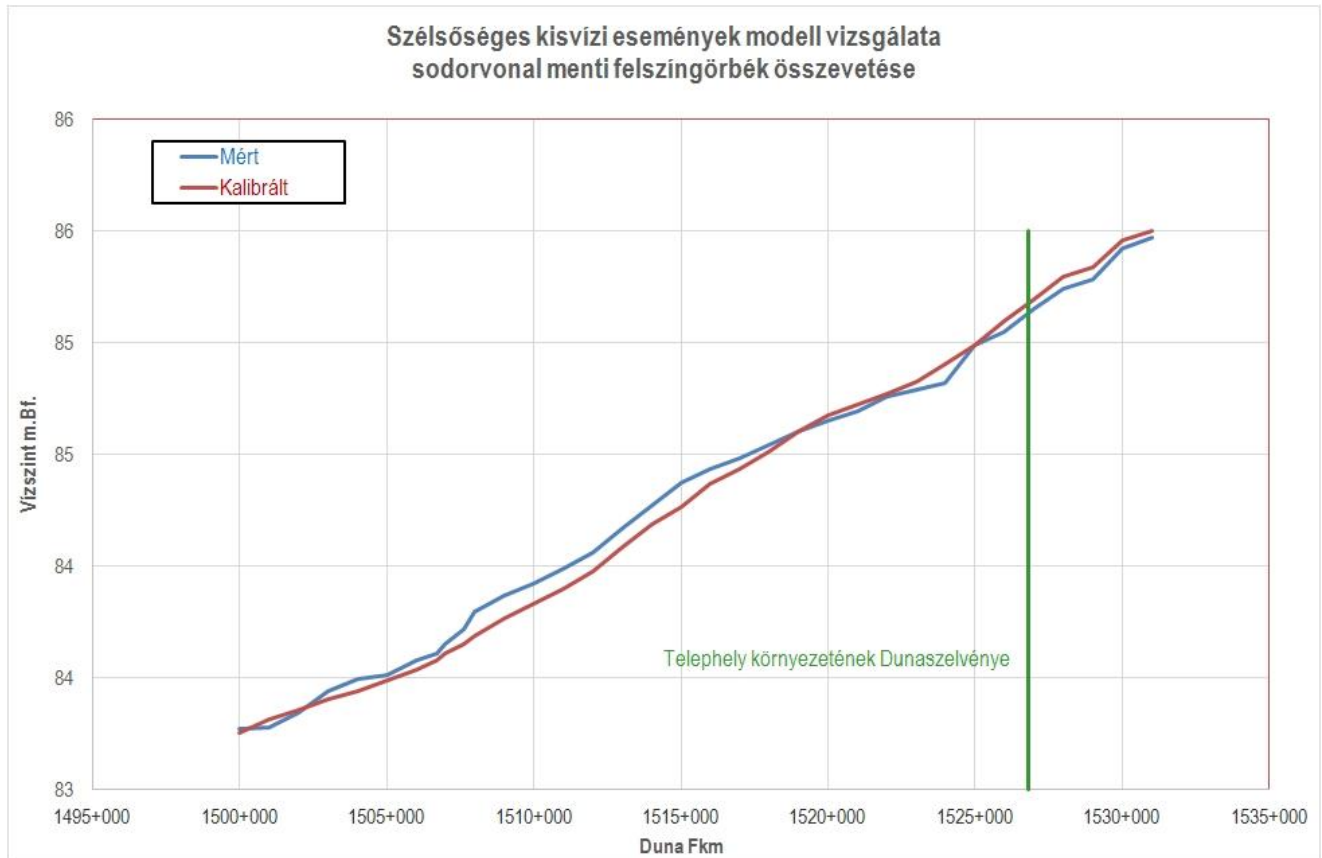
lesz. A modellezés során elvégzendő kalibrálások helyességét validálással ellenőrizni kell. Az ellenőrzésre, illetve annak eredményére vonatkozó információkat sem a nagyvízi, sem a kisvízi állapotra nem tartalmaz a dokumentáció,

A 2D áramlási modell kalibrációja (mederérdességi tényezőeloszlás arányosítása), a nagyvízi (Paksnál, 2013. júniusában mért 8790 m³/s-on tetőző) vízhozamra és vízszintekre lett számítva, 2012. évi Duna mederadatok felhasználásával. Az induló érdességeket az eltérő területhasználatok területére a Duna modellezési tapasztalatok alapján vettük fel.

A kalibrált és a mért vízfelszínek nagyon jó egyezése miatt, továbbá a Dunán mért kisvízi kvázipermanens (2011.10.06-án) vízhozamra (Paksnál 1242 m³/s) számított felszingörbe és mért vízfelszín jó egyezése miatt, a számítást validációnak tekintettük. A vizsgálati modellszámításokat a 2012 évi mederadatokkal (forrás: MVM Paksi Atomerőmű Zrt.) végeztük, 579 m³/s Duna vízhozammal. Az eredményeket az alábbiakban összegezzük, a KHT **11.6.1.2.3 Fejezet** (Kisvízre vonatkozó kalibráció) kiegészítéseképpen:

Duna [fkm]	Z (mért vízfelszín) [mBf]	Alapadatok
1531+300	85,32	1. Duna-szakasz Duna 1519 – 1530 fkm Q = 1242 m ³ /s Z0_sík = 84.30 mBf Z_alvív = 84.41 mBf
1531+000	85,30	
1530+000	85,25	
1529+000	85,16	
1528+000	85,05	
1527+000	84,95	
1526+000	84,86	
1525+000	84,76	
1524+000	84,68	
1523+000	84,61	
1522+000	84,56	
1521+000	84,52	
1520+000	84,48	
1519+000	84,41	2. Duna-szakasz
1518+000	84,33	Duna 1509-1519 fkm Q = 1242 m ³ /s Z0_sík = 83.50 mBf Z_alvív = 83.64 mBf
1517+000	84,24	
1516+000	84,15	
1515+000	84,06	
1514+000	83,96	
1513+000	83,89	
1512+000	83,83	
1511+000	83,76	
1510+000	83,70	
1509+000	83,64	
1508+000	83,57	Duna 1500-1509 fkm Q = 1242 m ³ /s Z0_sík = 83.00 mBf Z_alvív = = 83.20 mBf
1507+600	83,54	
1507+000	83,50	
1506+700	83,48	
1506+000	83,44	
1505+000	83,40	
1504+000	83,36	
1503+000	83,33	
1502+000	83,29	
1501+000	83,25	
1500+000	83,20	

A Duna 1500-1530 fkm szakaszára kidolgozott 2D áramlási modell kisvízi kalibrációját, a KHT kiegészítéseként, az alábbi ábra szemlélteti (lásd: **1. Melléklet: 1_Melleklet_Sebességmezok**).



