



## **MVM PAKS II. GESCHLOSSENE AG**

# **ERRICHTUNG NEUER KERNKRAFTWERKBLÖCKE AM STANDORT PAKS**

# **UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE SACHVERHALTSKLÄRUNG**

*anhand des allgemeinen Beschlusses mit der Registrierungsnummer  
35300/2221-14/2015.*



## INHALTSVERZEICHNIS

- 1 **"IN DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE IST VON DEN ELEMENTEN DES DERZEITIGEN MONITORINGSYSTEMS DIE SEIT 2005 IN DEN WARMWASSERKANAL ANGEBRACHTE MESSUNG DES WASSERSTANDES, DES WASSERERTRAGES UND DER WASSERTEMPERATUR, WEITERHIN IST AUCH DIE AUSWERTUNG ANHAND DER AUS DEN HIER GEMESSENEN DATEN GESAMMELTER ERFAHRUNGEN NACH EINEM GESICHTSPUNKTSYSTEM IM EINKLANG MIT DER GEPLANTEN ENTWICKLUNG NICHT ANGEFÜHRT."** ..... 7
- 2 **IN DER STUDIE WIRD DER KÜHLWASSERBEDARF FÜR PAKS I MIT 100 M<sup>3</sup>/S ANGEGEBEN, NACH UNSEREN KENNTNISSEN FÜHRT ABER DER WARMWASSERKANAL AN WARMEN TAGEN BIS ZU 120 M<sup>3</sup>/S KÜHLWASSER AB. DAHER BITTEN WIR UM DAS SAMMELN, DIE BEARBEITUNG UND DIE VORSTELLUNG DER IM MONITORINGSYSTEM DES KALTWASSERKANALS UND DES WARMWASSERKANALS GESAMMELTER DATEN, UND UM DIE BERÜCKSICHTIGUNG DIESER ERGEBNISSE BEI DEN WEITEREN BERECHNUNGEN.**..... 7
- 3 **DIE IN DER TABELLE 6.6.5-1 DES KAPITELS 6.6.5.1. FÜR DEN DONAU-ABSCHNITT VON 2032 ANGEGBENE LKV = 83,80 M BF. WERT, UND DER DARAUS FÜR DEN MÜNDUNGSABSCHNITT DES KALTWASSERKANALS BERECHNETE WERT DER WASSERSTÄNDE VON 83,60 MBF. IST AUS SICHT DER HYDROLOGISCHEN BEGRÜNDETHEIT FRAGWÜRDIG, WIR SIND MIT DER ANGEWENDETEN METHODOLOGIE NICHT EINVERSTANDEN, UNSERER MEINUNG NACH KÖNNEN DIE BERECHNETEN WERTE NICHT ALS REPRÄSENTATIV BETRACHTET WERDEN. DIE WÄHREND DER LEBENSDAUER DES KALTWASSERKANALS ZU ERWARTENDEN WASSERSTÄNDE UND FÜR DIE BETRIEBSFÄHIGKEIT NOTWENDIGEN WASSERSTÄNDE, BZW. IHR VERHÄLTNIS ZU EINANDER IST NICHT VORGESTELLT. ....** 7
- 4 **LAUT DES MATERIALS BEZÜGLICH DER MODELLIERUNG DER DONAU (KHT\_LL.PDF) IST DIE NIEDRIGWASSERKALIBRATION DES HYDRAULISCHEN COMPUTERMODELLS FÜR DEN DB „0“ WASSERPEGEL DURCHFÜHRT WORDEN. (TABELLE 11.6.1-3 – SEITE 35). ES IST NICHT AUFGEFÜHRT FÜR WELCHEN ZEITRAUM SICH DER DB „0“ WASSERPEGEL BEZIEHT, WEITERHIN IST DIES KEIN GEMESSENER, SONDERN EIN BERECHNETER, THEORETISCHER WERT. UNSERER MEINUNG NACH IST ES NOTWENDIG DIE BEZIEHUNG ZWISCHEN DEM, DIE GRUNDLAGE DES BEI DEN MODELLBERECHNUNGEN BERÜCKSICHTIGTEN DB „0“ WERTES BILDENDEN ZUSTANDES DES FLUSSBETTES, UND DES IN DER UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE ERSTELLTEN FLUSSBETTMODELLS VORZUSTELLEN. WENN DIE BEMESSUNGSGRUNDLAGE DER FLUSSBETTMODELLE NICHT IDENTISCH IST, DANN KÖNNEN DIE IM ZEITLICHEM ABSTAND ZWISCHEN DER BEMESSUNGEN ENTSTANDENEN FLUSSBETTVERÄNDERUNG DEN DB „0“ VERZERREN, WODURCH DIE KALIBRIERUNG FÜR DEN FALL VON NIEDRIGWASSER FALSCH SEIN WIRD. DIE KORREKTHEIT DER WÄHREND DER MODELLIERUNG DURCHZUFÜHRENDER KALIBRIERUNGEN MUSS MIT VALIDIERUNGEN KONTROLLIERT WERDEN. DIE DOKUMENTATION BEINHÄLTET WEDER FÜR DEN HOCHWASSERZUSTAND, NOCH FÜR DEN NIEDRIGWASSERZUSTAND INFORMATIONEN BEZÜGLICH DIESER KONTROLLE, BZW. IHRER ERGEBNISSE.....** 9
- 5 **BEI DER LANGFRISTIGEN BESTIMMUNG DER FLUSSBETTVERÄNDERUNG IST DER JÄHRLICHE TREND DER NIEDRIGWASSERZUSTÄNDE MIT LINEAREN, BZW. LOGARITHMISCHEN METHODEN BESTIMMT WORDEN. DIE DURCHSCHNITTSBILDUNG AUS DIESEN WERTEN KANN AUS**

