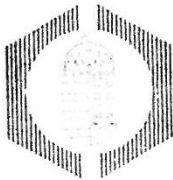


4. IRATMELLÉKLETEK

TERVEZŐI NYILATKOZAT



VAS MEGYEI MÉRNÖKI KAMARA
9700 Szombathely, Thököly u.14.
Tel.: 94/342-120

Dátum: 2011. február 1.	Ügyintéző: Pankotay Marietta	Iktatószám: 53/2011.
-------------------------	------------------------------	----------------------

HATÓSÁGI BIZONYÍTVÁNY

név: **Déri Lajos**
kamarai nyilvántartási száma: 18-0295
születési helye: Körmend, ideje: 1953.jún.22., anyja neve: Kericsmár Ida,
lakcíme: 9700 Szombathely, Tolnay S.u.1.,
oklevelének kiállítója: okl.építőmérnök a Budapesti Műszaki Egyetem Építőmérnöki Kar
Vízépítőmérnöki szakán, száma: 197/1978., kelte: 1978.jún.26.,
igazolni kért jogosultság: **VZ-T/18-0295 /Vízimérnöki tervezés/**

Nevezett kérelmére hivatalosan igazolom, hogy a külön jogszabályban előírt továbbképzési kötelezettségének eleget tett.

Fenti számú jogosultsága határozatlan ideig érvényes, amennyiben külön jogszabályban meghatározott továbbképzési kötelezettségeinek teljesítését kamaránknál **2016. február 1-ig** tartó továbbképzési időszak lejártáig hitelt érdemlően igazolja.

Jelen hatósági bizonyítványt a Vas Megyei Mérnöki Kamara által vezetett névjegyzéki nyilvántartás rendelkezésre álló adataiból, valamint a jogosult kérelmére az általa benyújtott továbbképzési igazolások alapján adtuk ki.

A hatósági bizonyítvány kiállításánál figyelemmel voltam Az építésüggyel kapcsolatos egyes szabályozott szakmák gyakorlásához kapcsolódó szakmai továbbképzési rendszer részletes szabályairól szóló 103/2006. (IV.28.), A településtervezési és az építészeti-műszaki tervezési, valamint az építésügyi műszaki szakértői jogosultság szabályairól szóló 104/2006. (IV.28.) Korm. rendelet, valamint A közigazgatási hatósági eljárás és szolgáltatás általános szabályairól szóló 2004. évi CXL. törvény 83. §-ára.

Szombathely, 2011. február 1.



Déri Lajos
felelős tervező
okl. építőmérnök, MMK: 18-0295 VZ-TER
(vízgazdálkodási építmények tervező)

Szombathely, 2014. december 15.

TARTALOMJEGYZÉK

4.2. Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat..... 70

4.2.1. Modellezési előzmények..... 70

4.2.2. Matematikai alapok..... 70

4.2.3. Numerikus megoldás az SRH-2D modellel 71

4.2.4. A modell kiterjedése és peremfeltételei 71

4.2.5. Alkalmazott modellparaméterek..... 71

4.2.6. Kalibráció a 2009. júniusi árvízzel 72

4.2.7. Igazolás a 2014. májusi árvízzel..... 77

4.2.8. Az NQ1% árvíz lefolyása a hullámtér jelen állapotában 78

4.2.9. Az NQ1% árvíz lefolyása sima ($k=30\text{ m}^{1/3}/\text{s}$) hullámtéren..... 81

4.2.10. A tetőző vízszint érzékenysége a simaságokra..... 82

4.2. Numerikus hidrodinamikai modellvizsgálat

A következő alfejezetekben összefoglaljuk a tervezési szakasz 2D hidrodinamikai modelljének matematikai alapjait, a modell felépítését, valamint a kalibrálás és az igazolás eredményeit.

4.2.1. Modellezési előzmények

A CEFRAE projektben az ártéri öblözetek árvízi kockázatkezeléséhez készítettünk évi 1/30, 1/100 és 1/300 valószínűségű árhullámokra modellvizsgálatokat. A veszélytérképezéshez első ütemben tisztán 2D modellt alkalmaztunk MIKE 21 FM szoftverrel, a kockázatkezelési tervváltozatok kiértékelésére pedig egy második ütemben a MIKE FLOOD szoftvert, ami az öblözeteket és a szükségtározót 2D-ben, a folyóhálózatot pedig a 1D-ben írja le. Ez utóbbi gyorsabbnak és pontosabbnak bizonyult, és kiterjedt a Rétárok-csatornára is. A modelleket a 2009. júniusi árvízre kalibráltuk és az 1996. árvízre igazoltuk. A terepdomborzatot LIDAR alapján írtuk le. A fővédvonal átszakadásából eredő előntéseket számos modellváltozattal szimuláltuk, és elmondható, hogy a vizsgálat az ártérre összpontosított.

A MÁSZ országos felülvizsgálata során kihasználtuk, hogy a Lajta országhatáron belépő mértékadó árhullámaira osztrák modelltanulmány adott becslést. Ezek azzal számoltak, hogy az osztrák védvonalak a jelenlegi koronaszintjükkel tartják csak mederben az árhullámot, és a túlfolyó vízhozam az ártéren vonul le, részben a Rétárok-csatorna völgyében. Ez azt eredményezi, hogy a Magyarországra mederben belépő árhullámok konstans vízhozammal le vannak fejezve, az árvíz valószínűsége az ártéren befolyó vízhozamokban és a mederben érkező árhullám tartósságában nyilvánul meg. A MÁSZ egyik alapfeltevése azonban az, hogy a fővédvonalainkon sikeresen védekezünk, ami ellentmondott annak, hogy Ausztriában átbukás miatt lefejezett árhullámok érkeznek hozzánk. Az ÉDUVÍZIG hidrológiai elemzései $NQ_{1\%} = 120 \text{ m}^3/\text{s}$ -os völgyhozamot becsültek az országhatárra. A MÁSZ megállapításához végül az osztrák szimulációk árhullámképeiből előállítottunk olyan mértékadó árvizet, amelynek a teljes hozama $Q_{\max} = 120 \text{ m}^3/\text{s}$, és a Lajta-főmeder, a Balparti-csatorna és a kettő közötti ártéren lép be az országba. A MÁSZ hossz-szelvényt végül a CEFRAE 1D-2D MIKE FLOOD modellel számoltuk. Megengedtük az átbukást a továbbra is 2D-ben leképzett szükségtározóba, de kizártuk az átszakadást és irányított kieresztést, a fővédvonalakat pedig zárt peremként kezeltük.

Az NMT megalapozásához a Mosoni-Duna Mosonmagyaróvár-Mecsér közötti szakaszával ki kellett egészíteni az eddigi modelltartományt. Az eddigiekkel szemben az is cél volt, hogy 2D mezőkkel jellemezzük a meder és a hullámtér vízszállítását. Célszerűbbnek láttuk egy hullámtéren részletesebb új 2D modell felépítését, mint a CEFRAE 1D-2D modell továbbvitelét a Mosoni-Dunára. Az utóbbi a hullámteret 1D-ben írja le, ami ugyan pontosabb a 2D-nél, de végül pontatlanságot okozna az, hogy a fajlagos vízhozammezőt és az áramképet utólagos feldolgozással kell megbecsülni a szelvényátlagolt változókból.

Végül az NMT céljaira finomabb felbontással új 2D modellt építettünk fel a Lajtára, amihez hozzátettük a Mosoni-Duna teljes hosszára kidolgozott 01.NMT.06 hidrodinamikai modell átlapoló részeit. Mosonmagyaróvárnál a jelenlegi, mederrendezés után 2014 őszén felmért új mederdomborzatot érvényesítettük. A MIKE 21 FM szoftverről áttértünk a szintén véges-térfogat elvű, azonos pontosságú SRH-2D-re, mivel a többi NMT szakaszra is egységesen ezt alkalmaztuk. A Lajta–Mosoni-Duna modelljét a 2009. júniusi árvízzel kalibráltuk és a 2014. májusi árvízzel igazoltuk.

4.2.2. Matematikai alapok

Az SRH-2D modellel a vízmozgást a Reynolds-átlagolt sekélyvízi egyenletekkel modellezzük, amely az alábbi integrálalakban felírva alkalmas a véges-térfogat megoldásra (Lai 2010):

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_A \mathbf{u} dA + \oint_S (\mathbf{f} \mathbf{n}_x + \mathbf{g} \mathbf{n}_y) dS = \int_A \mathbf{s} dA, \quad (1)$$

ahol t = idő; A és S = az ellenőrző térfogat alapjának területe ill. a határvonalának kerülete; $\mathbf{n} : (n_x, n_y)$ = az S határvonal kifelé mutató normálirányú egységvektora az x ill. y irányú komponenseivel kifejezve. A víztér állapotát az

$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} h \\ p \\ q \end{bmatrix} \quad (2)$$

vektorral írjuk le, amely tartalmazza az **(Hiba! A hivatkozási forrás nem található.)** egyenlet ismeretleneit, azaz a h vízmélységet és a $\mathbf{q} : (p, q)$ fajlagos vízhozamvektor két egymásra merőleges komponensét.

Az **(Hiba! A hivatkozási forrás nem található.)** egyenletben szereplő $\mathbf{f}$ és $\mathbf{g}$ vektorok az ún. fluxusvektorok

$$[\mathbf{f} \quad \mathbf{g}] = \begin{bmatrix} \frac{p^2}{h} + \frac{gh^2}{2} - hT_{xx} & \frac{pq}{h} - hT_{xy} \\ \frac{pq}{h} - hT_{yx} & \frac{q^2}{h} + \frac{gh^2}{2} - hT_{yy} \end{bmatrix}, \quad (3)$$

ahol g = nehézségi gyorsulás; ρ = víz sűrűsége; T_{xx} , T_{xy} , T_{yx} , T_{yy} = a turbulens feszültségtenzor elemei. A forrástagban pedig

$$\mathbf{s} = \begin{bmatrix} I \\ \frac{\tau_{bx}}{\rho} - gh \frac{\partial z_b}{\partial x} \\ \frac{\tau_{by}}{\rho} - gh \frac{\partial z_b}{\partial y} \end{bmatrix}, \quad (4)$$

a $\tau_b : (\tau_{bx}, \tau_{by})$ fenék-csúsztatófeszültséget és a mederesés hatását foglaljuk össze; z_b = meder- avagy terepszint, I = beszívargás.

A mélységátlagolt turbulens feszültségek

$$T_{xx} = 2\rho v_e \frac{\partial u}{\partial x} - \frac{2}{3}k, \quad T_{xy} = T_{yx} = \rho v_e \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right), \quad T_{yy} = 2\rho v_e \frac{\partial v}{\partial y} - \frac{2}{3}k, \quad (5)$$

ahol v_e = mélységátlagolt örvényviszkozitás; $(u, v) \equiv \mathbf{v}$ = függély-középsebesség x ill. y irányú komponense, k = a fajlagos turbulens kinetikai energia.

A fenék-csúsztatófeszültséget pedig a szabadfelszínű turbulens áramlásokra szokásosan alkalmazott Manning-féle képlettel számítjuk,

$$(\tau_{bx}, \tau_{by}) \equiv \boldsymbol{\tau}_b = -\frac{\rho g n^2 |\mathbf{v}|}{h^{1/3}} \mathbf{v}, \quad (6)$$

amelyben n a Manning-féle érdesség.

A mélységátlagolt örvényviszkozitást az SRH-2D parabolikusnak nevezett eljárásával közelítjük:

$$v_e = C_t h \sqrt{\frac{|\boldsymbol{\tau}_b|}{\rho}}. \quad (7)$$

Ekkor a turbulens feszültségekben $k = 0$. A modell kevésbé érzékeny a turbulens pót feszültségekre, ezért nem alkalmaztuk a számításigényesebb $k-\epsilon$ turbulenciamodellt.

Az elszivárgás becslésére az ismert Green-Ampt-féle modellt alkalmazza a modell:

$$I = \frac{dF}{dt} = K_s \left[(h - \psi_f) \frac{\Delta\theta}{F} + 1 \right], \quad (8)$$

ahol F = a szimuláció során beszivárgott vízmagasság; K_s = a telített talaj hidraulikai vezetőképessége; η = hézagtenyező; ψ_f = kapilláris emelkedés; $\Delta\theta$ = a nedvességhiány, azaz a telített és a kezdeti nedvességtartalom különbsége.

4.2.3. Numerikus megoldás az SRH-2D modellel

Az SRH-2D modell 2.2 verziója a fenti alapegyenleteket strukturálatlan rácshálón, egy nem hagyományos véges térfogat-módszerrel oldja meg. Az $\mathbf{u}$ állapotváltozót a rácselemek (azaz cellák) átlagos értékével tartja nyilván. Az időbeli integrálást ún. implicit Euler-féle eljárással végzi, amely elsőrendű pontosságú. Ez az időben fokozatosan változó vízmozgásnál elegendően pontos, és nagy előnye, hogy az időlépést nem köti az explicit sémák szigorú stabilitási korlátja, így sok egyéb, explicit véges-térfogat modellnél (pl. MIKE 21 FM) gyorsabban halad előre az ár hullám közel permanens időszakában. Az SRH-2D modell a térbeli deriváltakat másodrendűen pontos sémával közelíti (Lai 2003), azaz a rácsháló finomításával négyzetesen nő a numerikus pontosság.

A száraz területek előntését és a víz visszahúzódását stabilan és tömegmegtartóan kezeli a megoldó. Ennek kulcsa az, hogy csak azokban a cellákban számolja az impulzusmérleget, ahol a közepes vízmélység meghaladja az 1 mm-t, de emellett természetesen megengedi a hullámfront terjedését a száraz cellaszomszédok felé.

4.2.4. A modell kiterjedése és peremfeltételei

A modell magában foglalja a Lajta és a Balparti-csatorna (BPCS) teljes hazai szakaszát, az Összekötő-csatornát, a márialigeti üzemvízcsatornát és a Mosoni-Duna Halászi-hídtól (91,5 fkm) a Mecséri vízmércéig (46,0 fkm) tartó szakaszát.

A peremfeltételeket az 1. táblázatban összegeztük.

1. táblázat: Peremfeltételek

VÍZFOLYÁS	PEREM [fkm]	ELŐÍRT VÁLTOZÓ	PEREMFELTÉTEL ADATFORRÁSA
Mosoni-Duna	91,5	Q(t)	A VI. zsilipen átengedett vízhozam
Lajta-főmeder	19,2	Q(t)	Az országhatár alatti vízmérce
Balparti-csatorna	15,0	Q(t)	Az országhatár alatti vízmérce
Összekötő-csatorna	teljes hossz	Q(t)	Ausztriából az ártéren érkező lefolyás, a csatorna teljes hossza mentén bukik át a nyugati töltésen
Mecsér	46,0	z(Q) ill. z(t)	A kalibrációnál és az igazolásnál a vízmércén mért tényleges ár hullámkép. A 100 éves árvíznél az 1D modellből levezetett vízhozamgörbe.

4.2.5. Alkalmazott modellparaméterek

A Manning-féle simaságok a 2. táblázat szerint adódtak.

2. táblázat: Manning-féle simasági értékek

SIMASÁGI OSZTÁLY	MANNING-FÉLE SIMASÁG [m ^{1/3} /s]
Lajta, Balparti-csatorna és Mosoni-Duna medre	36 - 40
– két rövidebb erdős szakaszon	25
Nyílt hullámtér	25
Erdős hullámtér	7

A Green-Ampt-féle elszivárgás-modellt minden változatban öntéstalajokra jellemző értékekkel paraméterezzük a terepre: $K_s = 4 \times 10^{-7}$ m/s, $\psi_f = 0,2$ m; $\Delta\theta = 0,33$. A medrekben nem számoltunk elszivárgással, ezért egy nagyságrenddel alacsonyabb K_s értéket alkalmaztunk.

A Lajta-főmederben a Hegyeshalom vízmérce környékén a méréseknél 2-3 fkm hosszan 15-20 cm-rel alacsonyabbra adódtak az egységes medersimasággal modellezett vízszintek. Ez a hibát a szakaszra eső

szomszédos árvízi vízmércék rögzítései is megerősítették. Nem valószínű, hogy a medergeometria hibája okozza a különbséget, mivel a mederfelmérés kis szelvényközzel dokumentálja a medret és sem a mért keresztaszelvényekben, sem a modellben nem mutatkozik anomália ezen a szakaszon. Ahogy az az előző listán látható, a probléma kezelésére a Hegyeshalom-vízmérce (2. ábra) és a Márialigeti alvívcsatorna környékén (1. ábra) megkülönböztettük a Lajta-főmeder simaságát a többi medrétől, figyelembe véve, hogy ezeken a szakaszokon az ÉDUVÍZIG tapasztalatai szerint a parti fák lombkoronája behajlik a vízfelszín fölé és ez az áradó vízhozamok mellett többletellenállást okoz.