A KHT-ban szereplő (**11.6.1.2.3 Fejezet: Kisvízre vonatkozó kalibráció**) kalibrált felszín görbe számítása (11.6.1-15 ábra és 11.6.1-3 táblázat), a 2004. évi Duna meder adatokra, a Duna Bizottsági 2004. évben mért (2006-ban hatályossá váló) felszín görbéhez tartozó vízhozamra történt (1180 m³/s). Ennek, illetve a KHT-nak a kiegészítésére, a fentebb bemutatott számítási eredmények szolgálnak.

5 A mederváltozás hosszú idejű meghatározásakor az évi kisvizek trendjét lineáris illetve logaritmusos módszerrel is meghatározták. Ezek átlagolása szakmai szempontból nem indokolható, a módszerek közül az igazolható legjobb megoldást javasoljuk alkalmazni (11.6,4-3. táblázat).

Nem ismert pontosan a Duna mederfenekének mélység menti szemösszetétele, amely a valóságos medersüllyedési trendet határozza meg majd a jövőben. A lineáris trend a pesszimistább, nagyobb medersüllyedéssel számol, míg a logaritmusos trend a süllyedés asszimptotikus lelassulásával a jövőben, a nagyszemű, kismértékben erodálható kavicsréteg elérése (optimistább jellemzés) miatt. A két módszer átlagolása azt közelíti, hogy az előrebecslés idejének első fele a lineáris, második fele pedig – a kavicsréteg elérése miatt –, logaritmusos trend szerint változik.

Az 1D és a 2D hidrodinamikai számítások a Duna jelenlegi mederfenék szintjeire történtek, a jövőben várható medersüllyedés figyelembe vétele nélkül. A jövőben várható meder mélyülés mértéke nagymértékben függ a Duna medrének függély menti erodálhatóságától, szemösszetételétől. Mivel ezt pontosan nem ismerjük, továbbá nem ismerjük a trend jövőbeli alakulását, ezért a jelenlegi ismereteink alapján szakmailag javasolható lehet a lineáris (jövőben, a közelmúlta jellemző medersüllyedés kivetítése) és logaritmusos (jövőben csillapodó medersüllyedés) trend mederváltozási értékeinek átlagolása is.

A mederváltozás üzemi időszakos monitorozását, - amelyet az ADU-VIZIG éves gyakorisággal végez a Paksi Atomerőmű számára -, javasolt folytatni Paks II. üzemideje alatt is. A megfigyelés alapján, a jövőben

pontosítani lehet a mederváltozás trendjét - pl. az éves gyakoriságú Végleges Biztonsági Jelentésekben (VBJ) feldolgozva a medermonitoring adatokat, majd az értékelés alapján javaslatot készítve az esetlegesen szükségessé váló beavatkozásra, az üzemidő további fázisaiban.

A meder mélységmenti szemösszetételének pontosabb ismerethiánya miatt nem dönthető el a trend jövőbeli alakulása, de megállapítható, hogy a vizsgált logaritmikus és lineáris trendek közül a lineáris trend van a biztonság javára, nagyobb jövőbeli medermélyülést jelezve.

Mederváltozások trendje (11.6.4.3.3. fejezet) – idézet a KHT-ból:

“A mederváltozások várható trendje a Duna kisvízszintjeinek statisztikai vizsgálata alapján:

A mederváltozások trendjére az éves kisvízszintek hidrológiai statisztikai vizsgálata alapján szokás következtetni.

A Duna kisvízeinek statisztikai vizsgálatánál részletezett, 2120. évig terjedő előrebecslés eredményeit az alábbi táblázatban (11.6.4-3 táblázat) összegezzük, a Duna paksi vízmérce szelvényére (Duna 1531,3 fkm):

Duna 1531,3 fkm (Paks vízmérce) éves kisvízszintjeinek várható időbeli alakulása, a trend hosszabbítása alapján							
A tervezett fejlesztés és az üzemidő-hosszabbítás időszaka		Várható kisvízszintek (évi legkisebb) időbeli alakulása Z [mBf]			Kisvízszintek várható időbeli süllyedése ΔZ [m]		
Év	Blokk üzemelési ütemtev	Lineáris trend	Logaritmikus trend	Átlag trend	Lineáris trend	Logaritmikus trend	Átlag trend
2013.	-	83,78	83,78	83,78	0,00	0,00	0,00
2025.	I. új blokk belép	83,51	83,74	83,62	-0,27	-0,04	-0,16
2030.	II. új blokk belép	83,39	83,72	83,55	-0,39	-0,06	-0,23
2032.	I. meglévő blokk kilép	83,34	83,71	83,53	-0,44	-0,07	-0,25
2034.	II. meglévő blokk kilép	83,30	83,70	83,50	-0,48	-0,08	-0,28
2036.	III. meglévő blokk kilép	83,25	83,70	83,48	-0,53	-0,08	-0,30
2037.	IV. meglévő blokk kilép	83,23	83,69	83,46	-0,55	-0,09	-0,32
2085.	I. új blokk kilép	82,13	83,52	82,83	-1,65	-0,26	-0,95
2090.	II. új blokk kilép	82,02	83,50	82,76	-1,76	-0,28	-1,02
2100.	-	81,79	83,47	82,63	-1,99	-0,31	-1,15
2120.	-	81,33	83,39	82,36	-2,45	-0,39	-1,42

5-1. táblázat A Duna éves kisvízszintjeinek várható időbeli alakulása, a trend hosszabbítása alapján (Paksi vízmérce - Duna 1531,3 fkm)

A kisvízszintek logaritmikus trend illesztése optimista becslés, amely az ipari kotrások teljes leállítását, hatásainak lecsengő tendenciáját feltételezi, míg a lineáris trend illesztése konzervatív becslésnek tekinthető.