- FACHLICHER SICHT NICHT BEGRÜNDET WERDEN, WIR EMPFEHLEN VON DEN METHODEN DIE NACHWEISBAR BESTE LÖSUNG ZU VERWENDEN (TABELLE 11.6,4-3.)..... 11
- 6 WIR EMPFEHLEN ZUR UNTERSUCHUNG DER AUSWIRKUNGEN DER PROZESSE DER FLUSSBETTVERÄNDERUNGEN AUF DIE NIEDRIGWASSERSTÄNDE DIE ANWENDUNG DER FÜR DIE DARSTELLUNG DER PROZESSE DER FLUSSBETTVERÄNDERUNGEN AUCH GEEIGNETEN MORPHODYNAMISCHEN MODELLS, UND DIE BESTIMMUNG DER AUF DER ANALYSE DER MESSERGEBNISSE BASIERENDEN VERÄNDERUNG DER WASSERPEGEL..... 13
- 7 DIE GESETZLICHE UMGEBUNG SCHREIBT DIE BESTIMMUNG DES ALLE 20 000 JAHRE WIEDERKEHRENDEN EXTREMEN WASSERGANGES VOR. UNSERER MEINUNG NACH IST DIE DAFÜR VERWENDETE METHODOLOGIE NICHT AUSREICHEND REPRÄSENTATIV, WEIL DIE ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN DATENSÄTZE (WASSERSTAND UND WASSERERTRAG), IM STATISTISCHEM SINN NICHT AUSREICHEND LANG SIND (DIE NOTWENDIGE DAUER MÜSSTE EIN DRITTEL, EIN VIERTEL DER RÜCKKEHR BETRAGEN), WEITERHIN SIND HIER ABKÜRZUNGEN DURCHFÜHRT WORDEN (1965 - 2011). DIES BETRÄGT NUR EIN DRITTEL DER ZUR VERFÜGUNG STEHENDEN DATEN DER WASSERSTÄNDE, UND ETWA DIE HÄLFTE DER DATEN DER WASSERERTRÄGE. DIE BEGRÜNDUNG MIT DER DIE AMPUTATION DER DATENSÄTZE ERFOLGT IST, IST DIE INHOMOGENITÄT. DER TREND DER WASSERSTÄNDE IST STÄNDIG ABNEHMEND, DIES TRIFFT AUCH FÜR DEN TEIL-DATENSATZ ZU, SO IST ES MÖGLICH, DASS ZAHLENMÄßIG DIE HOMOGENITÄT DER TEIL-DATENSÄTZE NACHGEWIESEN WERDEN KANN, ABER IN DER REALITÄT TRIFFT DAS NICHT ZU. UNSERER MEINUNG NACH HÄTTE MAN DIE HOMOGENISIERUNG DER VOLLSTÄNDIGEN DATENREIHE FÜR DEN AKTUELLEN ZEITRAUM DURCHFÜHREN MÜSSEN UND MAN HÄTTE ANHAND DESSEN DIE ALS MAßGEBEND ZU BETRACHTENDEN EXTREMEN WERTE BESTIMMEN MÜSSEN, MIT DER AUSWAHL DER SICH AM GEEIGNETSTEN ANSCHMIEGENDEN VERTEILUNGSFUNKTION (FÜR DIE DATENSÄTZE IST NUR DIE ANPASSUNG VON 3 UNTERSCHIEDLICHEN VERTEILUNGSFUNKTIONEN UNTERSUCHT WORDEN). ANHAND DER OBEN AUSGEFÜHRTEN SIND WIR MIT DER ANWENDUNG DER BERECHNETEN EXTREMEN WASSERSTÄNDE NICHT EINVERSTANDEN..... 13
- 8 IM KAPITEL 11.7.1.1.2. DES MIT DER MODELLIERUNG VERBUNDENEN MATERIALS WIRD DIE WASSERSTANDABNAHME ZWISCHEN DER MESSSTATION VON PAKS UND DEM KALTWASSERKANAL VORGESTELLT. IM FOLGENDEM KANN DIE VERWENDUNG DES DURCHSCHNITTS DES NIEDRIGWASSER- UND DES HOCHWASSERZUSTANDES NICHT ALS KORREKT BETRACHTET WERDEN, WEIL DIE WASSERSTANDABNAHME BEIDER HYDROLOGISCHER ZUSTÄNDE DEUTLICH VONEINANDER ABWEICHT. BEI DER UNTERSUCHUNG DER MAßGEBENDEN BETRIEBZUSTÄNDE BEI NIEDRIGWASSER IST DIE VERWENDUNG DER AUS DER NIEDRIGWASSERABNAHME BERECHNETEN TRANSFORMATION BEGRÜNDET..... 15
- 9 WIR SIND MIT DER IN KAPITEL 11.7.1.3.5. VERWENDETEN METHODE NICHT EINVERSTANDEN, WEIL DIES VON DER DAUER DER IN DIE BERECHNUNG EINGEBEZOGENEN ZEITRAUMES ABHÄNGT UND SIE DEM WIDERSPRICHT, DASS DIE VORKOMMENSWAHRSCHEINLICHKEIT EINES EREIGNISSES NICHT VON DER ZAHL DER PROBEENTNAHMEN ABHÄNGT (ABBILDUNG 11.7.1-23.)..... 15
- 10 WIR SIND MIT DER ANNAHME NICHT EINVERSTANDEN, DASS DER FÜR ALLE 20 000 JAHRE BERECHNETE HOCHWASSERPEGEL NICHT ENTSTEHEN KANN, DA DIE KRONENHÖHE DES