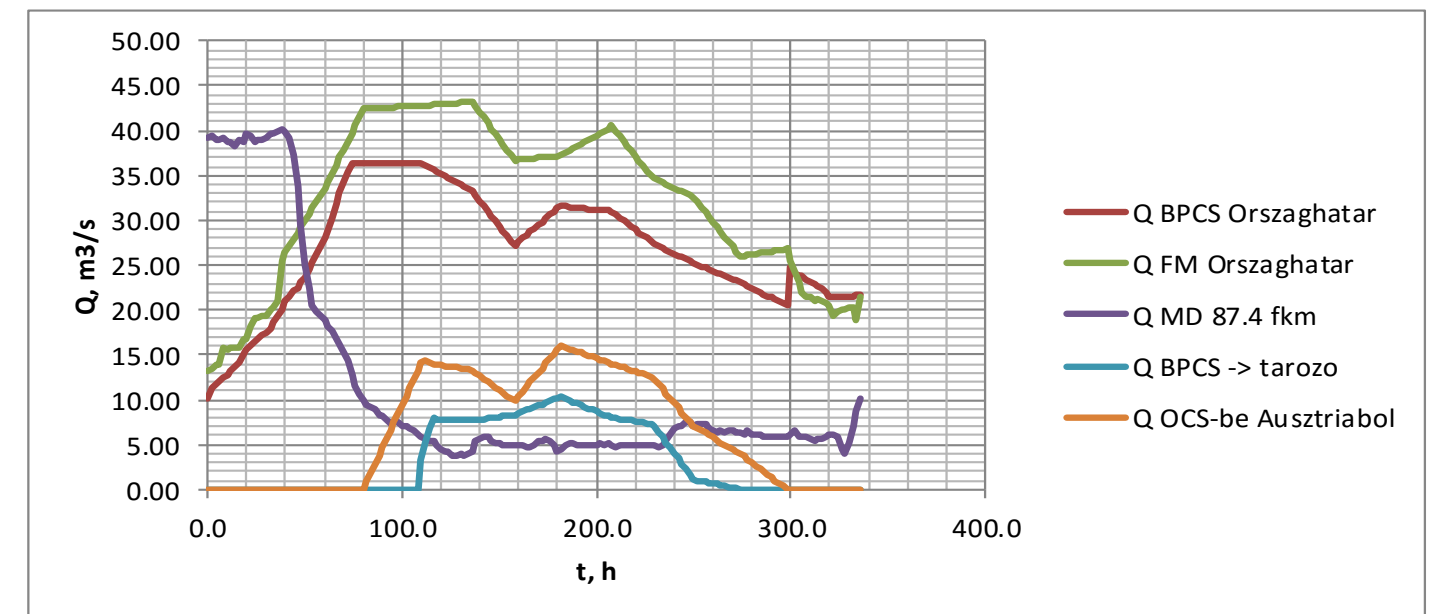
1. ábra: Dús hullámtéri növényzet a Márialigeti alvívcsatorna térségében (Google maps)



2. ábra: Növényzet miatt leszűkült mederbeli lefolyás a Lajta-főmeder Hegyeshalom (Lendvai-tanya) vízmércéje térségében (Google maps)

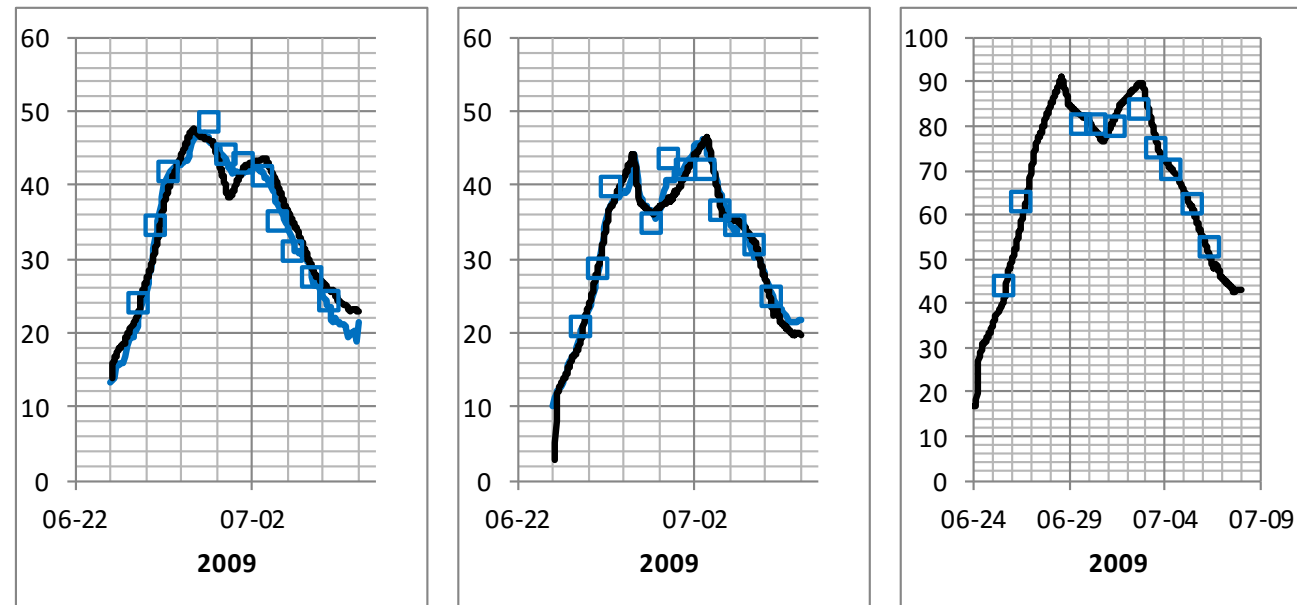
4.2.6. Kalibráció a 2009. júniusi árvízzel

A befolyási peremeknél ADCP mérésekből rekonstruált vízhozam-idősorokat a 3. ábrán mutatjuk be.



3. ábra: A 2009. májusi kalibrációs árhullám peremfeltételben megadott $Q(t)$ árhullámképei

A következő ábráson pedig elemezhető a modellezett vízhozamok és vízszintek egyezése a mérésekkel.

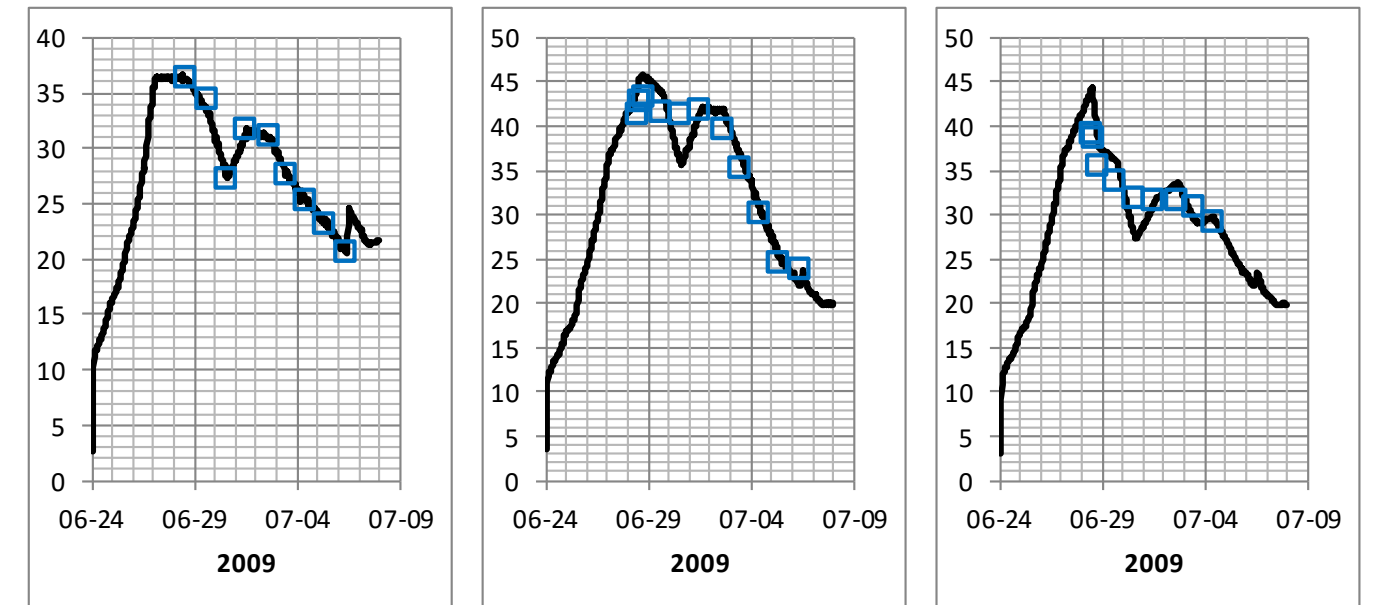


Q - Lajta FM, Hegyeshalom
[m³/s]

Q - Lajta BPCS, Hegyeshalom
[m³/s]

Q - Lajta FM,
Mosonmagyaróvár duzz. alv. víz
[m³/s]

4. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében.

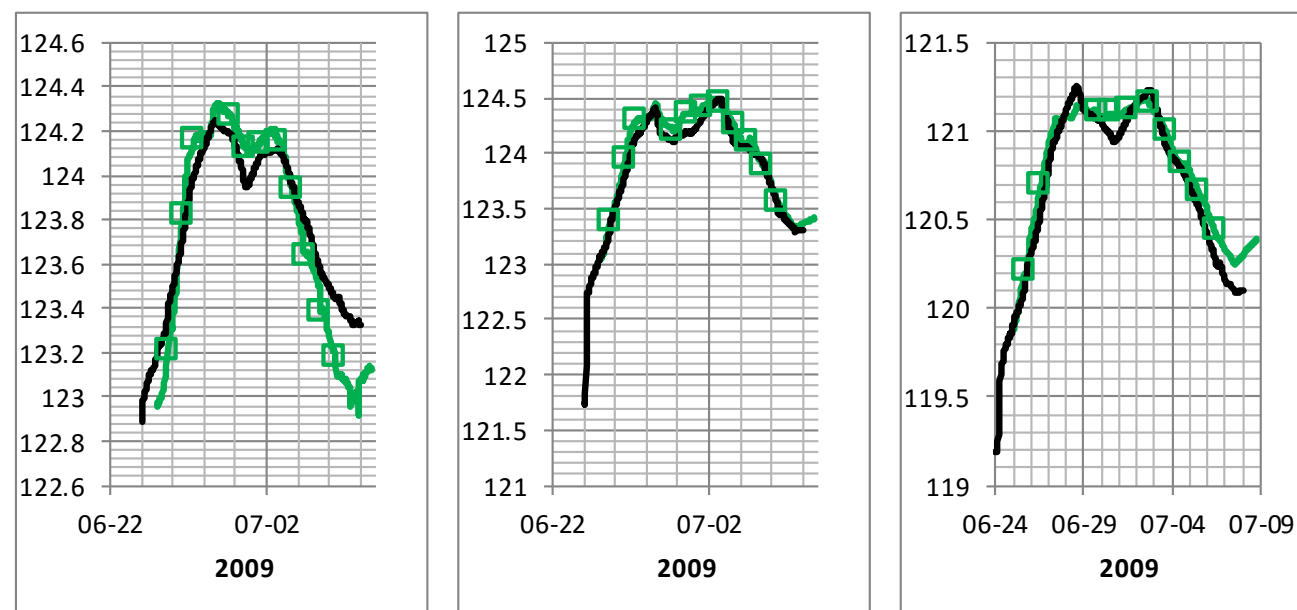


Q - Lajta BPCS az Összekötő-
csatorna fölött [m³/s]

Q - Lajta BPCS az Összekötő-
csatorna alatt [m³/s]

Q - Lajta BPCS, a
szükségátározóba kivezetés alatt
[m³/s]

6. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében

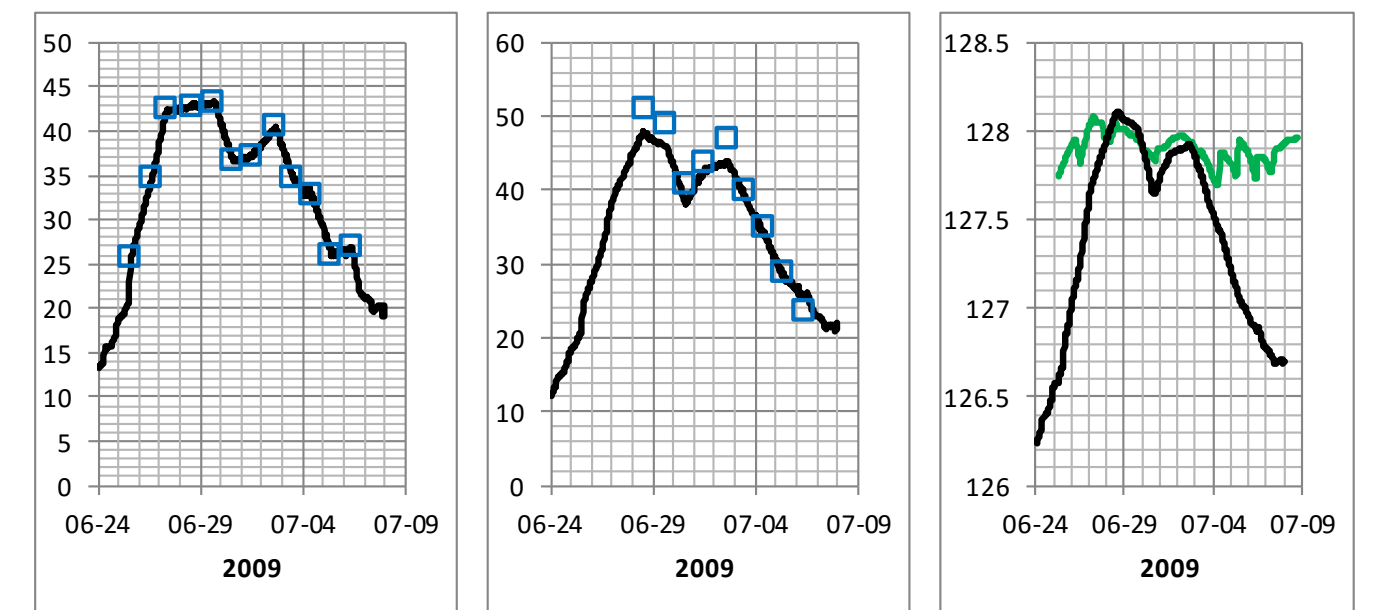


z - Lajta FM,
Hegyeshalom [m B.f.]

z - Lajta BPCS,
Hegyeshalom [m B.f.]

z - Lajta,
Mosonmagyaróvár duzz. alv. víz
[m B.f.]

5. ábra: A modellezett (fekete vonal) ill. vízmércén mért (zöld vonal és négyzetek) árhullámképek alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében

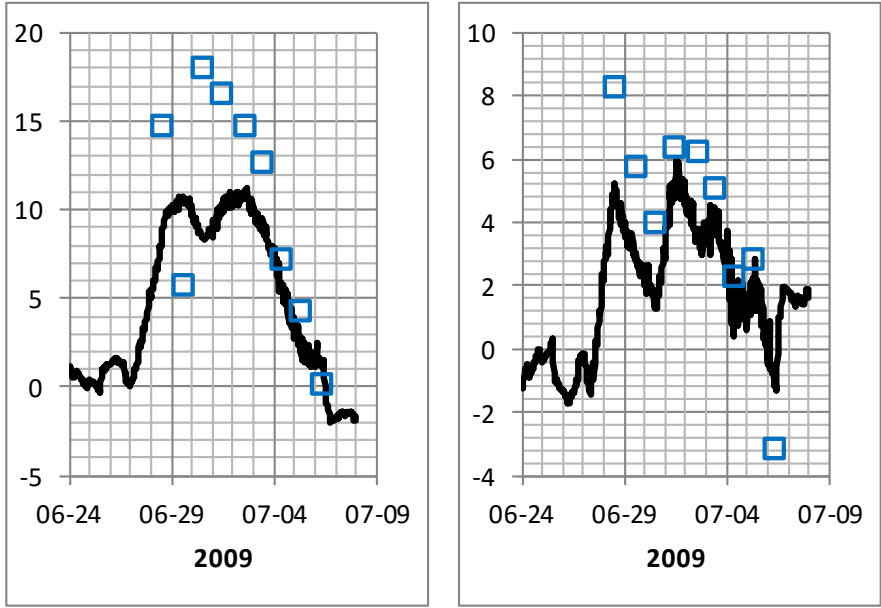


Q - Lajta FM az Összekötő-
csatorna fölött [m³/s]

Q - Lajta FM az Összekötő-
csatorna alatt [m³/s]

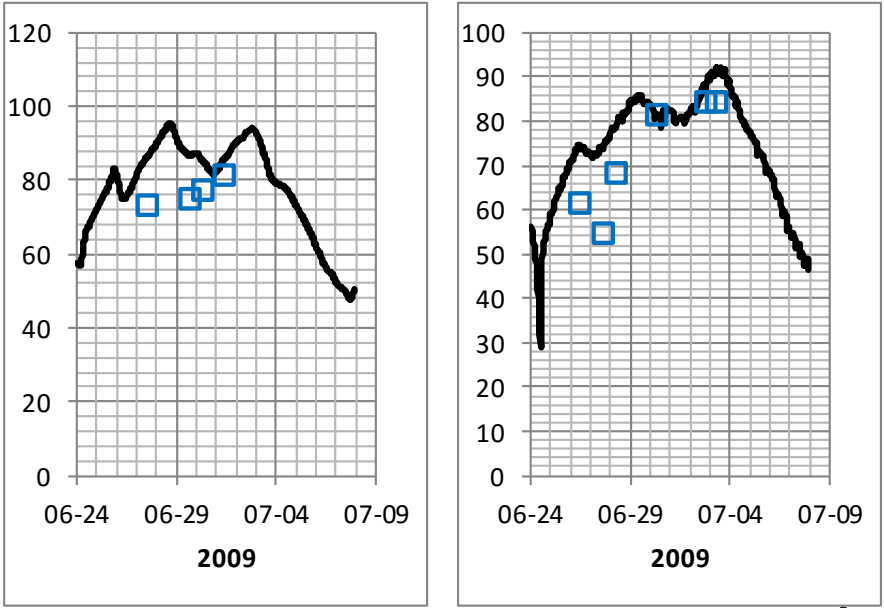
z - Lajta FM, Márialiget
duzzasztó fv. [m B.f.]

7. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében. A jobb szélső ábra a modellezett (fekete vonal) és a vízmércén mért (zöld vonal) árhullámképet mutatja



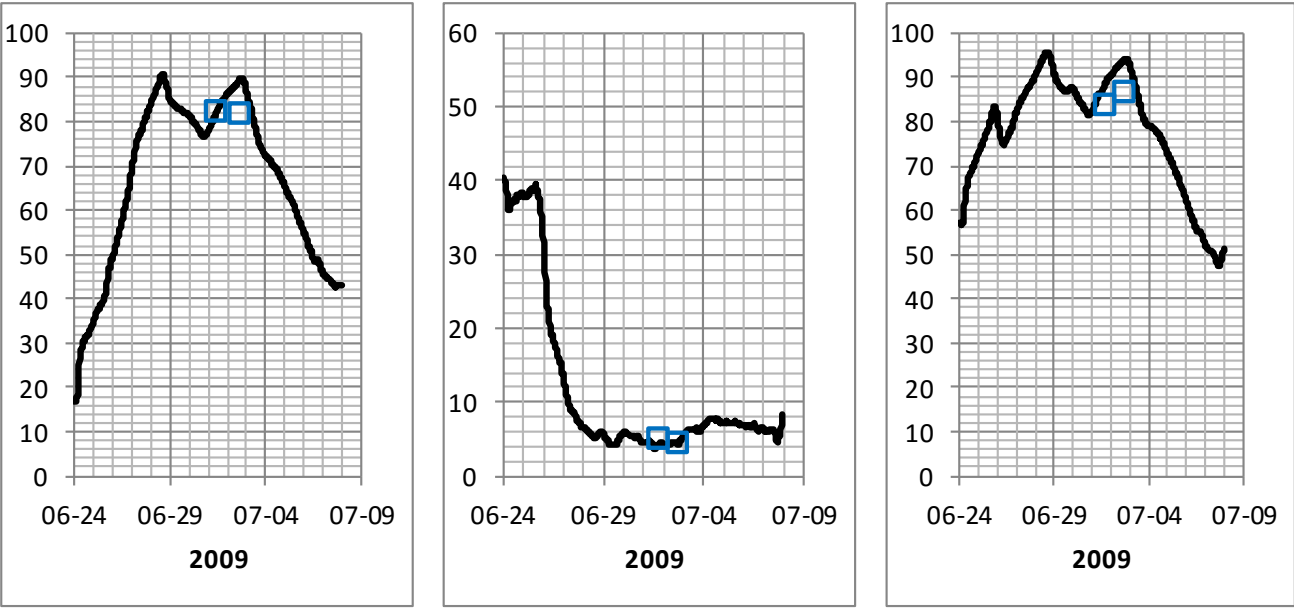
Q - Összekötő-cs. → Lajta BPCS [m³/s]
Q - Összekötő-cs. → Lajta FM [m³/s]

8. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében



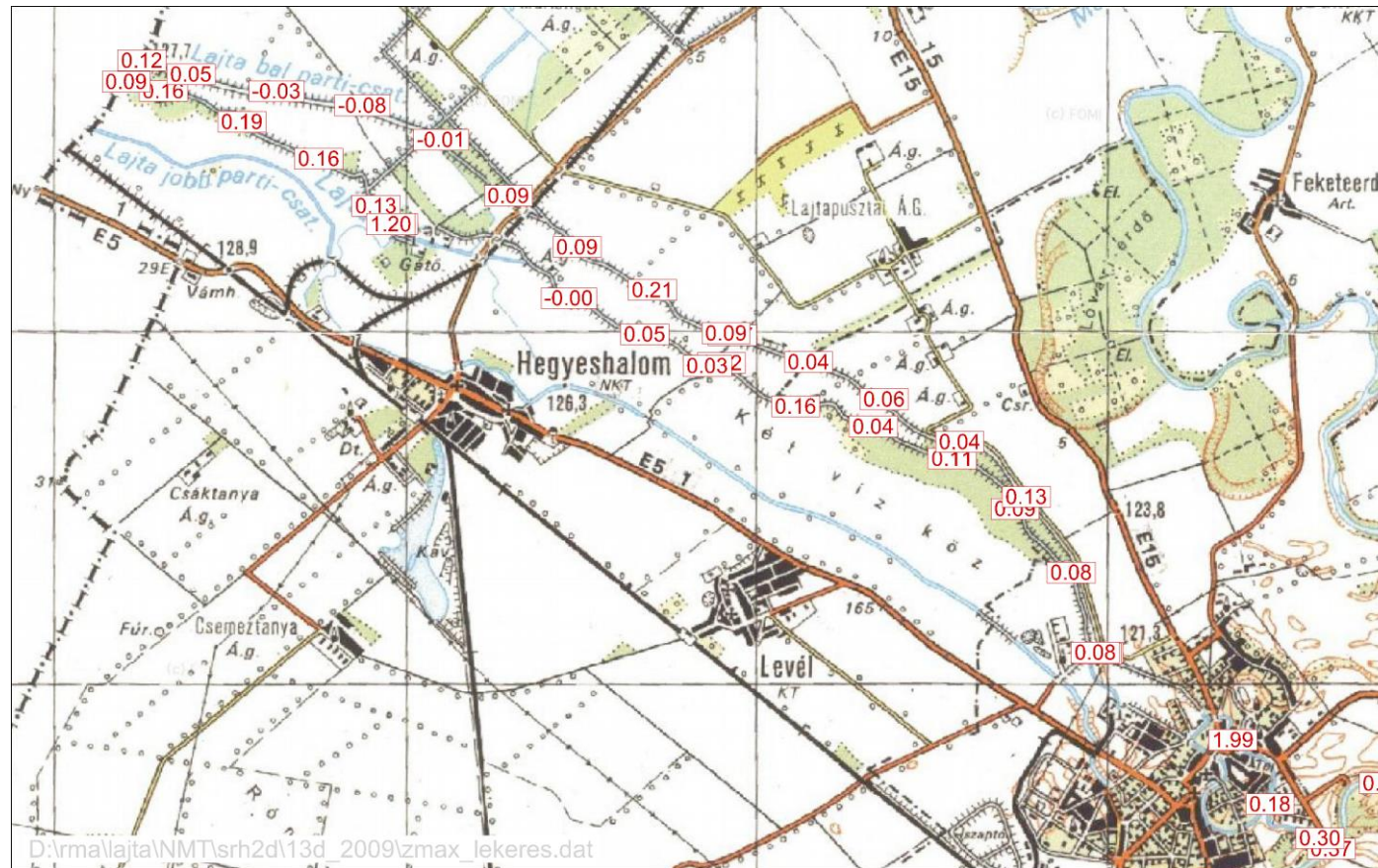
Q - Mosoni-Duna, Mosonmagyaróvári duzzasztó [m³/s]
Q - Mosoni-Duna, Mecsér [m³/s]

10. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében

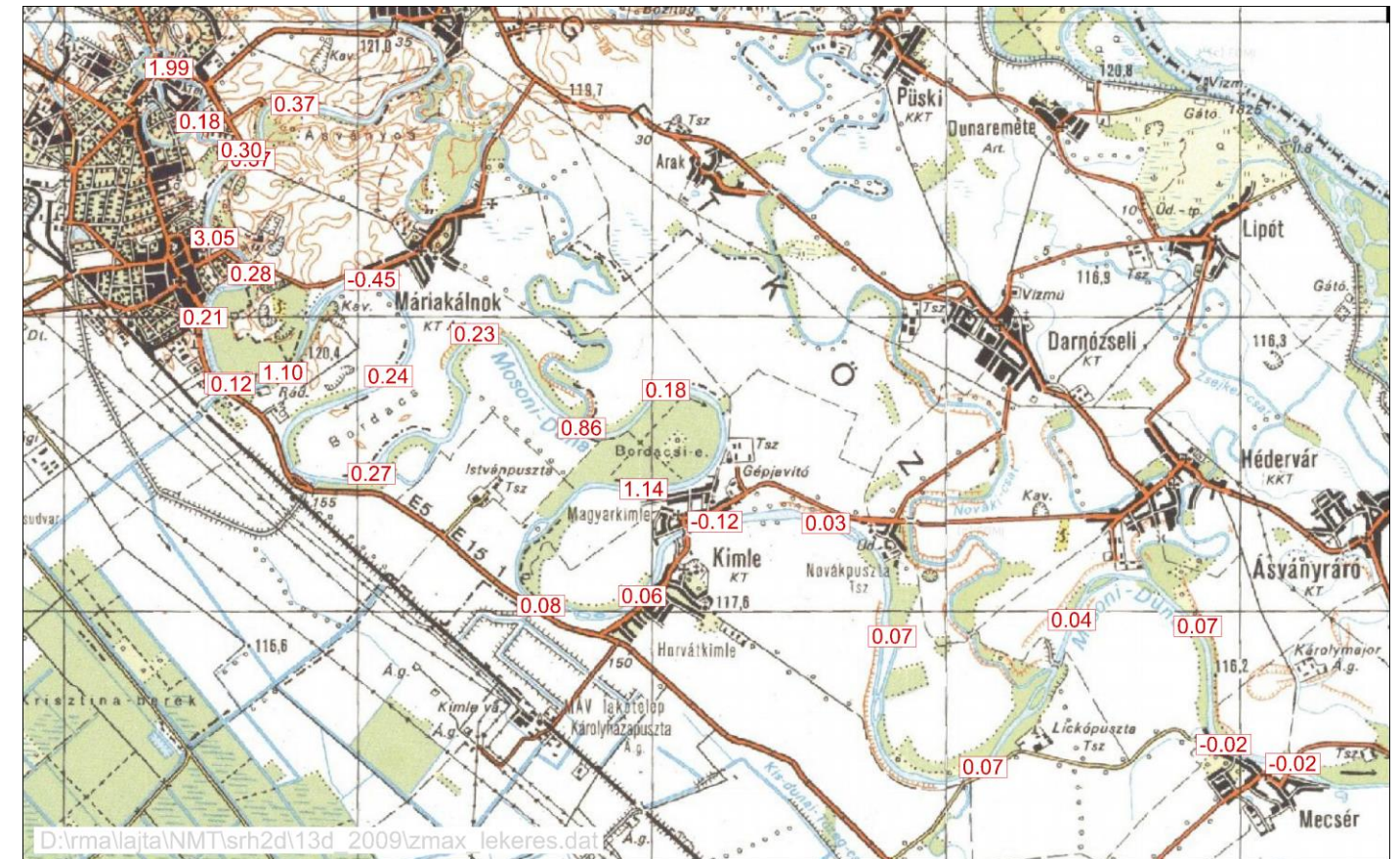


Q - Lajta, M-D. betorkollás felett [m³/s]
Q - Mosoni-Duna, Lajta-torkolat felett [m³/s]
Q - Mosoni-Duna, Lajta-torkolat alatt [m³/s]

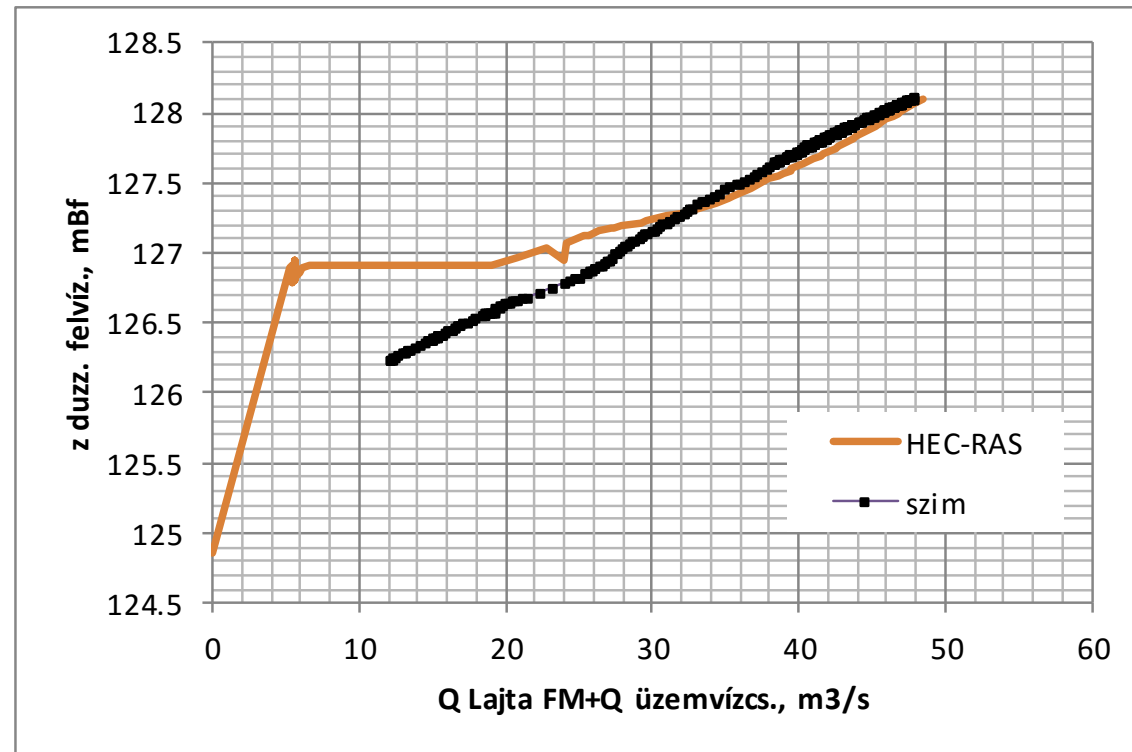
9. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2009. júliusi kalibrációs árhullám idején különböző vízmércék szelvényében



11. lábra: Eltérés a modellezett és a mért maximális vízszintek között a Lajtán és a Balparti-csatornán a 2009. júniusi árvíz során [m]

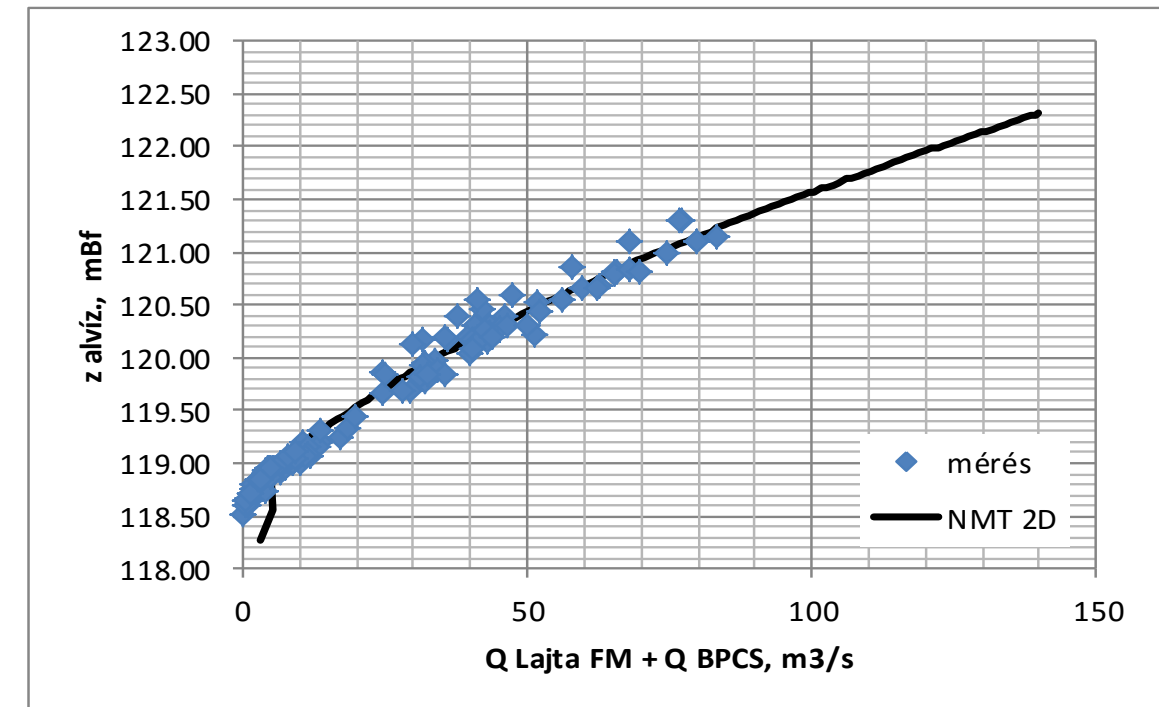


12. Zábpa: Eltérés a modellezett és a mért maximális vízszintek között a Mosoni-Dunán a 2009. júniusi árvíz során [m]

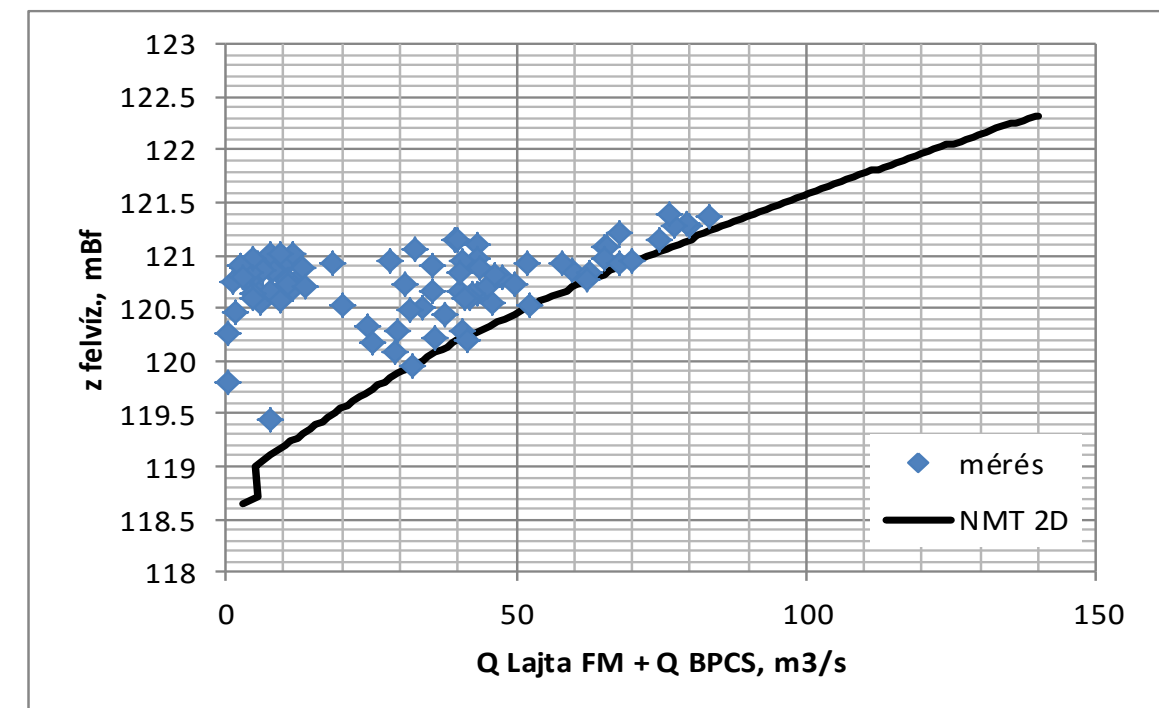


13.3 ábra: A márialigeti duzzasztómű 1D modellel és a mostani 2D modellel számított vízhozamgörbéje.