A fenti táblázat alapján összegezve megállapítható, hogy 2090. évre, amikor a tervezett Paks II. második új blokkja is kilép, az éves kisvízszintek, illetve a becsült medersüllyedés mértéke:

- Lineáris trend meghosszabbítása esetén ~1,8 [m] süllyedést (-2,29 [cm/év]),
- Logaritmikus trend meghosszabbítása esetén ~0,3 [m] süllyedést (átlagosan: -0,36 [cm/év]),
- A lineáris és a logaritmikus trend átlagértékével számolva ~1,0 [m] süllyedést mutat (átlagosan: -1,33 [cm/év]).”

6 A mederváltozási folyamatoknak a kisvízszintekre gyakorolt hatásának a vizsgálatára javasoljuk a mederváltozási folyamatok leképezésére is alkalmas morfodinamikai modell alkalmazását és a számítási eredmények kiértékelésén alapuló vízszintváltozás meghatározását.

A KHT-ban a 2D morfodinamikai modellezést, a lokális mederváltozások mértékének, kiterjedésének meghatározása érdekében alkalmaztuk (ezt is tüztük ki célul a KHT-ban). A KHT-ban megmutattuk, hogy az 5 éves modell számítási időtartam elegendő volt a várható lokális változások számítására. A mederfenék szemösszetételének mélységmenti alakulása nem ismert megfelelő pontossággal, ezért a hosszabbtávú medermélyülésre történő következtetés, jelen adatokból nem megengedhető. A hidrogeológiai modellezéshez rendelkezésre álló MFGI (volt MÁFI) földtani szelvények, tartalmazzák ugyan a kavicshatárt, de nem elegendő

pontossággal és részletességgel a mederváltozási folyamatok számítására.

- 7 A jogszabályi környezet előírja a 20 000 évenként előforduló szélsőséges vízjárás meghatározását. Megítélésünk szerint az erre alkalmazott módszertan nem kellően reprezentatív, mert a rendelkezésre álló adatsorok (vízállás és vízhozam), amelyek statisztikai értelemben nem elegendő hosszúságúak (a szükséges hossz a visszatérési idő harmada, negyede kellene legyen), további rövidítését végezték el (1965 - 2011). Ez a rendelkezésre álló vízállás adatoknak csak harmada, a vízhozam adatoknak hozzávetőlegesen fele. Az indok, amellyel az adatsor csonkolása történt, az inhomogenitás. A vízállások trendje folytonosan csökkenő, ez igaz a rész-adatsorra is, így lehet, hogy számszerűen igazolható a rész-adatsorok homogenitása, de a valóságban ez nem áll fenn. Véleményünk szerint el kellett volna végezni a teljes adatsorok homogenizálását a jelen időszakra és ezek alapján kellett volna meghatározni a mértékadónak tekinthető extrém értékeket, kiválasztva a legmegfelelőbb simuló eloszlásfüggvényt (az adatsorokra csak 3 féle eloszlásfüggvény illeszkedését vizsgálták). Fentieknek megfelelően nem értünk egyet a számított szélsőséges vízszintek alkalmazásával.**

A megjegyzés megkérdőjelezi a ritka események előrejelezhetőségét, pedig számos esetben pl. 1000 évente visszatérő eseményre (vízszint) méretezik az árvédelmi műveket. A kérdésben lévő állítás szerint ez nem megválaszolható a kb. 100 év hosszúságú megfigyelések alapján.

A megfigyelés adatsorának jelzett szükséges hosszúsága nem megalapozott - azaz olyan statisztikai tétel nem létezik, amely, mint a kérdés azt állítja, alátámasztja, hogy a visszatérési idő harmada hosszúságú észlelési időszorral kell rendelkezniünk (ha ez igaz lenne, akkor az erőmű vagy más kockázatot hordozó létesítmény csak több ezer év múlva lenne megépíthető).

A kérdéssel szemben a helyes állítás a következő: Az adatsor hosszúsága befolyásolja a statisztikai modell paramétereinek becslési hibáját, ennek folyományaként pedig a statisztikai előrejelzés pontosságát.

Tehát az adatsor csonkolás is hibanövelő hatást gyakorol, de a módszer nem elvetendő, hanem a paraméterek hibáit kell tükröztetni a statisztikai modell végeredményeiben.

A teljes adatsor homogenizálása viszont elvetendő gondolat.

Ugyanis homogenizálást csak valószínűségi változókra szabad elvégezni. A magas autokorreláltsággal rendelkező adatok nem valószínűségi változók. Az ebből leválogatással nyert valószínűségi változók, pl. éves kis-, vagy nagyvizek trendjei az egész adatsorra nem kényszeríthetők rá. Ugyanis valamely rész-adatsor tendenciaszerű változásai nem érvényesek az adatsor egészére.

Ha a trendet napi adatokon kísérli meg a javaslattevő végrehajtani, erősen valószínű, hogy nem szignifikáns trendeket kap. A trend meredekségének konfidencia-sávját ugyanis az adatsor szórása növeli. Ez pedig a napi adatsűrűsége való áttéréssel nő.

Az adatsorcsonkolás további indoklása:

“Az utóbbi (1965 utáni) időszak hidrológiai vizsgálatai szerint, az osztrák szakasz vízlépcsőinek következtében az utóbbi évtizedekben az árhullámok levonulása meggyorsult” (Zsuffa István: Az ausztriai vízerőmű rendszer hatása a magyar Duna-szakasz árvízvédelmi biztonságára, Hidrológiai Közlöny 1999. évi 1. szám).

Az idézett cikkben a Szerző részletesen vizsgálja a mérések kezdete óta levonult árhullámok, levonulási idejének időbeli alakulását. A cikkben található, az alábbi fejtegetés is:

“Az árvízszintek statisztikai vizsgálata azt bizonyítja, hogy az utóbbi évtizedekben, a folyószabályozási munkák és a vízlépcsőépítések következményeképpen az árvízlevonulás meggyorsult, ezért az árvizek egymásra halmozódása kevésbé jelentkezik. Az évi maximális vízállások valószínűségi eloszlása nem változott jelentősen az utóbbi 50 évben, azonban az árvizek tartóssága minden vízszintnél radikálisan csökkent. Ez annyit jelent, hogy továbbra is számítani kell az igen magas vízállásokat okozó árvizek bekövetkezésére, az 1965-öshez fogható tartósságú árvíz megjelenése azonban ma már kevésbé valószínű.”