- DAMMS AM RECHTEN UFER DARUNTER LIEGT (KAPITEL 11.7.1.2. SEITE79). MAN KANN SICH GEGEN DIE KRONENHÖHE DES DAMMES ÜBERSTIEGENDER HOCHWASSERPEGEL (WIE DAS AUCH DIE ERFAHRUNGEN DER LETZTEN ZWEI JAHRZEHNTE AN DER THEISS GEZEIGT HABEN) ERFOLGREICH MIT ÜBERGANGSSCHUTZWERKEN VERTEIDIGEN. .... 16**
- 11 IM KAPITEL 11.8.1.2. AUSWIRKUNGEN DER ERRICHTUNG VON PAKS II AUF DAS STRÖMUNGSGBIET DER DONAU UND AUF DIE PROZESSE DER FLUSSBETTVERÄNDERUNG FINDEN WIR NUR ZWEI ABBILDUNGEN BEZÜGLICH DER UNTERSUCHUNG DER STRÖMUNGSVERHÄLTNISSE, WELCHE ZU EINEM ZUSTAND VON 2300 M<sup>3</sup>/S WASSERERTRAG DER DONAU UND 100 M<sup>3</sup>/S WASSERENTNAHME – WASSERRÜCKFÜHRUNGSZUSTAND GEHÖRENDE TIEFENINTEGRIERTE GESCHWINDIGKEITSFELDER BEINHALTEN. DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSSTUDIE BEINHÄLTET KEINE SOLCHE ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGREIHEN, DIE EINE HÖHERE WASSERBENUTZUNG UND EINEN NIEDRIGEREN WASSERERTRAG DER DONAU BEINHALTEN WÜRDEN, WOBEI AUS SICHT DER SCHIFFFAHRT DEN MAßGEBENDEN ZUSTAND DIE EXTREMEN NIEDRIGWASSERSTÄNDE UND DIE IM LAUFE DES BETRIEBS HÖCHSTEN WASSERVERBRAUCHWERTE BEDEUTEN WÜRDEN. .... 18**
- 12 BEI DER UNTERSUCHUNG DER FLUSSBETTVERÄNDERUNGEN IST DIE MODELLIERUNG MIT STATISCHEN WASSERERTRÄGEN DURCHFÜHRT WORDEN, UNTER BERÜCKSICHTIGUNG EINER BETRIEBSDAUER VON 5 JAHREN. WIR SIND MIT DIESER METHODE NICHT EINVERSTANDEN, DIE MODELLIERUNG DER FLUSSBETTVERÄNDERUNGEN MUSS FÜR EINE LÄNGERE DAUER, MIT EINEM DEN TATSÄCHLICHEN WASSERSTAND MODELLIERENDEN, SICH VERÄNDERNDEN WASSERERTRAG DER DONAU VORGESTELLT WERDEN. .... 22**
- 13 AUS DER DOKUMENTATION IST NICHT ERSICHTLICH, OB DAS VORHANDENE, MIT EINEM ENERGIEBRECHENDEM BAUWERK VERSEHENE, ÜBER EINE WASSERRECHTLICHE BAUGENEHMIGUNG VERFÜGENDE, FÜR DIE EINFÜHRUNG DES WARMWASSERS GEPLANTE REKUPERATIONSKRAFTWERK ERBAUT WIRD, UND ZWEI KRAFTWERKE BEI DEN ZWEI WARMWASSEREINFÜHRUNGEN BETRIEBEN SEIN WERDEN, ODER NICHT. IN DEM FALL, WENN BEI BEIDEN EINFÜHRUNGEN ES JE EIN KRAFTWERK GEBEN WIRD, MUSS UNTERSUCHT WERDEN WELCHE WIRKUNGEN DIESSE AUF EINANDER, UND AUF DIE UMWELT HABEN. .... 22**
- 14 „MAN MUSS IM VERLAUF DER INVESTITION DIE FOLGEN DER SICH AUS DER WASSERENTNAHME UND DER WARMWASSEREINFÜHRUNG VORAUSSICHTLICH ERGEBENDEN AUSWIRKUNGEN BEHANDeln, DIE PERMANENZ DES FLUSSBETTES MUSS MIT ENTSPRECHENDEN WERKEN SICHERGESTELLT WERDEN. DIE NOTWENDIGEN WASSERANLAGEN MÜSSEN MIT DETAILLIERTER KENNTNISS DER MODELLERGEBNISSE, MIT IHNEN AUSREICHEND BASIERT GEPLANT WERDEN, UND IN DIESEM RAHMEN MÜSSEN AUCH DIE EXTREMEN WERTE DER IN DER UMWELT ENTSTEHENDEN GESCHWINDIGKEITSVERTEILUNGEN VORGESTELLT WERDEN. UNSERE DIREKTION, ALS DER BETREIBER DES SICH IM AUSSCHLIEßLICHEN EIGENTUM DES STAATES BEFINDLICHEN GROßWASSERFLUSSBETTES DER DONAU BIETET DEM PLANER IM LAUFE DER ERSTELLUNG DER PLÄNE DIE MÖGLICHKEIT EINER STÄNDIGEN KONSULTATION AN.“ .... 22**
- 15 AUßER DER OBEN ANGEFÜHRTEN MUSS VORGESTELLT WERDEN, WO UND WIE IM NEUEN WARMWASSERKANAL DAS ANLEGEN DER BEHÖRDLICHEN PROBEENTNAHMESTELLE GEPLANT IST. .... 22**

## ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3-1. Auswirkung des mit Alternativen gekennzeichneten Wasserrückhaltes des Dammwerkes in Dunacsúny / Bős in allen 20000 Jahren vorkommenden Niedrigwasserzeiträumen auf die Sicherheit der Wasserentnahme des Kernkraftwerks von Paks (Donau, 1526,5 fkm).....	9
Abbildung 10-1. Vergleich des Schnittes der Strömungslinien der berechneten Wasseroberflächen (bei einer eindimensionalen Oberflächenkurve im Verlauf der Störung) (Donau 1500-1530 fkm), in den untersuchten extremen ( $Q = 14799 \text{ m}^3/\text{s}$ ) Hochwasserfällen (Betrieb des Kernkraftwerks von Paks, Betrieb des Kernkraftwerks von Paks im Fall eines Dammbrochs, gemeinsamer Betrieb des Kernkraftwerks von Paks und Paks II: maßgebender Betriebszustand und Havarie) .....	17
Abbildung 11-1. Kalibrierung des River2D Models bei einem Wasserertrag der Donau von $1\,242 \text{ m}^3/\text{s}$ .....	18
Abbildung 11-2. Modelliertes Geschwindigkeitsfeld in der Umgebung der Mündungen des Kaltwasser- und Warmwasserkanals, bei einem Wasserertrag der Donau von $1242 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Kühlwasserentnahme von $100 \text{ m}^3/\text{s}$ (aktueller Zustand) .....	19
Abbildung 11-3. Modelliertes Geschwindigkeitsfeld in der Umgebung der Mündungen des Kaltwasser- und Warmwasserkanals, bei einem Wasserertrag der Donau von $1242 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Kühlwasserentnahme von $232 \text{ m}^3/\text{s}$ (Zustand des Jahres 2032) .....	20
Abbildung 11-4. Modelliertes Geschwindigkeitsfeld in der Umgebung der Mündungen des Kaltwasser- und Warmwasserkanals, bei einem Wasserertrag der Donau von $1242 \text{ m}^3/\text{s}$ und einer Kühlwasserentnahme von $132 \text{ m}^3/\text{s}$ (Zustand des Jahres 2085) .....	21

## TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 5-1. Zu erwartender jährlicher Verlauf der Veränderung des Niedrigwasserpegels der Donau, anhand der Verlängerung des Trends (Wassermaß von Paks – Donau, 1531,3 fkm).....	12
--	----

- 1 "In der Umweltverträglichkeitsstudie ist von den Elementen des derzeitigen Monitoringsystems die seit 2005 in den Warmwasserkanal angebrachte Messung des Wasserstandes, des Wasserertrages und der Wassertemperatur, weiterhin ist auch die Auswertung anhand der aus den hier gemessenen Daten gesammelter Erfahrungen nach einem Gesichtspunktsystem im Einklang mit der geplanten Entwicklung nicht angeführt."**

Die Kalibrierung ist – anhand der Datendienstleistung des Planers – für die am meisten kritischen Messung der Selbstkontrolle vom 10.08.2013, anhand dessen Protokoll durchgeführt worden (und dies basierte sich auf den in der Temperatur-Monitoringregelung des Kernkraftwerks von Paks vorgeschriebenen, von der Wasserrechtbehörde genehmigten und den bekannten Vorschriften entsprechenden Wassertemperatur Monitoringergebnissen der Donau).

Zu dem Zeitpunkt (10.08.2013) betrug die Temperatur des Kaltwasserkanals: 26 °C, um etwa 12 Uhr. Die Temperatur der Mündung des Warmwasserkanals betrug höchstens 33,6 °C, bei 500 Meter höchstens 29,4 °C (eine Abkühlung von 4,2 °). Zu der oberen Schicht ist auch ein Durchschnittswert des Schweißes berechnet worden (28 °C), und zwar in der Gesamtbreite der Spurlinie der Messung.

Die Modellberechnungsergebnisse der Kalibrierung: der berechnete Maximalwert betrug 29,6 °C, um 0,2 °C mehr als der gemessene Wert – die Schweißmodellierung war also sicher.

(Am 10.08.2013 sind bei Paks (Donau 1531,3 Fkm) morgens um 7 Uhr 24,8 °C gemessen worden), der Wasserertrag der Donau betrug: Dombori: 1490 m<sup>3</sup>/s, Dunaújváros 1530 m<sup>3</sup>/s.)

Wir hatten keine Möglichkeit zur Übernahme der Monitoringdaten, wir mussten aus den ursprünglichen Planungsdaten herausgehen.