A márialigeti erőmű vízhozamát nemcsak a kalibráció során, hanem a többi modellváltozatban is permanens $5 \text{ m}^3/\text{s}$ értékkel vesszük fel.



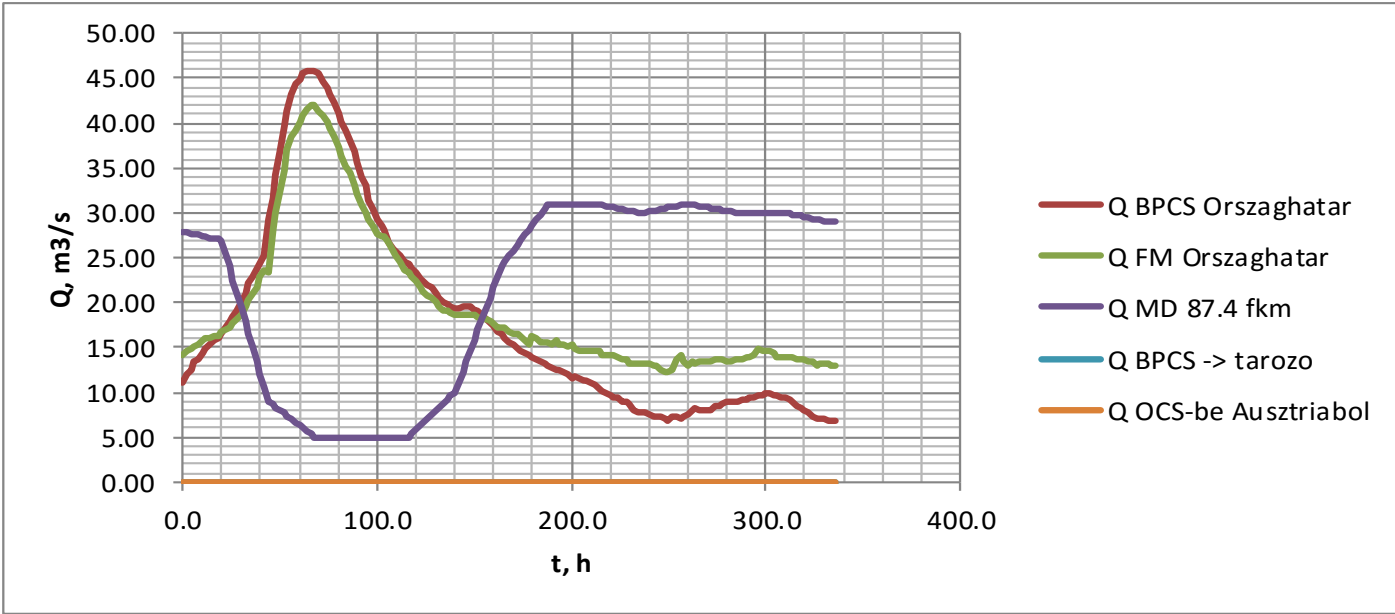
14. ábra: A mosonmagyaróvári Lajta-duzzasztómű mért és modellel számított vízhozamgörbéje a duzzasztó alvízi mércéjén



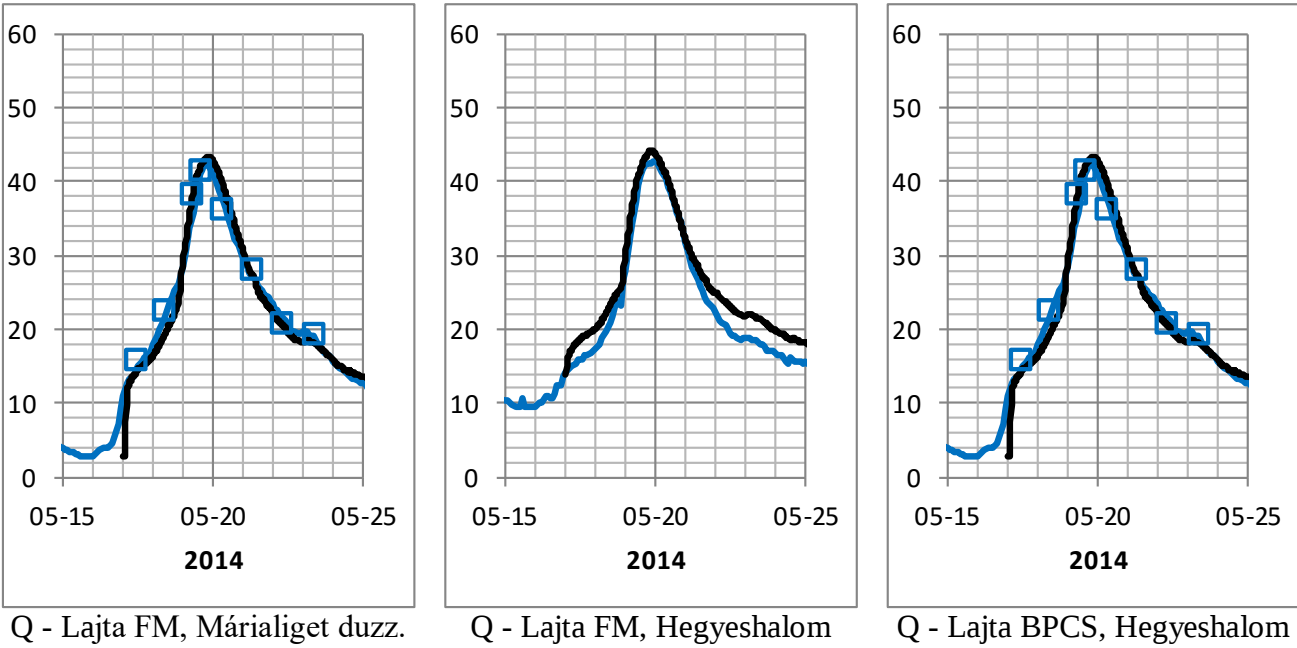
15. ábra: A mosonmagyaróvári Lajta-duzzasztómű mért és modellel számított vízhozamgörbéje a duzzasztó felvízi mércéjén

4.2.7. Igazolás a 2014. májusi árvízzel

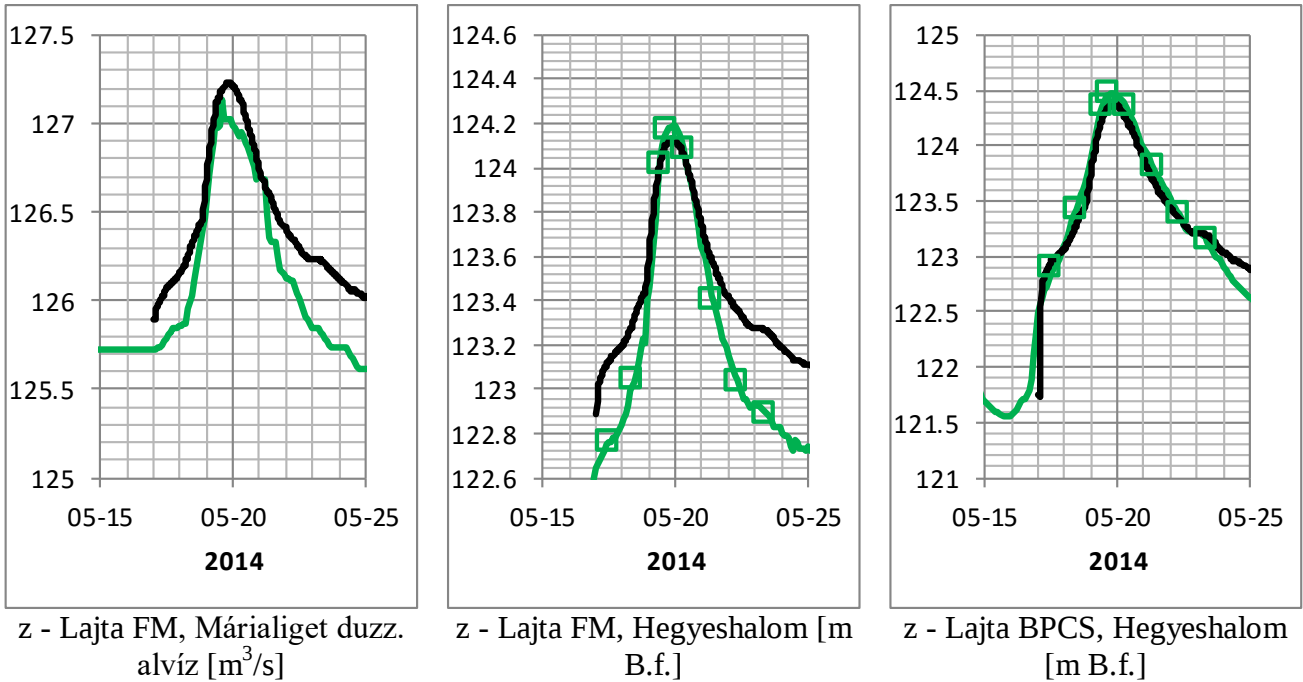
Az igazolást egy mérésekkel kevésbé jól dokumentált, de a jelenlegi állapothoz közeli körülmények között leonuló árhullámmal, a 2014. májusival végeztük. Ekkor az Összekötő-csatornába osztrák oldalról az ártéren nem folyt be víz és a szükségtározókat sem öntötte el. Összesen 87 m³/s vízhozam lépett be a két folyóágon az országhatárnál.



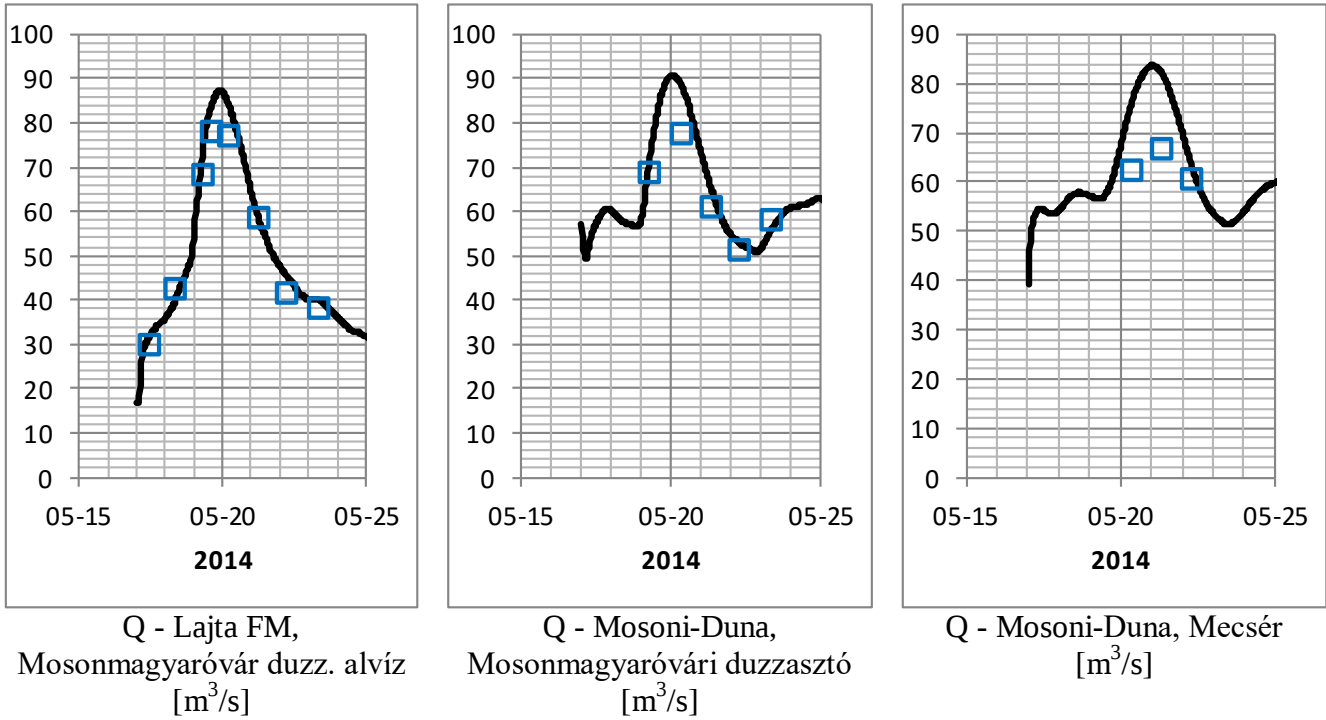
16. 4ábra: A 2014. májusi igazolási árhullám peremfeltételben megadott Q(t) árhullámképei



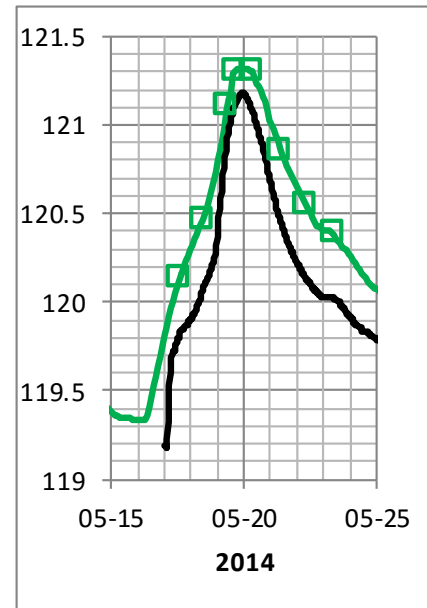
17. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2014. májusi igazolási árhullám idején különböző vízmércék szelvényében



18. 5ábra: A modellezett (fekete vonal) és vízmércén mért (zöld vonal és négyzetek) vízszintek alakulása a 2014. májusi igazolási árhullám idején különböző vízmércék szelvényében

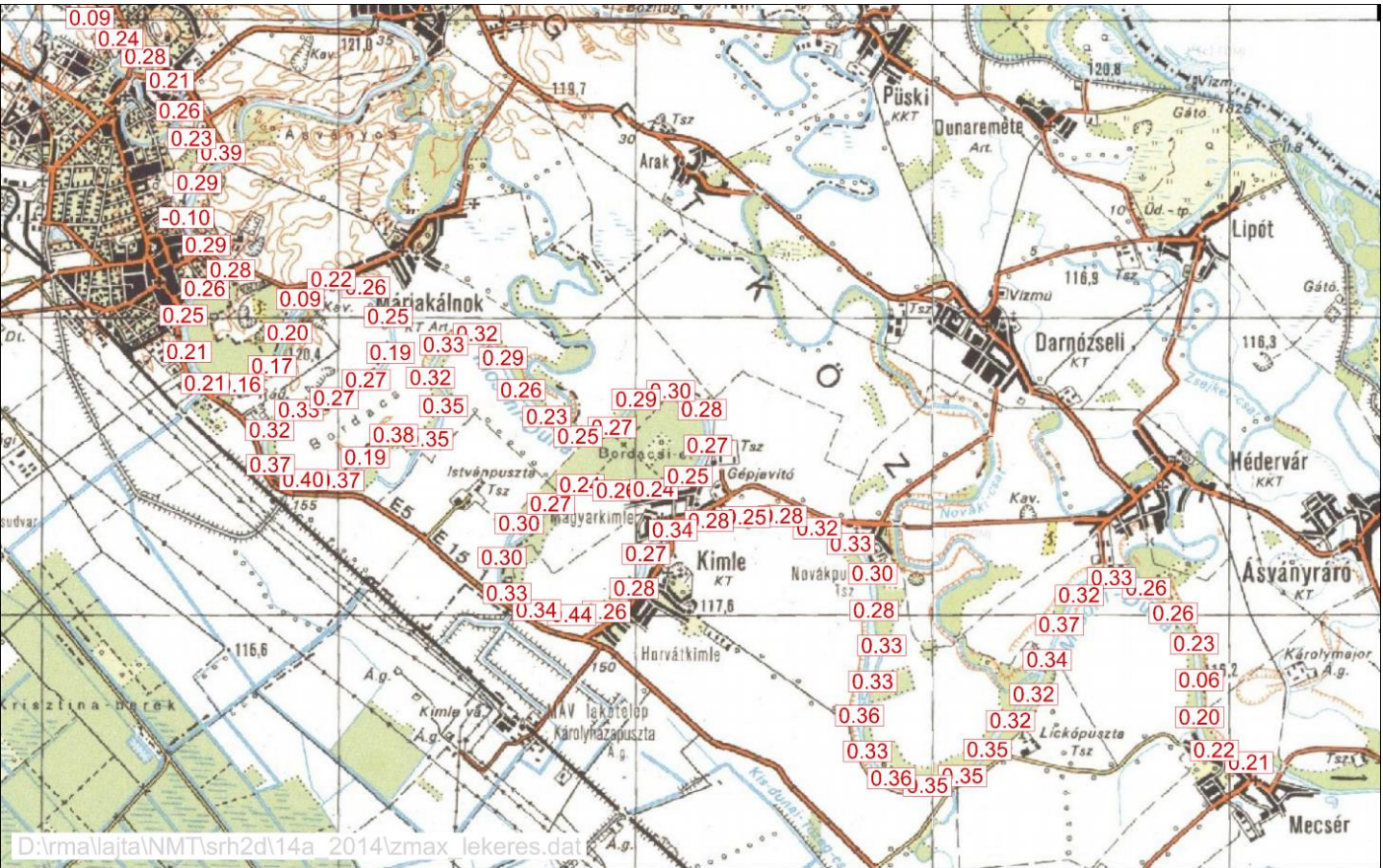


19. ábra: A modellezett (fekete vonal) és ADCP-vel mért (kék üres négyzetek) vízhozamok alakulása a 2014. májusi igazolási árhullám idején különböző vízmércék szelvényében



z - Lajta, Mosonmagyaróvár
duzz. alvíz
[m B.f.]