- 8 A modellezéssel kapcsolatos anyag 11.7.1.1.2. fejezetében a paksi mérőállomás és a HVCS közötti vízszinesés számítása kerül bemutatásra. Nem tekinthető szakmailag korrektnek a kisvízi és a nagyvízi állapot átlagának használata a továbbiakban, mivel a két hidrológiai állapot vízszintesése jelentősen eltér egymástól, A mértékadó kisvízi üzemállapotok vizsgálatakor a kisvízi esésből számított transzformáció használata indokolt.**

Az egyszerűsítés érdekében a Paksi vízmérce (1531,3 fkm és az erőmű (HVCS, Duna 1527 fkm) közötti szintek átszámításánál, a mércekapcsolaton (Paksi vízmérce és az Erőmű öblözeti vízmércéje) alapuló közelítést alkalmaztuk, a Paksi vízmérce (Duna 1531,3 fkm) adatai alapján számított hidrológiai statisztikai eredmények "gyors" és jól közelítő levetítése, transzformálása érdekében, az Erőmű szelvényére (Duna 1527 fkm). Valójában itt ezt a módszert csak tájékoztató jellegű információ átadására alkalmazzuk, nem ezzel határozzuk meg a telephely környezetében várható árvízi- és kisvízi szinteket. Erre már pontos 2D hidrodinamikai modellt alkalmazunk.

Megjegyezzük, hogy a 2013. évi júniusi árhullám tetőzésekor mért nagyvízi vízfelszín esése 24 cm volt (a KHT-ban közelítésként, mércekapcsolat alapján meghatározott 27 cm-rel szemben), míg a 2011 év októberében (2011.10.06-án) mért 1242 m³/s kisvízhozam vízszinesése 32 cm volt, szemben a becsült 27 cm-rel.

A telephelyi érintettség (az Erőmű Duna szelvényében, a szélsőséges kis- és nagyvízkor kialakuló vízszintek, vagyis a természeti szélsőségeknek való telephelyi kitettségek) meghatározása nem a közelítésnek tekinthető vízmércekapcsolat alapján, hanem a KHT-ban alkalmazott 2D hidrodinamikai modellszámítások alapulvételével történt. A Duna vízszintek hidrológiai statisztikai számításait csak tájékoztató jelleggel használtuk fel. Az "éles" számításokat a vízhozam statisztikai vizsgálatára épülő hidrodinamikai modellszámítások eredményeként adódó Duna vízszintekre alapoztuk, amelyek a vízmércekapcsolatból adódó közelítéseket már nem tartalmazzák.

- 9 A 11.7.1.3.5. fejezetben alkalmazott módszerrel nem értünk egyet, mert az függ a számításba bevont időszak hosszától és ellentmond annak, hogy egy esemény előfordulási valószínűsége nem függ a mintavételek számától (11.7.1-23. ábra).**

A kérdésben foglaltakkal ellentétben, a valószínűség nem függ egy esemény megfigyeléseinek számától, és korlátos számú megfigyeléssel nyerhető relatív gyakoriság is csak közelíti az esemény valószínűségét – azzal sohasem egyenlő.

A bemutatott módszertan, - mint minden trend-analízis - egy trendfüggvényt illeszt az adatsorra, akkor ha trend feltételezhető.

A trendfüggvény illesztése a legkisebb négyzetek módszere alapján történik – ez egy szokásos eljárás a trend-analízis végrehajtása során.

A trendfüggvénynek nem kell feltétlenül lineárisnak lennie. Az, hogy milyen alkalmas trendfüggvényt választunk, a maradéktag véletlenszerűségének vizsgálatával értékelhető. A trendmentes adatsor (a trend elemzés maradéktagja) teljesen véletlenszerű és trendmentes kell, hogy legyen.

A módszer egyetlen valószínűségi feltevést tesz: a maradéktag eloszlása normális, azaz a maradéktag távolsága a trendfüggvénytől követi a normális eloszlást, ami illeszkedésvizsgálattal igazolható.

- 10 Nem értünk egyet a feltételezéssel, hogy a 20 000 évenkénti számított árvízszint nem alakulhat ki, mivel a bal parti töltés koronaszintje jelenleg ennél alacsonyabb (11.7.1.2. fejezet 79. oldal). A töltés koronaszintjét meghaladó árvízszintek ellen (mint az elmúlt két évtized is mutatja a Tiszán) eredményesen lehet védekezni ideiglenes védelmi művekkel.**

A KHT-ban (Duna 1500 – 1530 fkm szelvényei között) alkalmazott 2D hidrodinamikai modellel, a biztonság javára határoztuk meg a 20 000 évente visszatérő Duna vízhozam (14 799 m³/s) esetében kialakuló vízfelszint.

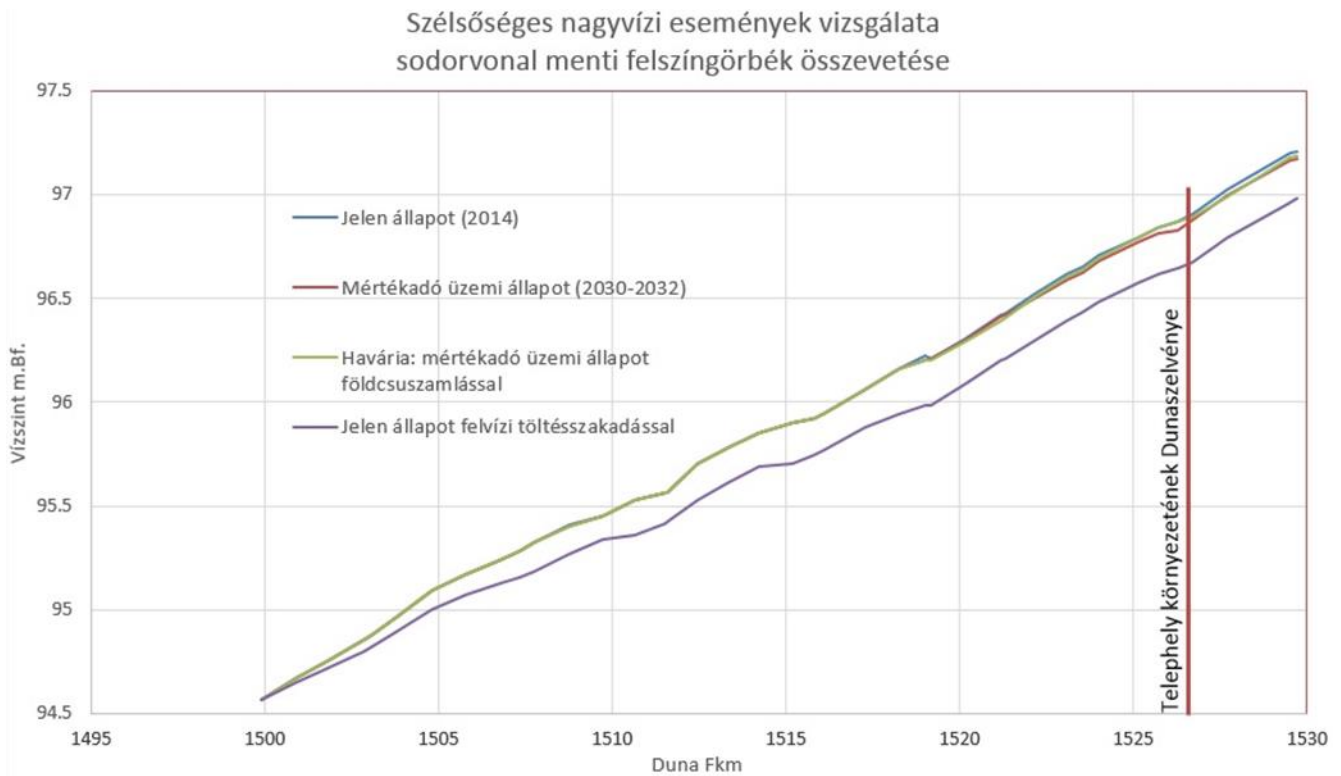
Ugyanis az árvízvédelmi töltés koronaszintjét, a modellezett teljes Duna szakaszon (Duna 1500 – 1530 fkm