- 2 In der Studie wird der Kühlwasserbedarf für Paks I mit 100 m<sup>3</sup>/s angegeben, nach unseren Kenntnissen führt aber der Warmwasserkanal an warmen Tagen bis zu 120 m<sup>3</sup>/s Kühlwasser ab. Daher bitten wir um das Sammeln, die Bearbeitung und die Vorstellung der im Monitoringsystem des Kaltwasserkanals und des Warmwasserkanals gesammelter Daten, und um die Berücksichtigung dieser Ergebnisse bei den weiteren Berechnungen.**

Anhand Kapitel „1.1.2.1. Kondensator Kühlwassersystem“ der K6K2409/06 wasserrechtlichen Betriebsgenehmigung, vom 15. Mai 2006 der Paksi Atomerőmű Zrt. beträgt die Wassermenge der vier Blöcke insgesamt 100 m<sup>3</sup>/s.

Laut Kapitel „9.2.3.2 Bemessung und Planungsinformationen“ des Endgültigen Sicherheitsberichtes und dem Inhalt von Tabelle 9.2.3-1. des gleichen Kapitels beträgt der Donauwasser-Bedarf der Verbraucher des Kondensatoren Kühlsystems im Planungszustand 4 x 25 m<sup>3</sup>/s.

Die erwähnten 120 m<sup>3</sup>/s sind die obere Messgrenze der im Warmwasserkanal im Jahr 2005 angelegten Wassermengenmessung.

- 3 Die in der Tabelle 6.6.5-1 des Kapitels 6.6.5.1. für den Donau-Abschnitt von 2032 angegebene LKV = 83,80 m Bf. Wert, und der daraus für den Mündungsabschnitt des Kaltwasserkanals berechnete Wert der Wasserstände von 83,60 mBf. ist aus Sicht der hydrologischen Begründetheit fragwürdig, wir sind mit der angewendeten Methodologie nicht einverstanden, unserer Meinung nach können die berechneten Werte nicht als repräsentativ betrachtet werden. Die während der Lebensdauer des Kaltwasserkanals zu erwartenden Wasserstände und für die Betriebsfähigkeit notwendigen Wasserstände, bzw. ihr Verhältnis zu einander ist nicht vorgestellt.**

Aus den oben aufgeführten Wasserständen sind 83,80 mBf der für den Abschnitt des Kernkraftwerks (1527 Fkm), aus dem Wassermaß der Stadt Paks (1531,3 Fkm) umgerechnete prognostizierte, im Jahr 2032 vorkommende niedrigste Wasserstand (Mündungswasserstand). Die andere Angabe von 83,60 mBf rechnet mit

einem durchschnittlichen Sinken des Wasserstandes von 20 cm im Kaltwasserkanal im Fall von Niedrigwasser, und gibt den bei dem Wasserentnahmewerk messbarer Wasserstand (Wandungswasserstand) an.

Im Wasserentnahmewerk können die Pumpen die Kondensatoren geplant bei einem Wasserstand von 82,00 mBf versehen.

Im Zeitraum nach 2032 wird sich wegen der Stilllegung der Blöcke die notwendige Wassermenge stufenweise verringern, so dass nach 2037 nur für die geplanten Blöcke Kühlwasser beansprucht wird. In Folge der gemeinsamen Auswirkungen des verringerten Donau-Wasserbedarfs und des erweiterten Kaltwasserkanals wird durch die Vertiefung des Donau Flussbettes, der am Ende der Betriebszeit bestehende niedrige Wasserstand die Saugkraft der Pumpen nicht beeinflussen.

Anhand folgender Abbildung der Umweltverträglichkeitsstudie (11.9.2-5.) ist ersichtlich, dass ein alle 20 000 Jahre wiederkehrende Niedrigwasserstand im Fall des derzeitigen Flussbettes bei ~83,80 mBf abfließt.