20. ábra: A modellezett (fekete vonal) és vízmércén mért (zöld vonal) vízszintek alakulása a 2014. májusi igazolási árhullám idején

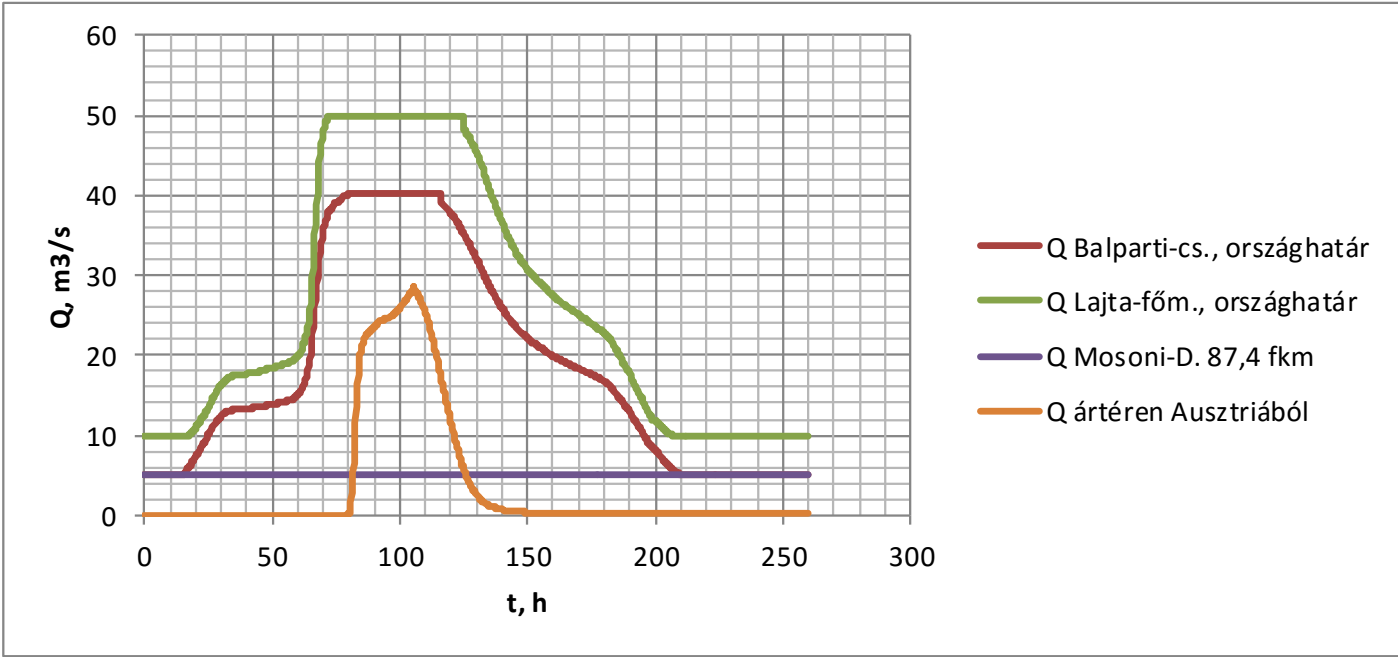


21. ábra: Eltérés a modellezett és a csónakról oda-vissza mért maximális vízszintek között a Lajta 4 fkm-es torkolati szakaszán és a Mosoni-Dunán

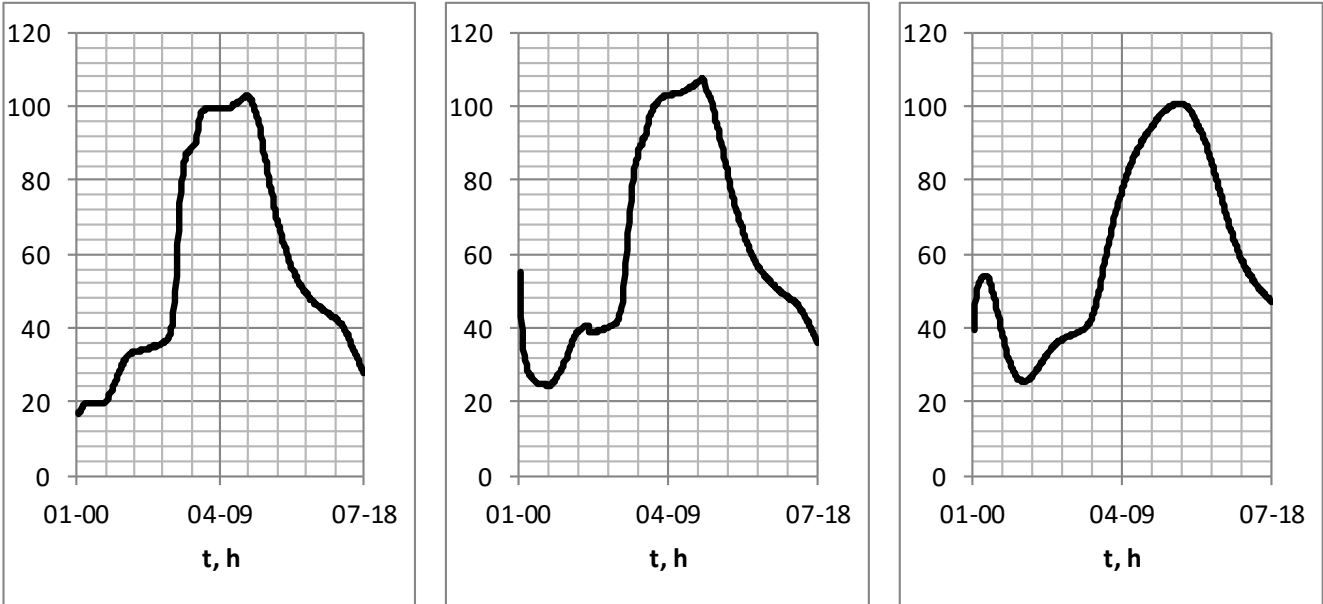
A Mosoni-Dunán hegy- és völgymentben mozgó csónakról mért részletes felszín görbe állt rendelkezésünkre a tetőzés időszakából (ÉDUVÍZIG 2014). A Mosoni-Dunán a modellezés 0,2–0,3 m-rel magasabb maximális vízszinteket eredményezett. Ennek az oka elsősorban az, hogy a modellben kevésbé lapul el a Lajta árhulláma és így nagyobb vízhozammal érkezik a Mosoni-Dunába. A Lajtán ekkor csak az alsó 4 fkm-en rögzítették.

4.2.8. Az NQ1% árvíz lefolyása a hullámtér jelen állapotában

A mértékadó árvíz levonulását és tetőzését is nempermanens szimulációval jellemeztük. A MÁSZ hidrológiai elemzései $NQ_{1\%}=120 \text{ m}^3/\text{s}$ -ot adtak a Lajta országhatáron belépő teljes völgybeli vízhozamára (Pearson-3 típusú eloszlással). Ezt a CEFAME (2012) projektben hidrodinamikai modellezéssel meghatározott árhullámképekkel engedjük be a modellbe.

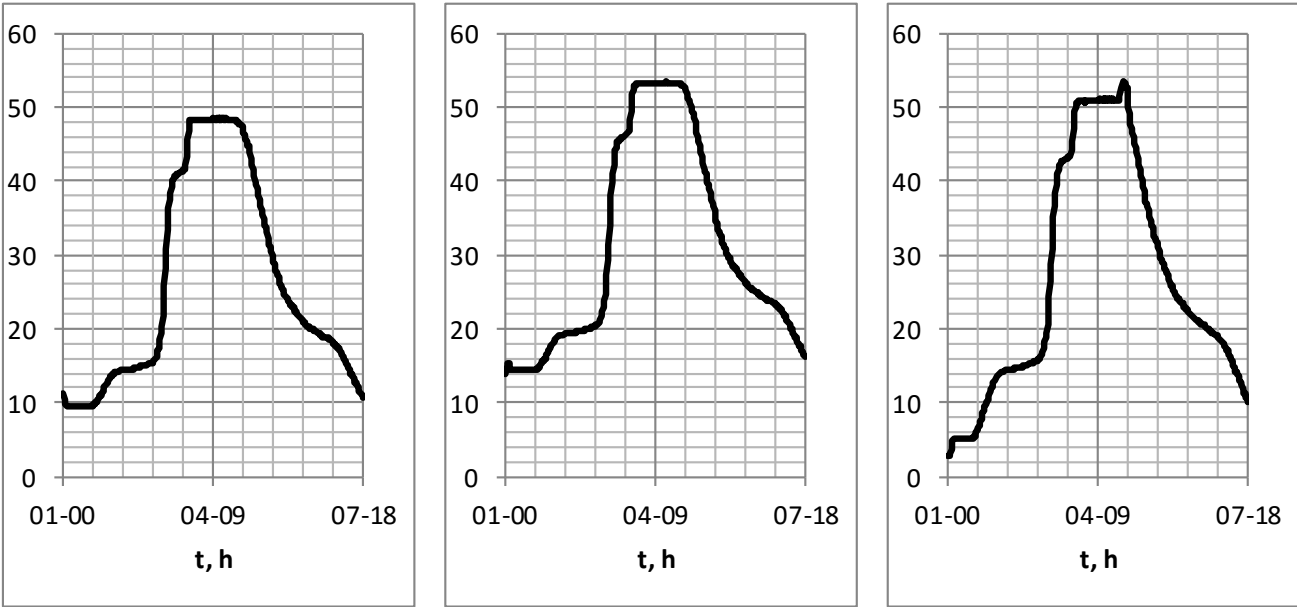


22. ábra: Az NQ_{1%} árhullám peremfeltételben megadott Q(t) árhullámképei



Q - Lajta FM,
Mosonmagyaróvár duzz. alvíz [m³/s]
Q - Mosoni-Duna,
Mosonmagyaróvári duzzasztó [m³/s]
Q - Mosoni-Duna, Mecsér [m³/s]

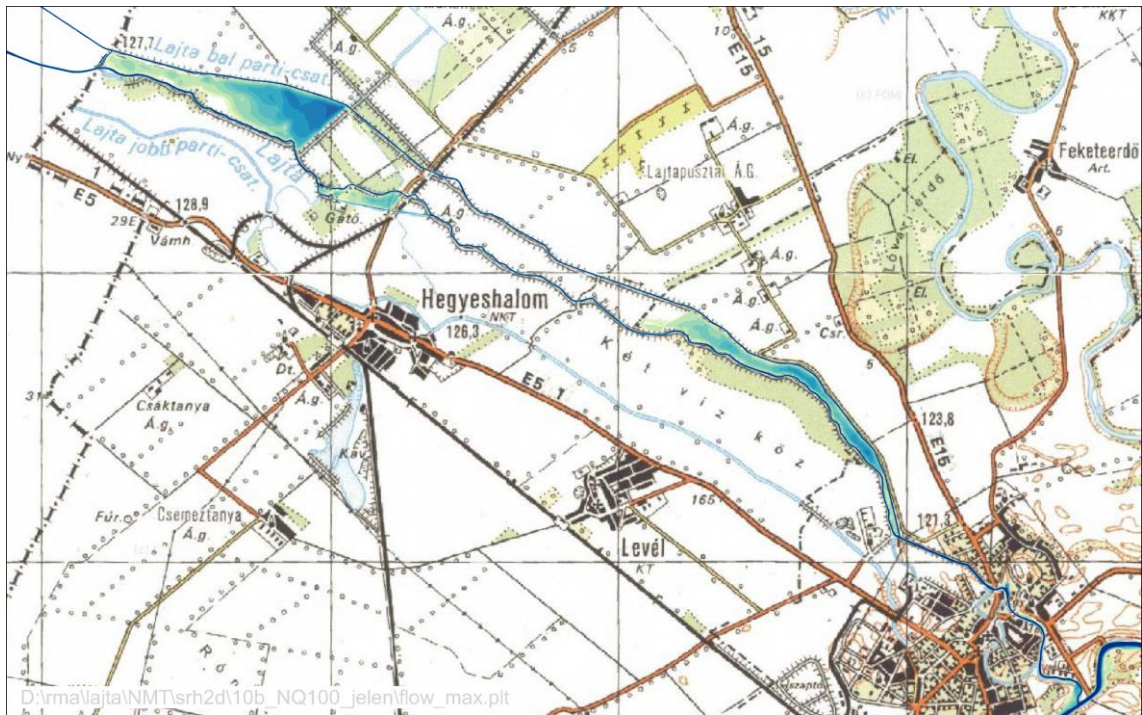
24. ábra: Az NQ_{1%}-os árhullám 2D modellezett vízhozamainak alakulása különböző vízmércék szelvényében.



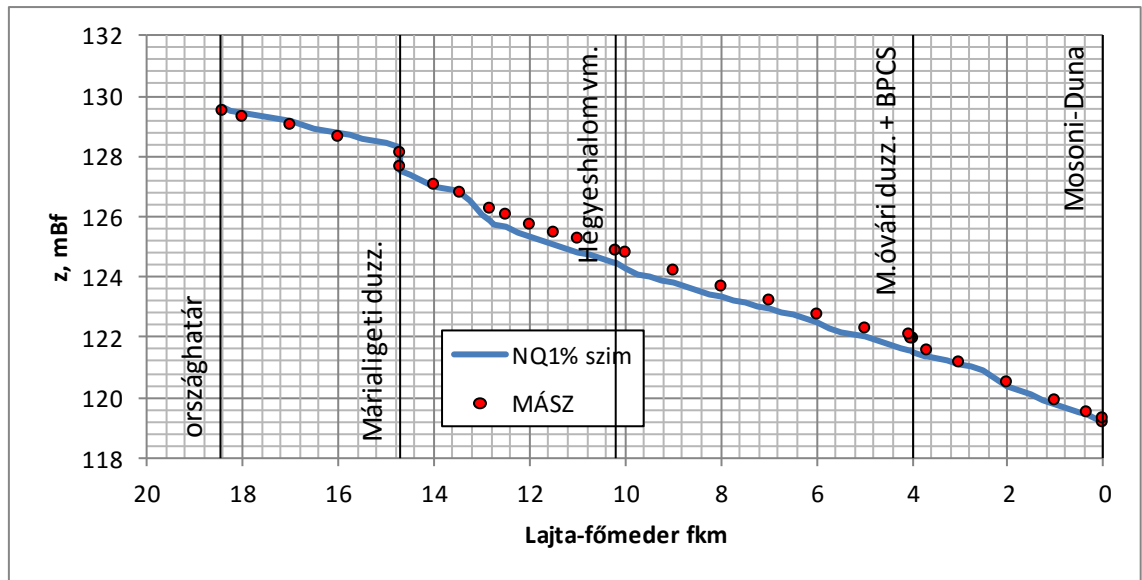
Q - Lajta FM, Márialiget duzz. alvíz [m³/s] (üzemvízcsatorna nélkül)
Q - Lajta FM, Hegyeshalom [m³/s]
Q - Lajta BPCS, Hegyeshalom [m³/s]

23. ábra: Az NQ_{1%}-os árhullám 2D modellezett vízhozamainak alakulása különböző vízmércék szelvényében.

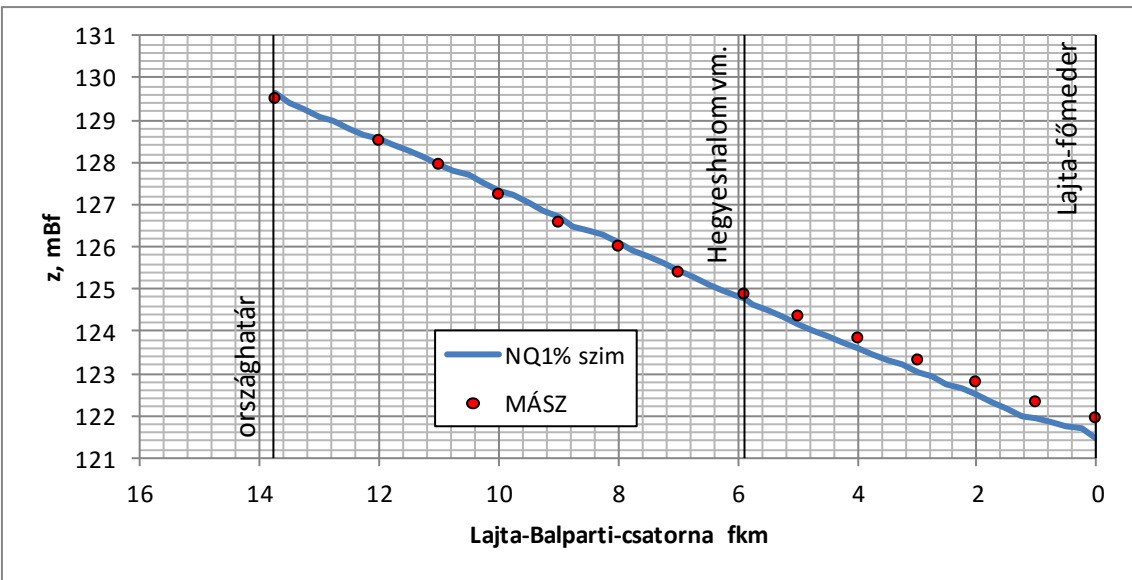
A modellezés szerint a felső szükségtározó öntözőcsatorna fölötti része és az alsó szükségtározó erdősült, keleti része kerül víz alá amiatt, hogy a két szomszédos folyóág töltését meghágja az árvíz.