szelvényei között) úgy emeltük meg, hogy a jelenlegi árvédelmi koronaszintek (az Erőmű szelvényében a jobb parti koronaszint jelenleg 96,30 mBf, míg a bal parton 95,80 mBf) mellett a töltéskoronán átbukó víz, vízszintcsökkentő hatásával nem számoltunk.

A biztonság javára nem csökkentettük a 20 000 évente visszatérő vízhozam értékét amiatt sem, hogy a felső Duna szakaszon, a várható kiöntések miatt az árhullámcsúcs lényegesen lecsökkenhet.

A KHT-ban ez az alábbi módon szerepel:

“Az egyes modellváltozatok vízfelületeinek könnyebb összehasonlíthatósága érdekében az egyes vízfelületek sodorvonalaiiban számított vízszint adatait, azaz a sodorvonal felszíngörbét az alábbi ábra (11.9.1-9 ábra) szemlélteti.



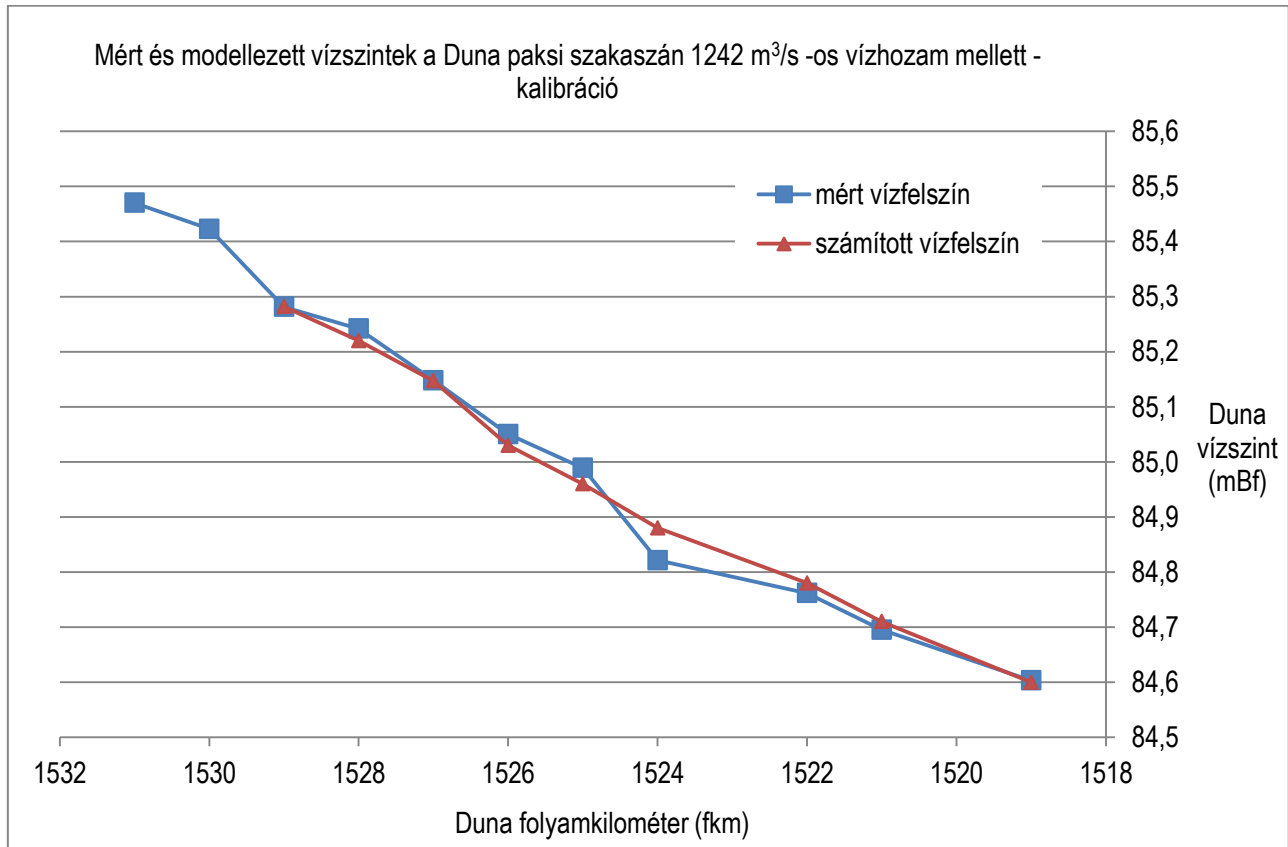
10-1. ábra Számított vízfelszín felületek sodorvonalai metszeteinek (egydimenziós felszíngörbe a sodor mentén) összehasonlítása (Duna 1500-1530 fkm), a vizsgált szélsőséges ($Q = 14799 \text{ m}^3/\text{s}$) árvízi esetekben (Paksi Atomerőmű üzeme, Paksi Atomerőmű üzeme töltésszakadással, Paksi Atomerőmű és Paks II együttesen: mértékadó üzemi állapot és havária)

A modellszámítások alapján a szélsőséges árvíz idején (20 000 évente visszatérő árvízhozam), a legkedvezőtlenebb körülmények között (a biztonság javára feltételeztük, hogy a Duna jelenlegi árvédelmi töltéseit a jövőben fejlesztik, illetve, hogy árvízvédekezéssel a levonuló árvíz töltések között tudják tartani) 96,90 mBf szinten tetőzik a Duna vízszintje a meglévő- és tervezett telephely környezetében.