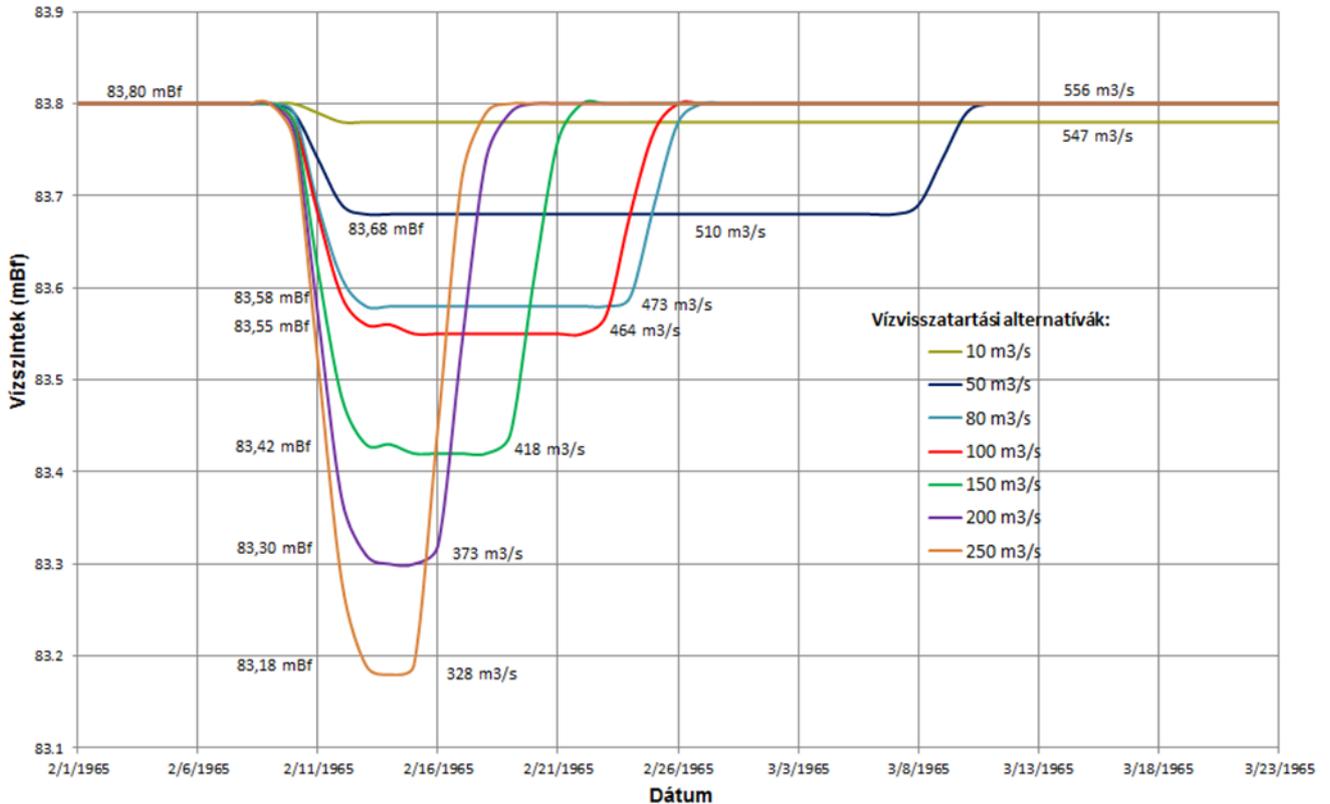
Bis 2090 wird bei der Anwendung des (pessimistischeren) linearen Flussbettveränderungstrends das Niedrigwasser-Flussbett der Donau um 1,8 Meter unter das Niveau des derzeitigen Flussbettes sinken, der zu erwartende extreme Niedrigwasserstand beträgt also  $83,80 \text{ mBf} - 1,8 \text{ m} = 82,0 \text{ mBf}$ . Das Niveau des Kaltwasserkanals beträgt derzeit 81,0 mBf (die Vertiefung ist in Planung), das Wasserentnahmegrenzniveau der Betriebspumpen (MJO Pumpen) beträgt 83,6 mBf (das der Sicherheitspumpen: BQS 83,50 mBf) in der Wandung.

Bei Niedrigwasser kann der Oberflächenabfall des Kaltwasserkanals bis zu 20 cm betragen, so kann ein Wasserentnahme Grenzniveau von 82,0 mBf - 0,2 m erwartet werden, es wäre also eine Grenzniveau der betrieblichen Wasserentnahme von 81,8 mBf notwendig, das Grenzniveau der Betriebspumpen müsste also um 1,8 Meter ( $83,6 - 81,8 \text{ mBf}$ ) vertieft werden.

Die Zusammensetzung des Flussbettes der Donau seiner Tiefe entlang ist aber nicht genau bekannt, die in der Zukunft den tatsächlichen Trend der Flussbettvertiefung beeinflussen wird. Der lineare Trend ist der pessimistischere, er rechnet in der Zukunft mit einer größeren Flussbettvertiefung, während der logarithmische Trend (optimistischere Herangehensweise) mit einer asymptotischen Verlangsamung des Sinkens rechnet, wegen dem Erreichen der großkörnigen, nur in geringem Ausmaß erodierbaren Gesteinsschicht. Die Durchschnittsbildung der beiden Methoden bedeutet, dass die erste Hälfte der Prognose sich entsprechend des linearen Trends, und die zweite Hälfte der Prognose sich – wegen dem Erreichen der Gesteinsschicht – nach dem logarithmischen Trend verändert.

## Dunacsúnyi duzzasztómű hatása a Paksi Atomerőműnél

Duna 1526,5 fkm Paks (Atomerőmű hidegvízcsatorna)



Dunacsúnyi duzzasztómű hatása a Paksi Atomerőműnél – Auswirkungen des Stauwerkes von Dunacsúny beim Kernkraftwerk von Paks  
Duna 1526,5 Fkm Paks (Atomerőmű hidegvízcsatorna) – Donau 1526,25 Fkm Paks (Kaltwasserkanal des Kernkraftwerks)  
Vízszintek – Wasserpegel  
Vízvisszatartási alternatívák – Alternativen der Wasserrückstauung  
Dátum – Datum

Abbildung 3-1. Auswirkung des mit Alternativen gekennzeichneten Wasserrückhaltes des Dammerkes in Dunacsúny / Bős in allen 2000 Jahren vorkommenden Niedrigwasserzeiträumen auf die Sicherheit der Wasserentnahme des Kernkraftwerks von Paks (Donau, 1526,5 fkm)