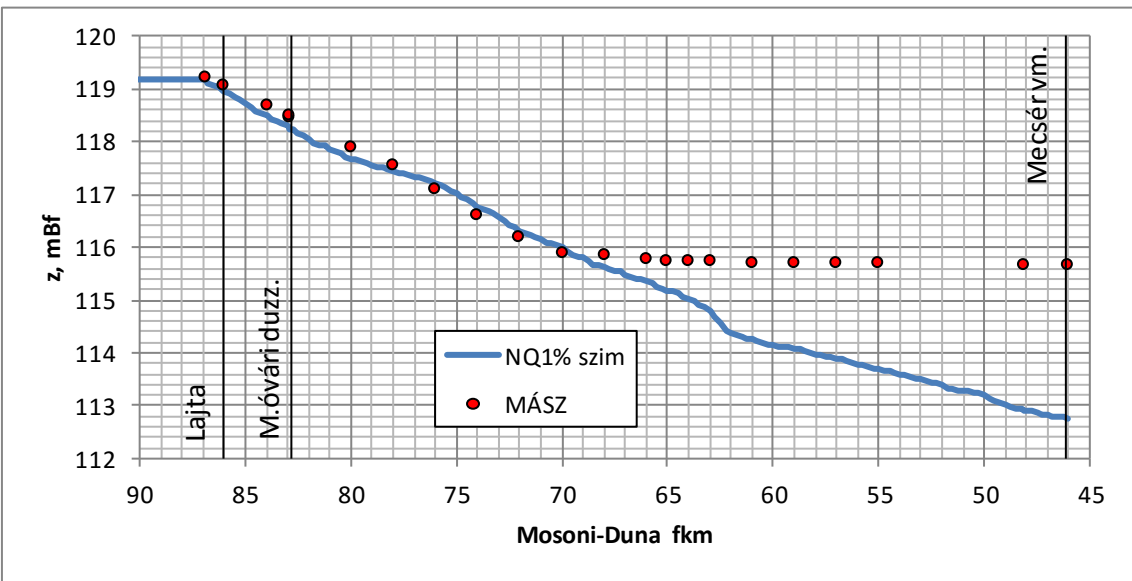
25. ábra: Az NQ_{1%} árvíz következtében elöntött területek a szükségtározóban



26. ábra: Modellezett NQ_{1%} maximális vízszintek és a MÁSZ hossz-szelvénye a Lajtán

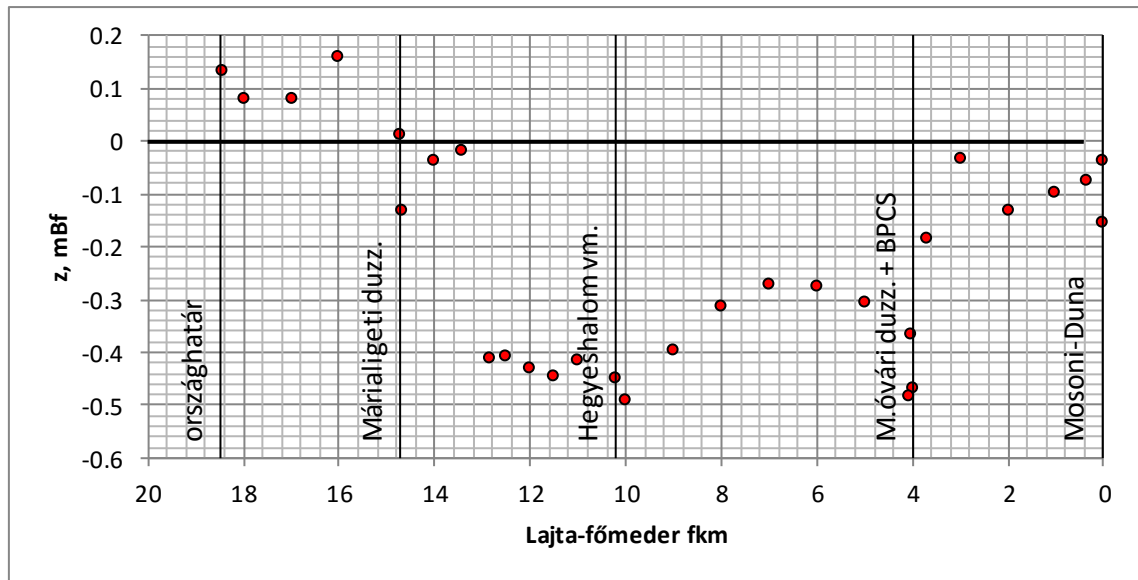


27. ábra: Modellezett NQ_{1%} maximális vízszintek és a MÁSZ hossz-szelvénye a Balparti-csatornán

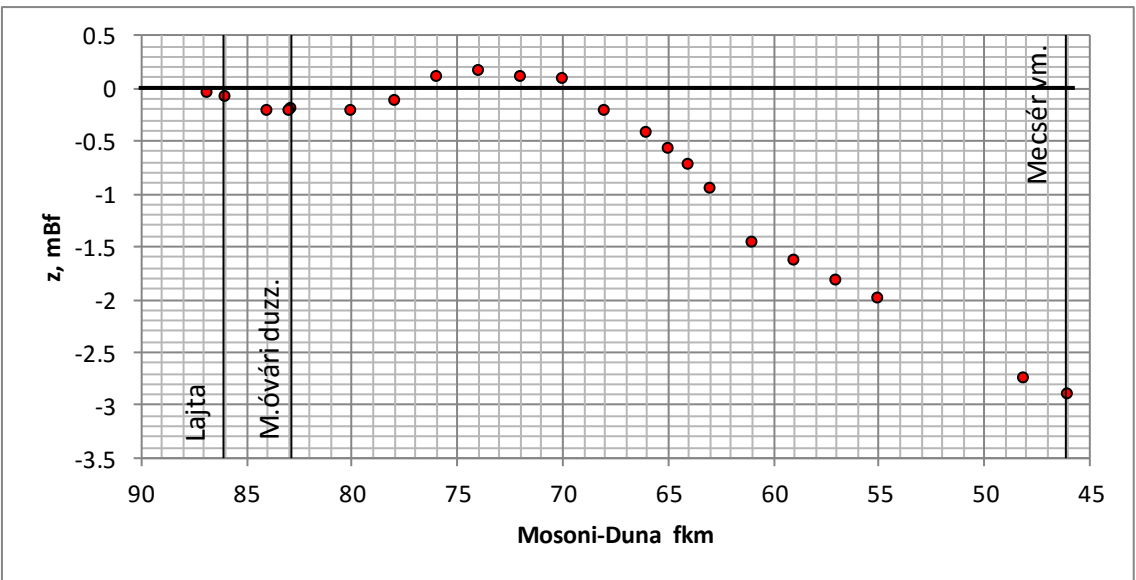


28. ábra: Modellezett NQ_{1%} maximális vízszintek és a MÁSZ hossz-szelvénye a Mosoni-Duna modellezett szakaszán

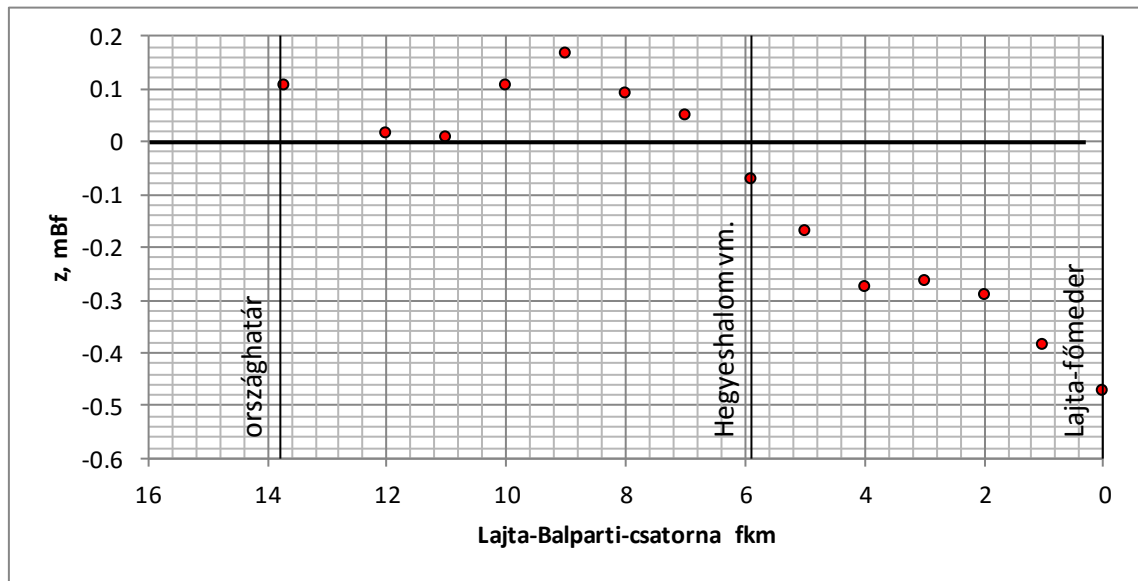
Kifolyásnál a MÁSZ-ban a Duna árvízszintje érvényesül, míg az NMT vizsgálatoknál középvízi vízhozammal vesszük fel a befogadó vízfolyást.



29. ábra: Modellezett NQ_{1%} maximális vízszintek MÁSZ-tól való eltérésének hossz-szelvénye a Lajtán



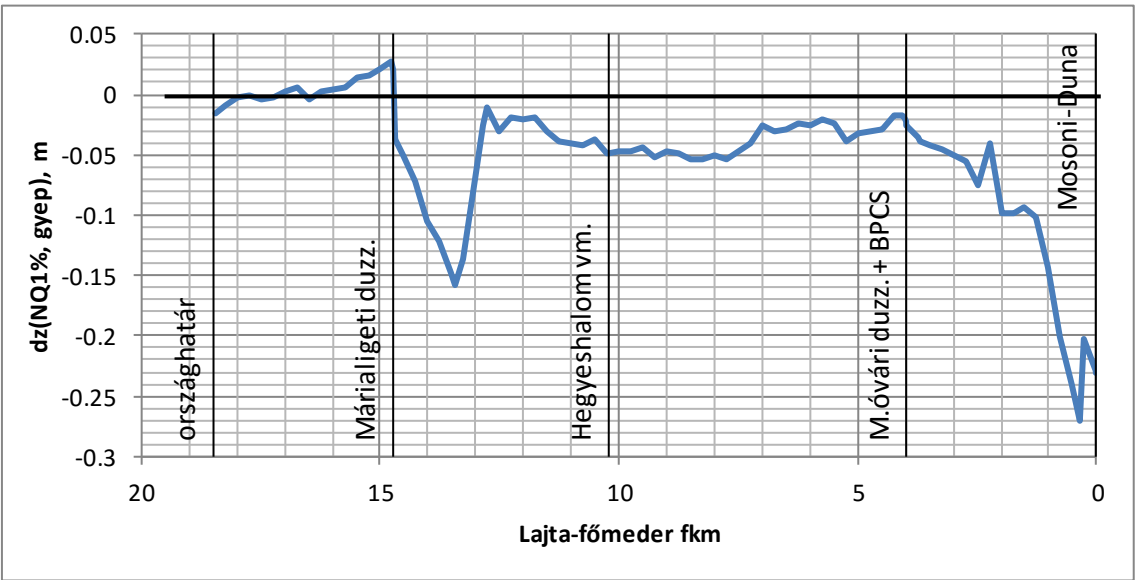
31. ábra: Modellezett NQ_{1%} maximális vízszintek MÁSZ-tól való eltérésének hossz-szelvénye a Mosoni-Dunán



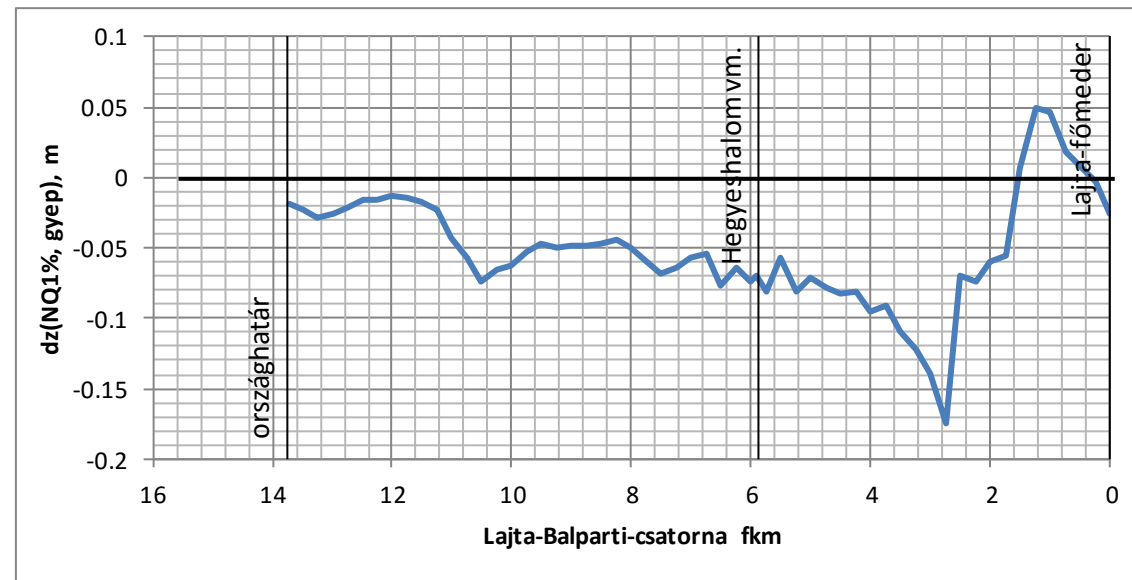
30. ábra: Modellezett NQ_{1%} maximális vízszintek MÁSZ-tól való eltérésének hossz-szelvénye a Balparti-csatornán

4.2.9. Az NQ_{1%} árvíz lefolyása sima ($k=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$) hullámtéren

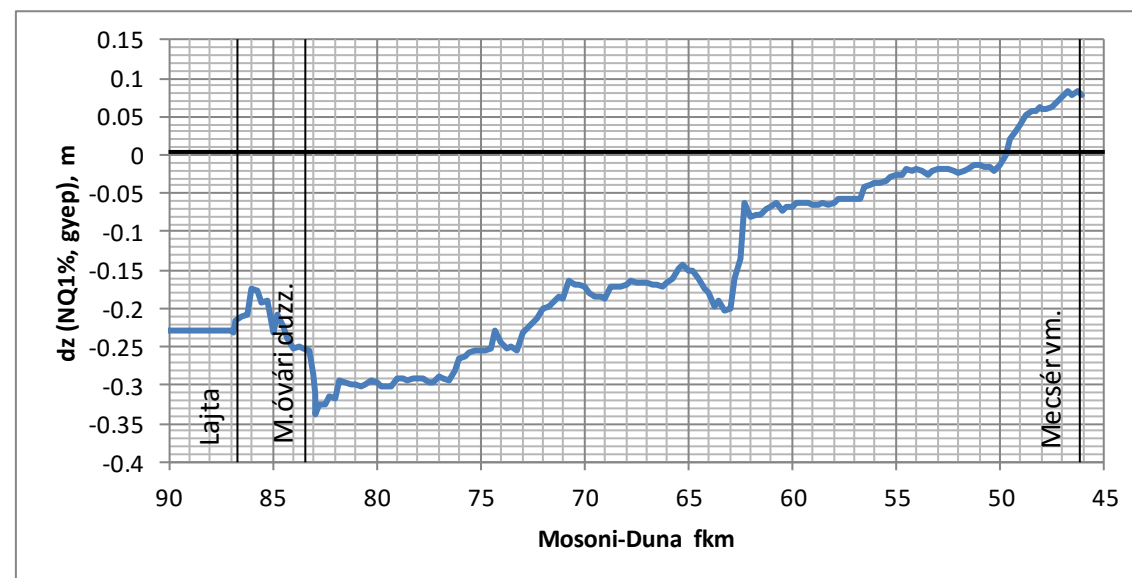
Egy olyan fiktív modellváltozatban, ahol a hullámtéri terep simaságát egységesen $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra növeljük, a tetőző vízszintek a Mosoni-Dunán és a Lajta torkolatánál 0–0,3 m közötti mértékben süllyeszthetők, a Lajta-főmeder és a Balparti-csatorna felsőbb szakaszain pedig mindössze 0,05 m-rel.