Közvetlenül ez sem veszélyezteteti sem a meglévő, sem pedig a tervezett fejlesztéssel érintett üzemi terület 97,00 mBf terepszintjét statikus előntéssel, de ha a hullámozás valamilyen okból intenzifikálódik, akkor veszélyhelyzetet generálhat, ha a felszínen, vagy a közműalagutakon keresztül sérülékeny objektumokat érinthet. **Emiatt a felszín közeli sérülékeny objektumokat aktív védelemmel (parapet fal, stb.) javasolt ellátni, a tervezett fejlesztés esetében pedig kiépíteni.**”

11 A 11.8.1.2. számú, Paks II. létesítésének hatása a Duna áramlási terére és mederváltozási folyamataira című fejezetben csak két ábrát találtunk az áramlási viszonyok vizsgálatára, amelyek 2300 m³/s dunai vízhozamú és 100 m³/s vízkivételű - víz visszavezetésű állapothoz tartozó mélységintegrált sebességmezőket tartalmaznak. A KHT nem tartalmaz olyan vizsgálati eredményeket, amelyek nagyobb vízhasználatot és kisebb dunai vízhozamokat tartalmaznának, holott a hajózás szempontjából a mértékadó állapotot a szélsőséges kisvizek és a működés során a legnagyobb vízhasználatok jelentenék.

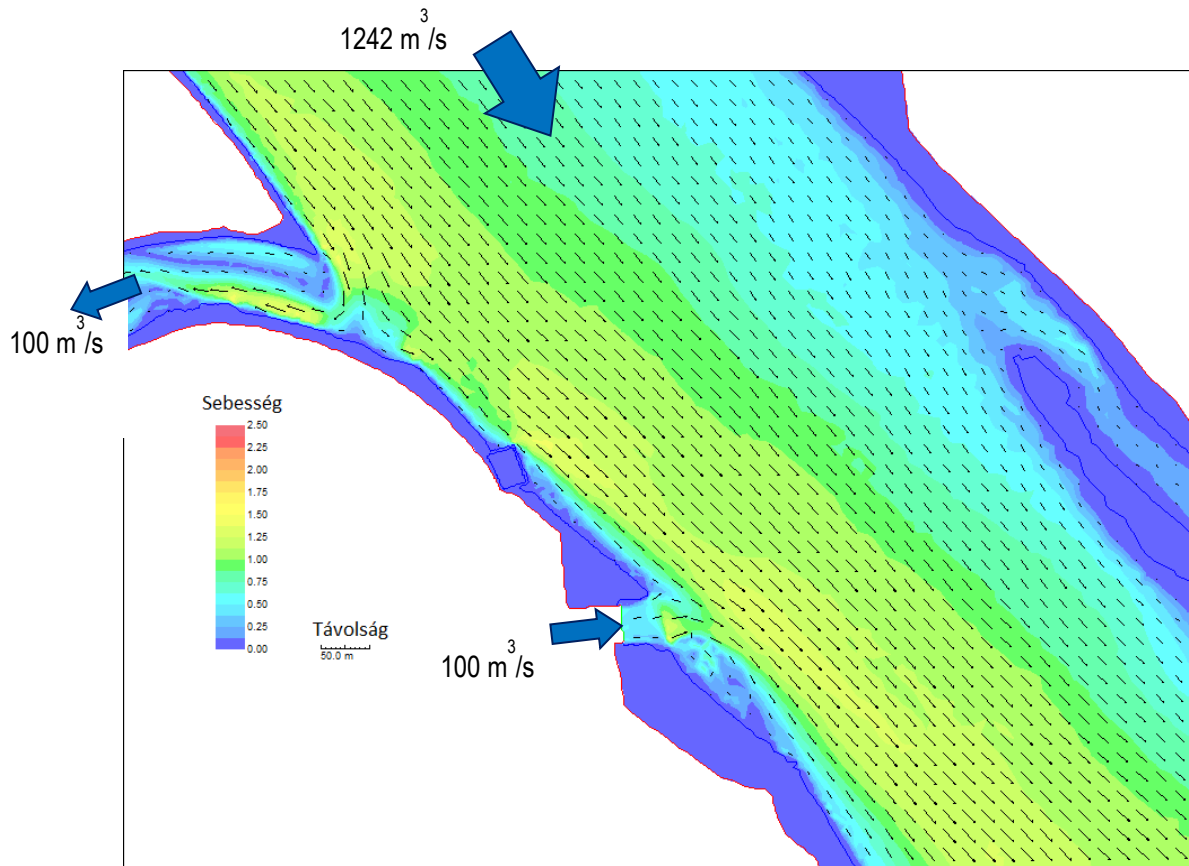
A 2D áramlás-számítások elvégzésre kerültek a 2011.10.06-án mért közel permanens felszín görbe és vízhozam (1242 m³/s) mérés alapulvételével:



Megjegyzés:
Duna vízszint mértékegysége m/s

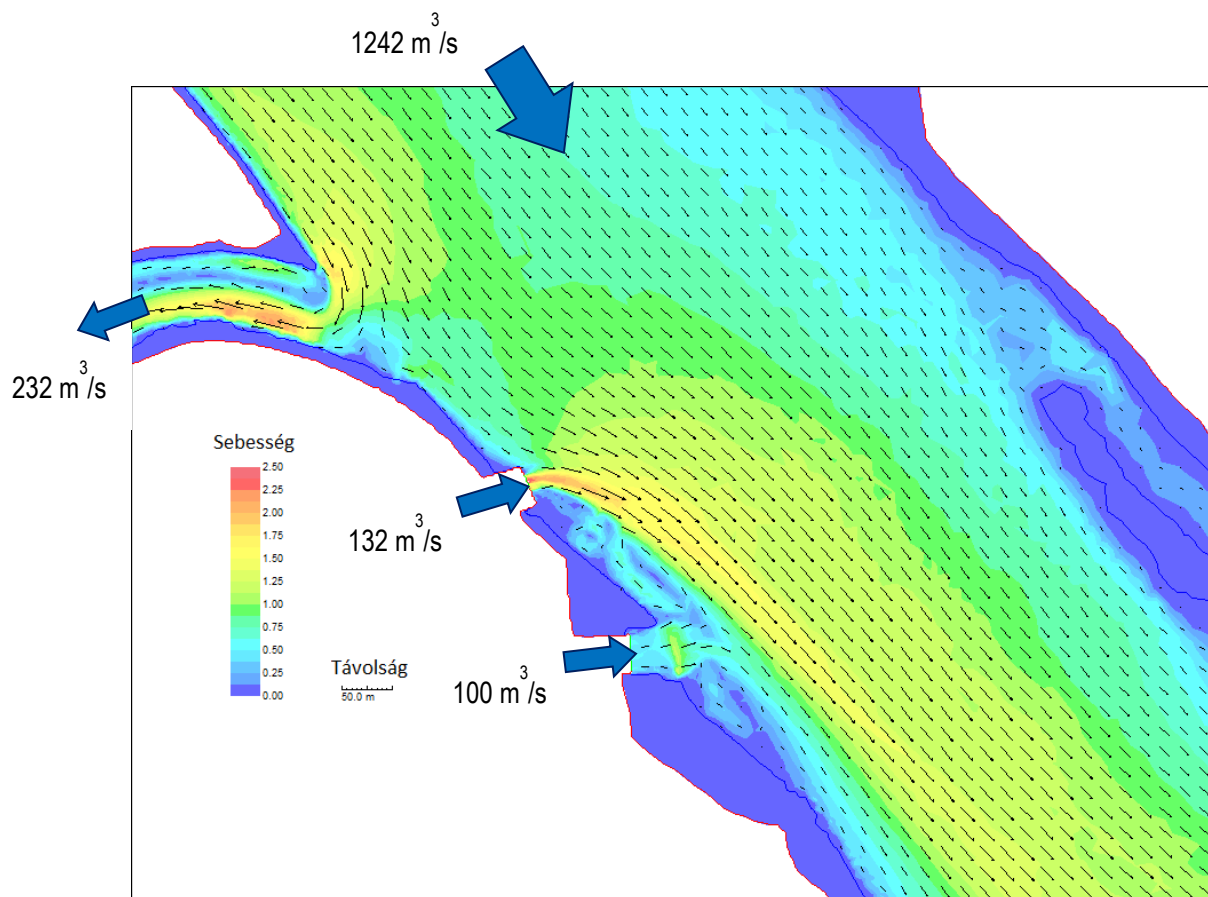
11-1. ábra A River2D modell kalibrálása 1 242 m³/s-os dunai vízhozamnál

Erre a vízhozamra különféle (100 + 132 m³/s, stb) változatokra készült áramlásszámítás és értékelés ("A Duna medrének és partfalának állapota", című Jelentés: 2014. 04. 11.). Lásd az alábbi ábrákat:



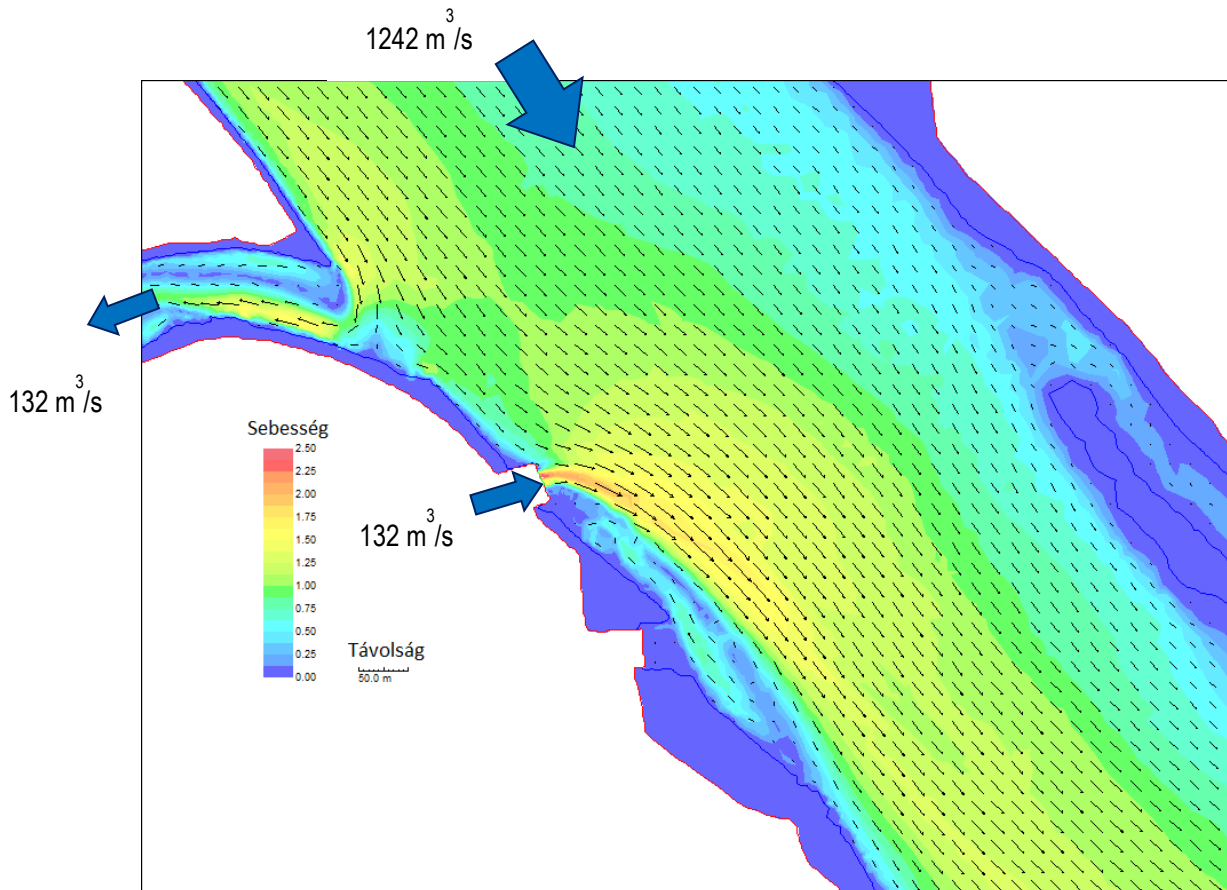
Megjegyzés:
a színskala mértékegysége m/s