4 Laut des Materials bezüglich der Modellierung der Donau (KHT\_II.pdf) ist die Niedrigwasserkalibrierung des hydraulischen Computermodells für den DB „0“ Wasserpegel durchgeführt worden. (Tabelle 11.6.1-3 – Seite 35). Es ist nicht aufgeführt für welchen Zeitraum sich der DB „0“ Wasserpegel bezieht, weiterhin ist dies kein gemessener, sondern ein berechneter, theoretischer Wert. Unserer Meinung nach ist es notwendig die Beziehung zwischen dem, die Grundlage des bei den Modellberechnungen berücksichtigten DB „0“ Wertes bildenden Zustandes des Flussbettes, und des in der Umweltverträglichkeitsstudie erstellten Flussbettmodells vorzustellen. Wenn die Bemessungsgrundlage der Flussbettmodelle nicht identisch ist, dann können die im zeitlichem Abstand zwischen der Bemessungen entstandenen Flussbettveränderung den DB „0“ verzerren, wodurch die Kalibrierung für den Fall von Niedrigwasser falsch sein wird. Die Korrektheit der während der Modellierung durchzuführender Kalibrierungen muss mit Validierungen kontrolliert werden. Die Dokumentation beinhaltet weder für den Hochwasserzustand, noch für den Niedrigwasserzustand Informationen bezüglich dieser Kontrolle, bzw. ihrer Ergebnisse.

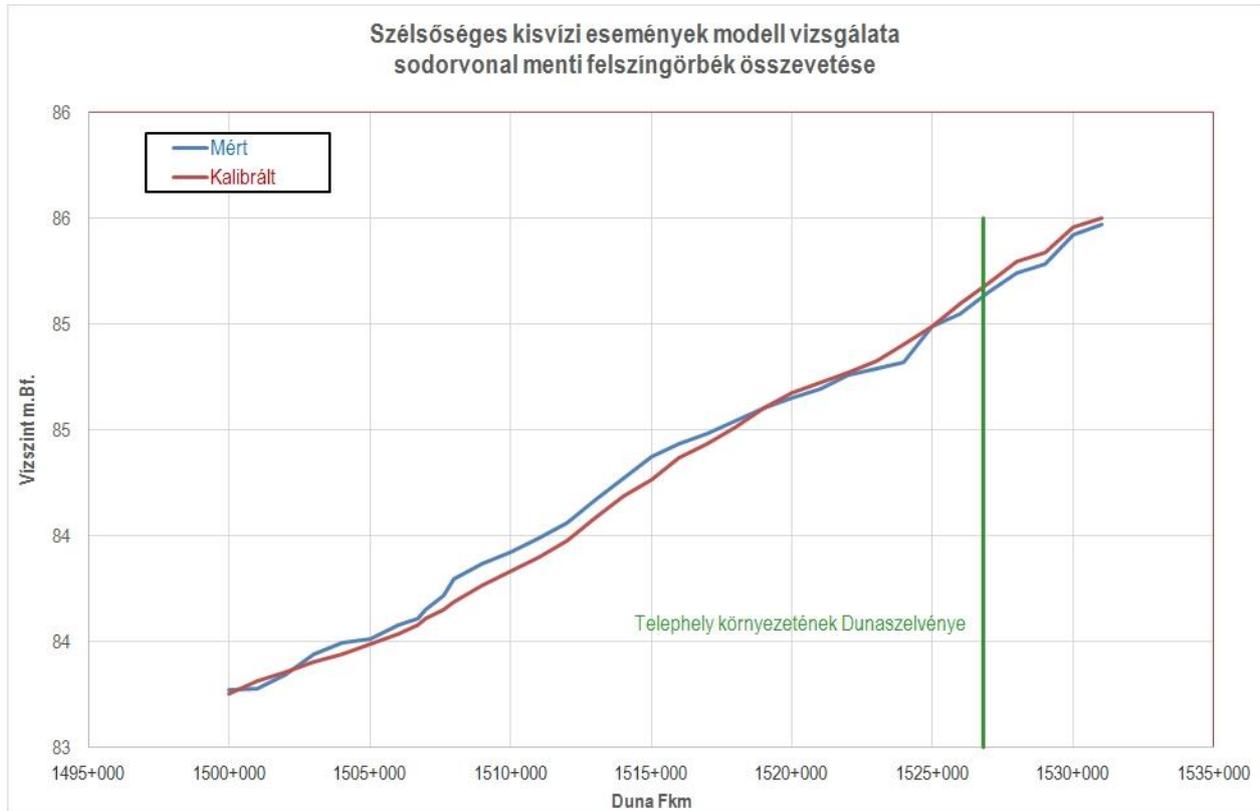
Die Kalibrierung des 2D Strömungsmodells (Gradierung der Faktorenverteilung der Rauheit des Bettes) ist für einen Hochwasserwasserertrag (höchster Stand im Juni 2013 bei Paks mit 8790 m<sup>3</sup>/s) und Wasserstände, mit

der Nutzung der Flussbettdaten der Donau aus dem Jahr 2012 durchgeführt worden. Die Ausgangsrauheit haben wir für die unterschiedlichen Nutzungen des Gebietes anhand der Modellierungserfahrungen der Donau aufgenommen.