32. ábra: A hullámtér $k = 30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra való simításának („gyepesítésének”) hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Lajtán

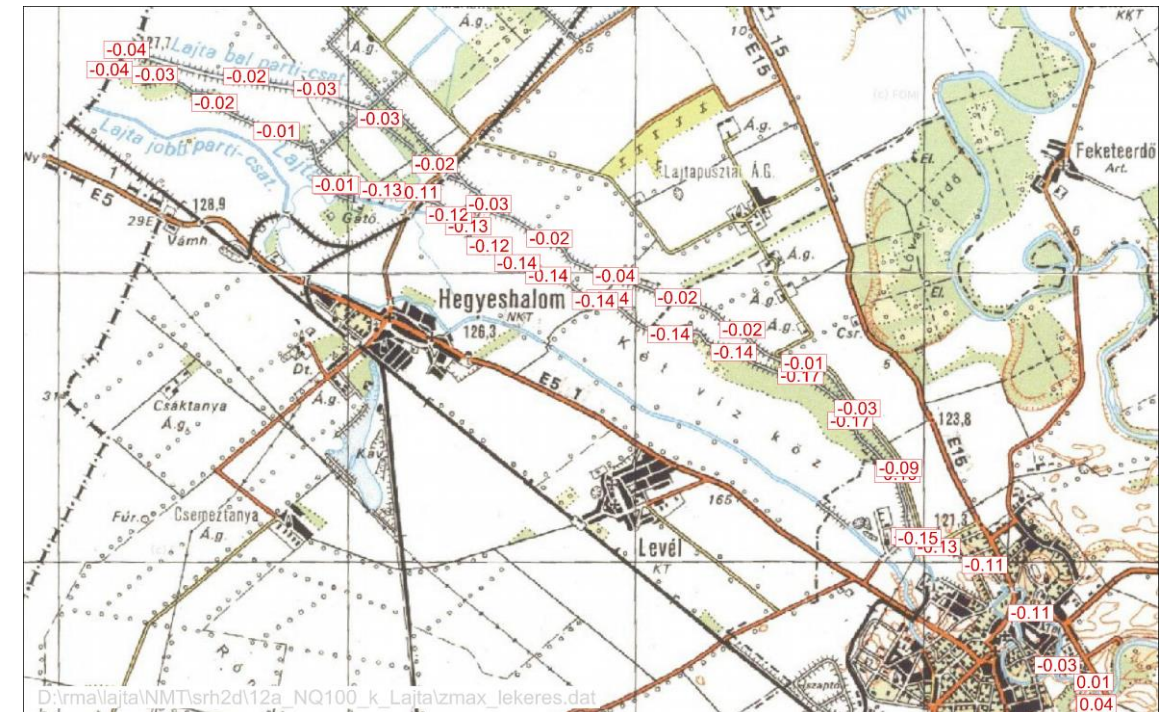


33. ábra: A hullámtér $k=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra való simításának („gyepesítésének”) hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Balparti-csatornán



34. 7ábra: A hullámtér $k=30 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra való simításának („gyepesítésének”) hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Mosoni-Duna modellezett szakaszán

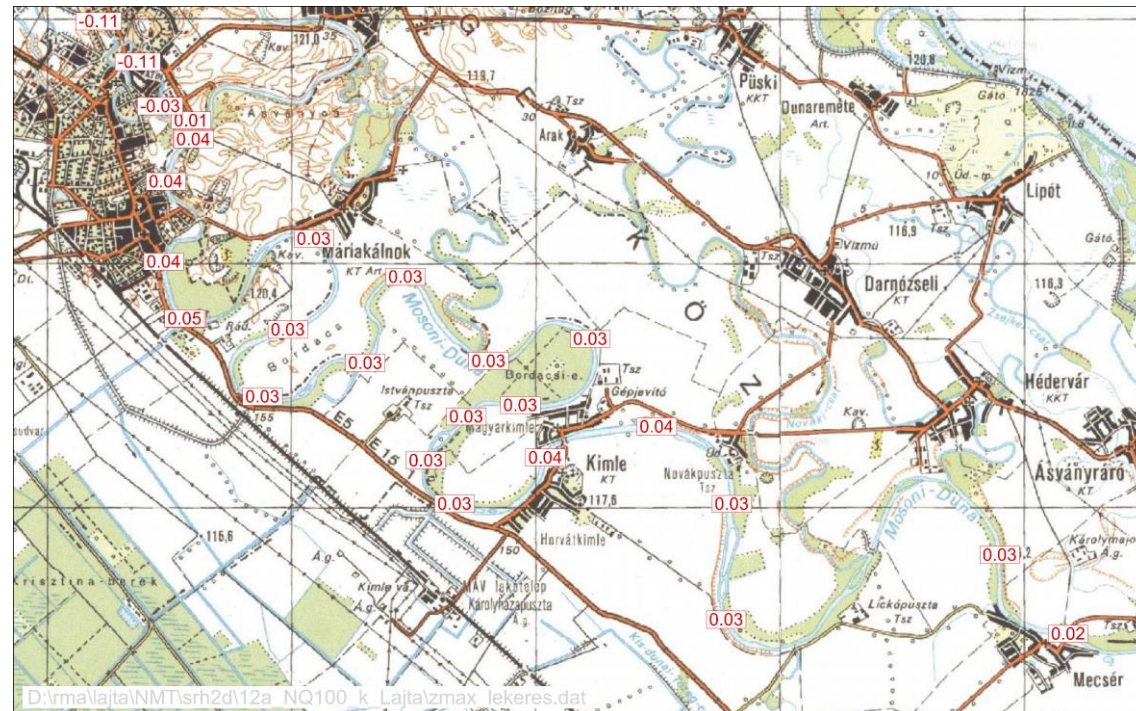
Összekötő-csatorna alatt hogyan alakul a két párhuzamos ág vízszállító képessége. Az ágak között a szükségtározón keresztül is átáramlik a víz, és a tározódás mértéke érzékenyen függ a vízszintektől. Nagyobb simaság esetén ennek következtében az árhullámok hatványozottan kevésbé csillapodnak.



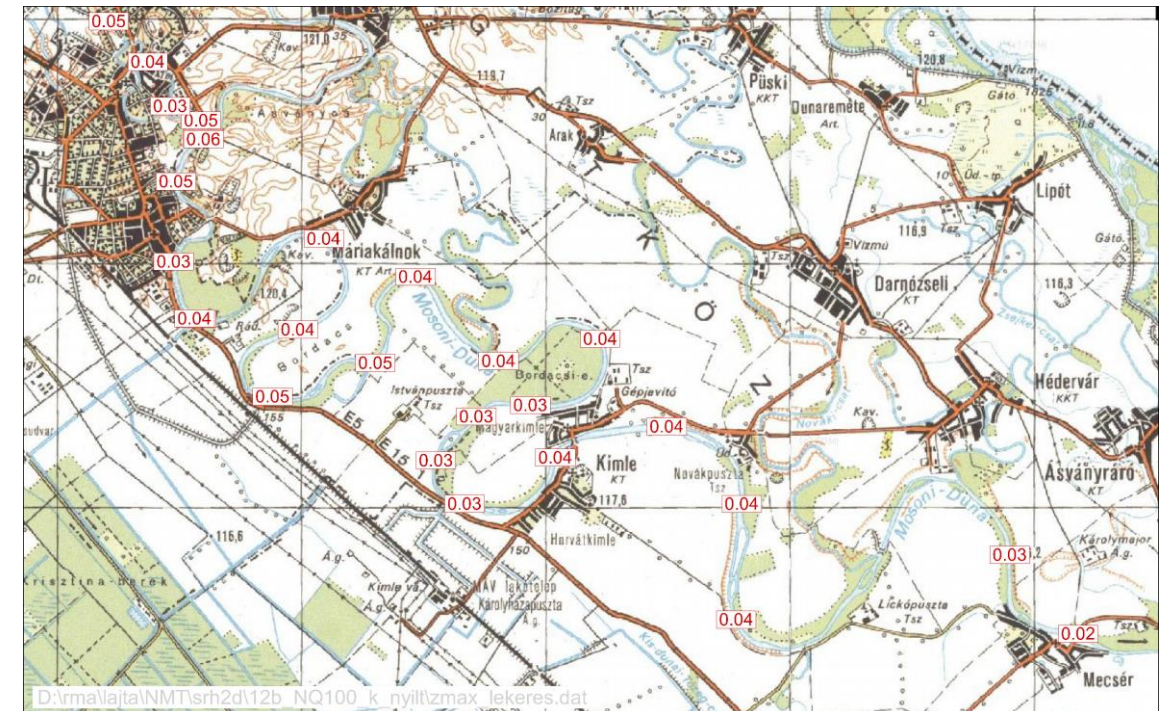
35. ábra: A Lajta-meder $k=36 \rightarrow 43 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra való simításának hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Lajtán és a Balparti-csatornán [m]

4.2.10. A tetőző vízszint érzékenysége a simaságokra

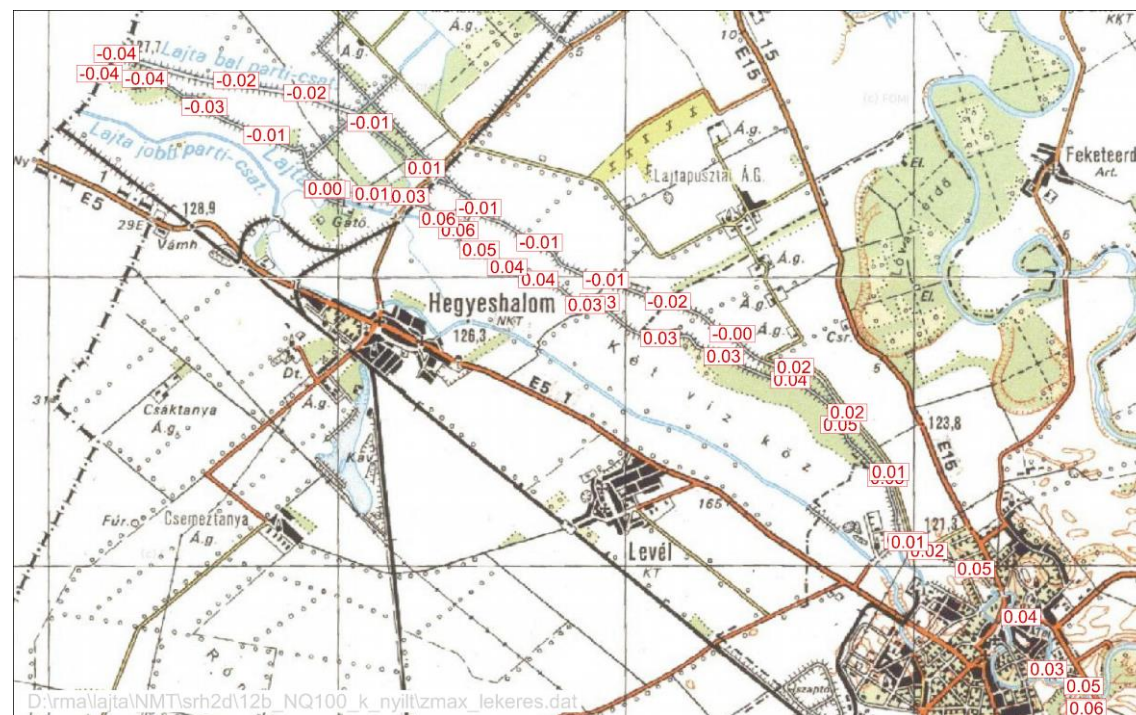
Ahogy a következő ábrásor mutatja, a modellezett vízszintek elsősorban a medersimaságra érzékenyek, még a 100 éves árvíz esetén is. A gyepes hullámtér simaságára kevésbé, az erdőre pedig alig. A Lajta-főmeder és a Balparti-csatorna közötti vízhozam-megoszlást összetetten befolyásolja az, hogy közvetlenül az



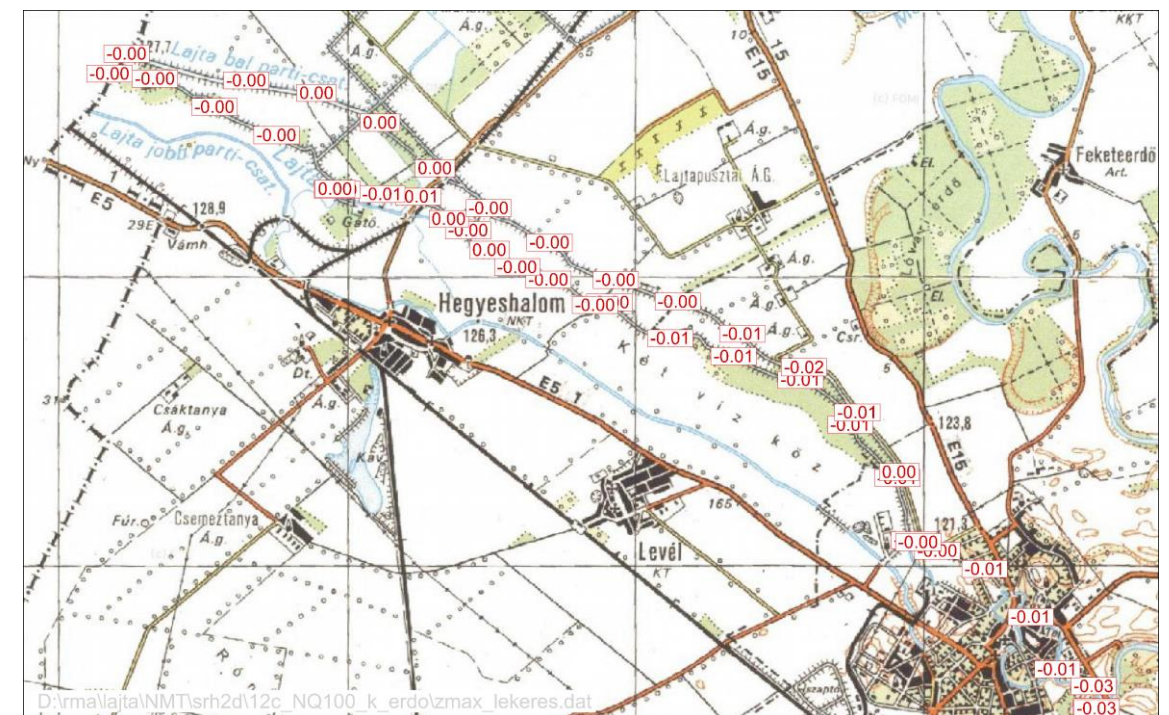
36. ábra: A Lajta-meder $k=36 \rightarrow 43 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra való simításának hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Mosoni-Duna modellezett szakaszán [m]



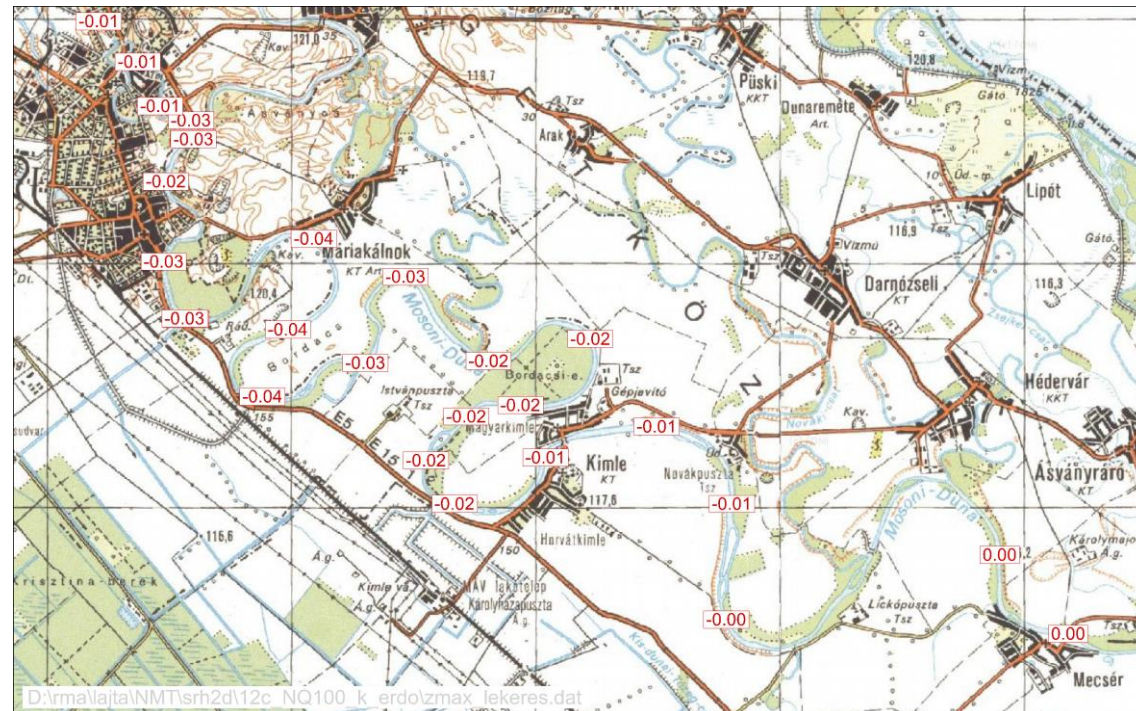
38. 9 ábra: A nyílt hullámtér $k=25 \rightarrow 30 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra való simításának hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Mosoni-Duna modellezett szakaszán [m]



37. ábra: A nyílt hullámtér $k=25 \rightarrow 30 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra való simításának hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Lajtán [m]



39. ábra: Az erdős hullámtér $k=6,7 \rightarrow 8,0 \text{ m}^3/\text{s}$ -ra való simításának hatása az NQ_{1%} árvíz maximális vízszintjeire a Lajtán és a Balparti-csatornán [m]



40. ábra: Az erdős hullámtér $k = 6,7 \rightarrow 8,0 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ -ra való simításának hatása az $NQ_{1\%}$ árvíz maximális vízszintjeire a Mosoni-Duna modellezett szakaszán [m]

A NAGYVÍZI MEDERKEZELÉSI TERV VÉLEMÉNYEZÉSÉBEN
RÉSZTVEVŐ SZERVEZETEK

A 83/2014.(III.14.) Korm. rendelet

a nagyvízi meder, a parti sáv, a vízjárta és fakadó vizek által veszélyeztetett területek használatáról, hasznosításáról, valamint a folyók esetében a nagyvízi mederkezelési terv készítésének rendjére és tartalmára vonatkozó szabályokról

13.§(3) bekezdése szerint

a tervező írásban megkeresi után az alábbi szervezeteket és a nagyvízi mederkezelési terv tervezetéről (Egyeztetési terv) beszerzi a véleményüket.