11-2. ábra Modellezett sebességmező a hidegvíz és melegvíz csatornák torkolatainak környezetében, 1242 m³/s-os dunai hozam és 100 m³/s-os hűtővíz-kivétel esetén (jelen állapot)



Megjegyzés:
a színskala mértékegysége m/s

11-3. ábra Modellezett sebességmező a hidegvíz és melegvíz csatornák torkolatainak környezetében, 1242 m³/s-os dunai hozam és 232 m³/s-os hűtővíz-kivétel esetén (2032. évi állapot)



Megjegyzés:
a színskála mértékegysége m/s

11-4. ábra Modellezett sebességmező a hidegvíz és melegvíz csatornák torkolatainak környezetében, 1242 m³/s-os dunai hozam és 132 m³/s-os hűtővíz-kivétel esetén (2085. évi állapot)

A 950 m³/s és 1100 m³/s Duna vízhozamhoz tartozó mértékadó (2014., 2032. és 2085.) állapotokban (100 m³/s, 232 m³/s, 132 m³/s hűtővízhozamra) számítható (2D mélységintegrált) sebességmezőket mellékeljük (lásd: **1. Melléklet: 1_Melleklet_Sebességmezok**), a jelenlegi hajózóút határvonalainak feltüntetésével.

Az ábrák alapján megállapítható, hogy a Duna job partközeli területén, a Duna vízhozamának csökkenésével (1100 és 950 m³/s) a jövőben várható mértékadó (2032-ben 232 m³/s hűtővízkivétel és melegvízkibocsátás) helyzetben kismértékben megváltozik a partközeli áramlás a vízkivétel és vízkibocsátás Duna torkolata környezetében. Mivel azonban a hajózóút szélessége jelentős kisvízkor is, és a hajózási vízmélység rendelkezésre áll a hajózóút területén, célszerű a hajózással kissé eltávolodni a partvontaltól a Duna vízterének – már nem befolyásolt - belseje felé (kb. legfeljebb 50 m-rel), az esetlegesen nemkívánt sodródás elkerülése érdekében. Kisvízkor kisebb hajózási forgalom várható, ugyanis a Duna távolabbi szakaszai ilyenkor nem mindig hajózhatók. A várható partközeli áramlásváltozási hatás, a jelenleg üzemelő erőmű blokkjainak, 2032-től esedékes kilépésével csökkenni fog, 2037-től pedig (132 m³/s hűtővízkivétel és melegvízkibocsátás) már a jelenlegi hatásokhoz hasonló mértékűvé válik.

- 12 A mederváltozások vizsgálata során statikus vízhozamokkal történt a modellezés, 5 év üzemelési időtartamot figyelembe véve. Ezzel a módszerrel nem értünk egyet, kérjük a mederváltozás modellezését hosszabb időtartamra, a tényleges vízjárást modellező változó dunai vízhozammal bemutatni.**

Megvizsgáltunk a mederváltozásokra gyakorolt hatását a jelentősebb árhullámoknak. Vizsgáltunk egy permanens évet a 2010. éves átlagos, kb. 2300 m³/s, és a tényleges méréseken alapuló nem-permanens vízhozamidőssorral. Azt tapasztaltuk, hogy a permames számítás esetén nagyobbak a mederváltozások, mert az árhullám nem okoz jelentősebb mértékű medermozgást, ugyanakkor a kisvízi időszakokban a mélyülés mérsékeltebb, mint középvíz idején. Ennek alapján döntöttünk úgy, hogy a kedvezőtlenebb hatást vesszük figyelembe, vagyis a biztonság javára térünk el.

- 13 A dokumentációból nem derül ki, hogy a meglévő, energiatörő műtárggyal ellátott meleg víz bevezetésre tervezett, vízjogi létesítési engedéllyel rendelkező rekuperációs erőmű megépül-e és két erőmű működik-e majd a két meleg víz kivezetésen, vagy sem. Abban az esetben, ha mindkét bevezetésre erőmű kerül, vizsgálni szükséges azok egymásra, illetve a környezetre gyakorolt hatását.**

Az elhúzódo tervezési és engedélyezési folyamatokat látva feltételezhető, hogy a jelenlegi melegvíz-csatornán a már vízjogi létesítési engedéllyel rendelkező rekuperációs erőmű nem fog megvalósulni. Az MVM Paks II. Zrt. a melegvíz-csatorna északi kiágazásának végére nem rekuperációs erőművet tervez létesíteni, hanem egy az hűtővíz elkeveredést javító energiatörő műtárgyat. Ez egy olyan létesítmény, amely a melegvízcsatorna és a Duna szintkülönbségéből adódó helyzeti energiát nem villamos energiatermelésre, hanem a bevezetett melegvíz elkeveredésének javítására használja fel. Egy későbbi elemzés és döntés alapján ezen műtárgy rekuperációs erőművé történő átalakítása külön, önálló beruházként kerülhet megvalósításra. Ennélfogva nincs szó két rekuperációs erőmű együttes működéséről, így nem szükséges azok egymásra és környezetre gyakorolt hatását vizsgálni.

- 14 A vízkivétel és a meleg víz bevezetéséből várhatóan kialakuló hatások következményét a beruházás során kezelni kell, a meder állandóságát megfelelő művekkel kell biztosítani. A szükséges vizilésítményeket a modell eredmények részletes ismertetésével, azokkal kellően megalapozottan kell megtervezni, melynek keretében be kell mutatni a környezetben kialakuló sebességeloszlások szélső értékeit is. Igazgatóságunk, mint a kizárólagos állami tulajdonban lévő Duna folyam nagyvízi medrének kezelője felajánlja a tervezőknek a tervek készítése során a folyamatos konzultáció lehetőségét."**

- 15 Fentiekén túl be kell mutatni, hogy hol tervezik és hogyan kialakítani az új melegvízes csatornán a hatósági mintavételi helyet**

A jelenlegi tervek megvalósulása során, az üzembehelyezést (2025. az első új blokk tervezett üzembe lépése) megelőzően, a vízjogi üzemelési engedélyes dokumentációban kidolgozva MVM Paks II. Zrt. tervezi ezt részletesebben tárgyalni, a Vízügyi Hatóság döntése és előírásai függvényében.