VÉLEMÉNYEZŐ SZERVEZETEK

HEGYESHALOM KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA			
Címe	Hegyeshalom, Fő utca 134, 9222		
Telefonszáma	+36 96 568 250	Faxszáma	+36 96 569 006
E-mail címe	polghiv@hegyeshalom.hu	Honlap	www.hegyeshalom.hu
Képviselő	Szőke László polgármester		

BEZENYE KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA			
Címe	Bezenye, Szabadság utca 50., 9223		
Telefonszáma	+36 96 223 074	Faxszáma	+36 96 670 001
E-mail címe	polgarmester@bezenye.hu	Honlap	www.bezenye.hu
Képviselő	Kammerhofer Róbert polgármester		

LEVÉL KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA			
Címe	9221Levél, Fő utca 10., 9221		
Telefonszáma	+36 96 569 006	Faxszáma	+36 96 569 006
E-mail címe	titkarsag@level.hu	Honlap	www.level.hu
Képviselő	Kiss Béla polgármester		

MOSONMAGYARÓVÁR VÁROS ÖNKORMÁNYZATA			
Címe	Mosonmagyaróvár, Fő utca 11., 9200		
Telefonszáma	+36 96 577 804	Faxszáma	+36 96 577 639
E-mail címe	arvay.istvan@mosonmagyarovar.hu	Honlap	www.mosonmagyarovar.hu
Képviselő	dr. Árvay István polgármester		

MÁRIAKÁLNOK KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA			
Címe	9231 Máriakálnok, Rákóczi u. 6		
Telefonszáma	+ 36 96 576 352	Faxszáma	+ 36 96 576 352
E-mail címe	polgarmester@mariakalnok.tonline.hu	Honlap	www.mariakalnok.hu
Képviselő	Dr. Tóásóné Gáspár Emma polgármester		

KIMLE KÖZSÉG ÖNKORMÁNYZATA			
Címe	Kimle, Fő út 114., 9181		
Telefonszáma	+36 96 228 030	Faxszáma	+36 96 572 026
E-mail címe	polgarmester@kimle.hu.	Honlap	www.kimle.hu
Képviselő	Eller Gizella polgármester		

ÉSZAK-DUNÁNTÚLI KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS TERMÉSZETVÉDELMI FELÜGYELŐSÉG			
Címe	9021 Győr, Árpád út 28-32.		
Telefonszáma	+36 96 524 000	Faxszáma	+36 96 524 024
E-mail címe	eszakdunantuli@zoldhatosag.hu	Honlap	www.edktvf.zoldhatosag.hu
Képviselő	Dr. Buday Zsolt igazgató		

HONVÉDELMI MINISZTERIUM HATÓSÁGI HIVATALA			
Címe	1135 Budapest, Lehel utca 35-37.		
Telefonszáma	+36 96 1 237 5556	Faxszáma	+36 96 1 237 5557
E-mail címe	hatosagihivatal@hm.gov.hu	Honlap	www.hm.hatosagihivatal.kormany.hu
Képviselő	Dr. Gulyás András ezredes főigazgató		

FERTŐ-HANSÁG NEMZETI PARK IGAZGATÓSÁGA			
Címe	9435 Sarród, Rév-Kócsagvár		
Telefonszáma	+36 96 99 537 620	Faxszáma	+36 99 537 621
E-mail címe	fhnplititkarsag@fhnp.kvvm.hu	Honlap	www.ferto-hansag..hu
Képviselő	Reischl Gábor igazgató		

NEMZETI AGRÁRGAZDASÁGI KAMARA GY-M-S MEGYEI IGAZGATÓSÁGA			
Címe	9023 Győr, Corvin utca 9.		
Telefonszáma	+36 96 310 245	Faxszáma	+36 361 802 0730
E-mail címe	gyormosonsopron@nak.hu	Honlap	www.nak.hu
Képviselő			

GYŐR-MOSON-SOPRON MEGYEI KERESKEDELMI ÉS IPARKAMARA			
Címe	9021 Győr, Szent István u. 10/a		
Telefonszáma	+36 96 520 202	Faxszáma	+36 96 520 291
E-mail címe	kamara@gysmkik.hu	Honlap	www.gysmkik.hu
Képviselő	Mihalicz Antal cégvezető		

VAS MEGYEI KORMÁNYHIVATAL ERDÉSZETI IGAZGATÓSÁG			
Címe	9700 Szombathely, Batthyány tér 2.		
Telefonszáma	+36 96 94 512 980	Faxszáma	+36 96 94 320 053
E-mail címe	vas-erdesztet@nebih.gov.hu	Honlap	www.eduvizig.hu
Képviselő	Tóth Gábor igazgató		

GY-M-S M. KORMÁNYHIVATAL NÖVÉNY- ÉS TALAJ-VÉDELMI IGAZGATÓSÁG.			
Címe	9028 Győr, Arató út 5.		
Telefonszáma	+36 96 529 330	Faxszáma	+36 96 529 333
E-mail címe	ntsz@gyor.ontsz.hu	Honlap	www.nebih.gov.hu/
Képviselő	Pongrácz Attila igazgató		

A készítettő - Észak-dunántúli Vízügyi Igazgatóság - a honlapján közzéteszi a nagyvízi mederkezelési terv tervezetét (Egyeztetési terv) az alábbi szervezetek véleménynyilvánítása biztosítása érdekében.

Környezet- és természetvédelmi céllal alakult	civil és érdekvédelmi szervezetek
Zöldturizmus, valamint vízisportok képviselőit alakult	
Erdőgazdálkodási szakmai civil szervezetek	
Érintett ingatlan tulajdonosok	
Földhasználók	

EMLÉKEZTETŐ

Helyszín: Szombathely, SOLVEX Kft. Irodája (9700 Szombathely, Vízöntő u. 9/C)

Résztevők: Kiss Tibor Erdészeti Igazgatóság
Balogh Csaba Erdészeti Igazgatóság
Kiss Noémi Erdészeti Igazgatóság
Maller Márton ÉDUVIZIG
Kovács Richárd ÉDUVIZIG
Déri Lajos SOLVEX Kft.
Kránitz Tibor SOLVEX Kft.
Horváth Gergely SOLVEX Kft.

Tárgy: Nagyvízi mederkezelési terv - tervezői egyeztetés

Dátum: 2015. április 23. 14 óra

A Tervező részéről Déri Lajos vezető tervező röviden ismertette a nagyvízi mederkezelési terv készítésének előzményeit, aktualitását, céljait stb.
Ezt követően a jelentős számú érintettséget figyelembe véve (13 tervrész érintett az Erdészeti Igazgatóság működési területén) a tervezett beavatkozások ismertetésére került sor, mely során a résztvevők a beavatkozásokat típusonként egy-egy mintával illusztrálták, bemutatva azok mintaszelvényeit. Ezen felül részletesen a Rába felső, és a Duna egy szakaszának (01.NMT.02.) bemutatása történt. A többi folyó esetében szóban ismertetésre kerültek a tervezett beavatkozások. A beavatkozásokhoz kapcsolódóan bemutatásra került a partvonalak kijelölése, a "zonáció", és az egyes levezető sávokra vonatkozó előírások is. A felmerült észrevételeket, javaslatokat röviden az alábbiak szerint foglaljuk össze:

1. A beavatkozásokat az alábbi fő típusokra lehet osztani:
 - a) érdességi viszonyok javítását célzó beavatkozások, árvízi levezető sávok kialakítása a növényzet ritkításával/teljes eltávolításával (gyepes sáv), hidak környezetében rá- és elvezető sávok
 - b) geometriai módosítások, mederrehabilitáció, a vízszállításban kevésbé részt vevő (feliszapolódott, feltöltődött) mellékágak, holtágak visszakapcsolásba a levezetésbe, kotrások (Duna esetében a hajózási kisvízszintek figyelembe vételével, annak lerontása nem megengedhető)
 - c) parti zátonyok visszabontása (Szigetközben a külső oldalon vápa kialakításával, keresztgátak beépítésével, egyéb helyeken a 2. pont szerint)
2. A levezető sávok kijelölésénél az elsődleges levezető sávként kezelünk minden partvonal közötti területet, ezek lényegében magát a medreket jelentik. Ennek bemutatása során, illetve a parti zátonyok visszabontásánál merült fel a jogi (kataszteri és az erre épülő erdészeti) nyilvántartás és a valóság közötti eltérésből adódó anomália, miszerint elsődleges sávba kerülnek olyan területek, amelyek ugyan erdőként vannak nyilvántartva, de valójában ezek a meder területét jelentik, ahol faállomány sem található.
3. Általánosságban elmondható, hogy erdészeti szempontból fontos lenne egy külön kategória meghatározása a hullámtérben elhelyezkedő erdőkre, megjelölve az itt kívánatos fafajokat, faállományokra vonatkozó előírásokat.
4. Hatósági szempontból az elsődleges levezető sávok jelentik az ütközési pontot, az előírásokhoz kapcsolódó intézkedések végrehajtását, betartatását látják problémásnak. A többi levezető sávra vonatkozó előírások egyelőre nem vetnek fel problémát, hatósági oldalról nézve kezelhetőnek tűnnek. (Azonnali intézkedés elrendelését csak veszélyhelyzetben lehet hozni.)
5. Az egyeztetést megelőzően átadásra került a Rába egy szakaszának levezető sávjai, mely alapján jelentős érintettség mutatkozik. Ez egyrészt 2. pontban vázolt problémából adódik, másrészt abból, hogy a Rába esetében a töltés lábától számított 10 m-es sávon felül (amely jogszabályilag is fenntartó

sávként kezelendő, gyepes terület), azt kiterjesztve további 10 m-es elsődleges levezető sáv kialakítását irányoztuk elő.

6. A Hatóság képviselői felhívták a figyelmet arra, hogy a nagyvízi mederkezelési tervekben megfogalmazott intézkedések végrehajtása csak akkor történhet meg, ha a szükséges hatósági eljárás lefolytatásra kerül.
7. A Hatóság képviselői jelezték, hogy a jelenleg hatályos erdőtörvény és a nagyvízi mederkezelési célok, tervezett intézkedések között ellentmondások fedezhetők fel. Ezek feloldása érdekében jogszabályi harmonizáció szükséges.

A Tervező az egyes levezető sávokra vonatkozó előírásokat és a tervezett beavatkozásokat (szövegesen és shp állományban is) az Igazgatóság rendelkezésére bocsátja.
Összeállította: Horváth Gergely (SOLVEX Kft.)

Szombathely, 2015.04.30.

EMLÉKEZTETŐ

Helyszín: Győr, Hullámvonal Kft. Irodája (9021 Győr, Árpád u. 28-32.)

Résztvevők: Ambrus András FHNPI
Bencsik Vilmos Hullámvonal Kft.
Simon Katalin Hullámvonal Kft.
Déri Lajos SOLVEX Kft.
Horváth Gergely SOLVEX Kft.

Tárgy: Nagyvízi mederkezelési terv - tervezői egyeztetés

Dátum: 2015. április 28. 11 óra

A Tervező részéről Déri Lajos vezető tervező röviden ismertette a nagyvízi mederkezelési terv készítésének előzményeit, aktualitását, céljait stb.

Ezt követően a jelentős számú érintettséget figyelembe véve (10 tervrész érintett az FHNPI működési területén) a tervezett beavatkozások ismertetésére került sor, mely során a résztvevők a beavatkozásokat típusonként egy-egy mintával illusztrálták bemutatva azok mintaszelvényeit. Ezen felül részletesen a Duna felső, a Répce és a Rába alsó szakaszának bemutatása történt. A többi folyó esetében szóban ismertetésre kerültek a tervezett beavatkozások. A beavatkozásokkal kapcsolatban általános érvényűen és egy-egy konkrét beavatkozással kapcsolatban is megfogalmaztak észrevételeket, javaslatokat. Ezeket röviden az alábbiak szerint foglaljuk össze:

1. A beavatkozásokat az alábbi fő típusokra lehet osztani:
 - a) érdességi viszonyok javítását célzó beavatkozások, árvízi levezető sávok kialakítása a növényzet ritkításával/teljes eltávolításával (gyepes sáv), hidak környezetében rá- és elvezető sávok
 - b) geometriai módosítások, mederrehabilitáció, a vízszállításban kevésbé részt vevő (feliszapolódott, feltöltődött) mellékágak, holtágak visszakapcsolásba a levezetésbe, kotrások (Duna esetében a hajózási kisvízszintek figyelembe vételével, annak lerontása nem megengedhető)
 - c) parti zátonyok visszabontása (Szigetközben a külső oldalon vápa kialakításával, keresztgátak beépítésével, egyéb helyeken a 2. pont szerint)
2. A parti zátonyok kialakítására vonatkozóan (a DINPI-val folytatott egyeztetésen felmerült zátony visszabontás kialakítás) megfelelő, támogatható.
3. Általánosságban elmondható, hogy a Nemzeti park szempontjából nem kívánatos minden parti zátony visszabontása, javasolják, hogy egyes szakaszokon maradjanak meg a zátonyok jelenlegi formájukban.
4. A mellékágaknál a levezetésbe való visszakapcsolás támogatható beavatkozás, természetvédelmi szempontból is előnyösnek tekinthető
5. A Répcenél bemutatott 50 m³/s vízhozamra való bővítésnél a kívánatos az lenne, ha a Répce mederben nem történne komolyabb beavatkozás, a bővítés a jobb parti lecsapoló csatornán történne, így biztosítva a Q_{10%}-os vízhozam mederben történő levezetését. Felmerült még az is, hogy a Répce meder helyett amennyiben a jobb part lecsapoló csatorna bővítése nem elegendő az 50 m³/s levezetésére inkább a bal parti mellékágak levezetésbe történő bekapcsolásával, bővítésével érjük el a kívánatos célt.
6. A Rába beavatkozásainál felmerült, hogy természetvédelmi szempontból a mentett oldali mellékágak, holtágak (Rábaköz, Tókoz) vízpótlásának biztosítása, nagyvízkor "tározás" jelleggel ezen ágakba vízbevezetés biztosításával. Ezzel kapcsolatban a tervezők felhívták a figyelmet, hogy az NMT határa nem terjed ki mentett oldali ágakra, azonban szövegesen a leíró részben mint kapcsolódási pont megemlíthető lehet.

Összefoglalva elmondható, hogy azokon a helyeken, ahol a Nemzeti Park nem azonosít fontos élőhelyet, a tervezett beavatkozások elfogadhatónak tarthatók, támogathatók a nagyvízi levezetés javítása érdekében.

A Tervező az egyes levezető sávokra vonatkozó előírásokat és a tervezett beavatkozásokat (szövegesen és shp állományban is) a NPI rendelkezésére bocsátja.
Összeállította: Horváth Gergely (SOLVEX Kft.)

Szombathely, 2015.04.30.

VÉLEMÉNYELTÉRÉSEK

Tárgyi ügyben folytatott egyeztetések eredményeképp az alábbi általános érvényű megállapítások születtek:

Vas Megyei Kormányhivatal Erdészeti Igazgatóságával folytatott egyeztetésen felmerült észrevételek:

1. A levezető sávok kijelölésénél elsődleges levezető sávként kezelünk minden partvonal közötti területet, melyek lényegében magát a medreket jelentik. Ennek bemutatása során, illetve a parti zátonyok visszabontásánál merült fel a jogi (kataszteri és az erre épülő erdészeti) nyilvántartás és a valóság közötti eltérésből adódó anomália, miszerint elsődleges sávba kerülnek olyan területek, amelyek ugyan erdőként vannak nyilvántartva, de valójában ezek a meder területét jelentik, ahol faállomány sem található.
2. Általánosságban elmondható, hogy erdészeti szempontból fontos lenne egy külön kategória meghatározása a hullámtérben elhelyezkedő erdőkre, megjelölve az itt kívánatos fafajokat, faállományokra vonatkozó előírásokat.
3. Hatósági szempontból az elsődleges levezető sávok jelentik az ütközési pontot, az előírásokhoz kapcsolódó intézkedések végrehajtását, betartatását látják problémásnak az érintett felek. A többi levezető sávra vonatkozó előírások egyelőre nem vetnek fel problémát, hatósági oldalról nézve kezelhetőnek tűnnek. (Azonnali intézkedés elrendelését csak veszélyhelyzetben lehet hozni.)
4. A Hatóság képviselői felhívták a figyelmet arra, hogy a nagyvízi mederkezelési tervekben megfogalmazott intézkedések végrehajtása csak akkor történhet meg, ha a szükséges hatósági eljárás lefolytatásra kerül.
5. A Hatóság képviselői jelezték, hogy a jelenleg hatályos erdőtörvény és a nagyvízi mederkezelési célok, tervezett intézkedések között ellentmondások fedezhetők fel. Ezek feloldása érdekében jogszabályi harmonizáció szükséges.

Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóságával folytatott egyeztetésen felmerült észrevételek:

1. A mellékágaknál a levezetésbe való visszakapcsolás támogatható beavatkozás, természetvédelmi szempontból is előnyösnek tekinthető.