Wegen der äußerst guten Übereinstimmung der kalibrierten und gemessenen Wasseroberflächen, weiterhin wegen der guten Übereinstimmung der, anhand des auf der Donau gemessenen quasipermanenten Niedrigwasserertrages (am 06.10.2011) (bei Paks 1242 m³/s) gemessenen Oberflächenkurve und der gemessenen Wasseroberfläche, haben wir die Berechnung als Validierung betrachtet. Die Untersuchungsmodellberechnungen haben wir mit Flussbettdaten aus dem Jahr 2012 (Quelle: MVM Paks Atomerőmű Zrt.) mit einem Donau Wasserertrag von 579 m³/s durchgeführt. Die Ergebnisse werden, als Ergänzung des **Kapitels 11.6.1.2.3** der Umweltverträglichkeitsstudie (Kalibrierung bei Niedrigwasser) folgend zusammengefasst:

Donau [Fkm]	Z (gemessene Oberfläche) [mBf]	Basisdaten
1531+300	85,32	1. Donau-Strecke Donau 1519 – 1530 Fkm Q = 1242 m³/s  Z0_Ebene = 84.30 mBf Z_Unterwasser = 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	
1518+000	84,33	Donau 1509-1519 Fkm Q = 1242 m³/s  Z0_Ebene = 83.50 mBf Z_Unterwasser = 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	Donau 1500-1509 Fkm Q = 1242 m³/s  Z0_Ebene = 83.00 mBf Z_Unterwasser = = 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	

Folgende Abbildung zeigt die Niedrigwasserkalibration des für die 1500-1530 Fkm Strecke der Donau ausgearbeiteten 2D Strömungsmodells, als Ergänzung der Umweltverträglichkeitsstudie (siehe: **Anlage 1: 1\_Anlage\_Geschwindigkeitsfelder**).



Szélsőséges kisvízi események összehasonlítása, sodorvonal menti felszín görbék összevetése – Vergleich der extremen Niedrigwasserereignisse, Vergleich der Oberflächenkurven neben der Strömungslinie

Vízszint – Wasserpegel

Mért – Gemessen

Kalibrált – Kalibriert

Telephely környezetének Dunaszelvénye – Donauabschnitt der Umgebung des Standortes

Duna Fkm – Donau Fkm

Die Berechnung der in der Umweltverträglichkeitsstudie (**Kapitel 11.6.1.2.3 Kalibrierung bei Niedrigwasser**) aufgeführten Oberflächenkurve (Abbildung 11.6.1-15 und Tabelle 11.6.1-3) ist für die Flussbettdaten der Donau aus dem Jahr 2004, und dem zu der von der Donau Kommission gemessenen (2006 gültig gewordener) Oberflächenkurve gehörendem Wasserertrag (1180 m<sup>3</sup>/s) erfolgt. Zu Ergänzung dessen, bzw. der Umweltverträglichkeitsstudie dienen die oben aufgeführten Berechnungsergebnisse.

- 5 Bei der langfristigen Bestimmung der Flussbettveränderung ist der jährliche Trend der Niedrigwasserzustände mit linearen, bzw. logarithmischen Methoden bestimmt worden. Die Durchschnittsbildung aus diesen Werten kann aus fachlicher Sicht nicht begründet werden, wir empfehlen von den Methoden die nachweisbar beste Lösung zu verwenden (Tabelle 11.6,4-3.).**

Die Zusammensetzung des Flussbettes der Donau seiner Tiefe entlang ist nicht genau bekannt, die in der Zukunft den tatsächlichen Trend der Flussbettvertiefung beeinflussen wird. Der lineare Trend ist der pessimistischere, er rechnet in der Zukunft mit einer größeren Flussbettvertiefung, während der logarithmische Trend (optimistischere Herangehensweise) mit einer asymptotischen Verlangsamung des Sinkens rechnet, wegen dem Erreichen der großkörnigen, nur in geringem Ausmaß erodierbaren Gesteinsschicht. Die Durchschnittsbildung der beiden Methoden bedeutet, dass die erste Hälfte der Prognose sich entsprechend des linearen Trends, und die zweite Hälfte der Prognose sich – wegen dem Erreichen der Gesteinsschicht – nach dem logarithmischen Trend verändert.

Die 1D und 2D hydrodynamischen Berechnungen sind für die derzeitigen Ebenen des Flussbettes der Donau durchgeführt worden, ohne Berücksichtigung der in der Zukunft zu erwartenden Abnahme. Das Ausmaß des in der Zukunft zu erwartenden Absinkens hängt zum großen Teil von der Erodierbarkeit der Lotseite des Flussbettes der Donau ab, und von seiner Zusammensetzung. Da dies nicht genau bekannt ist, und wir auch den zukünftigen Verlauf des Trends nicht kennen, kann anhand unserer derzeitigen Kenntnisse aus fachlicher Sicht die Durchschnittsbildung aus den Werten des linearen (projizierendes für die nahe Vergangenheit charakteristischen Sinkens des Flussbettes auf die Zukunft) und des logarithmischen (in der Zukunft abnehmendes Sinken) Trends empfohlen werden.

Es ist zu empfehlen das Monitoring der Flussbettveränderung – was durch ADU-VIZIG jährlich für das Kernkraftwerk von Paks durchgeführt wird - während der Betriebszeit von Paks II fortzuführen. Anhand der Beobachtungen kann in der Zukunft der Trend der Flussbettveränderung genauer bestimmt werden – z.B. in den jährlichen Endgültigen Sicherheitsberichten (ESB) durch die Aufarbeitung der Daten des Flussbettmonitorings, nach deren Bewertung die Erstellung einer Empfehlung für die in den folgenden Betriebsphasen eventuell notwendiger Eingriffe durchgeführt werden kann.

**Wegen dem Mangel der genaueren Kenntnisse der Kornzusammensetzung im Verlauf der Tiefe des Flussbettes kann nicht entschieden werden, wie sich der Trend in der Zukunft gestalten wird, man kann aber feststellen, dass von den untersuchten linearen und logarithmischen Trends der lineare Trend mehr Sicherheitsraum bietet, da er eine höhere Vertiefung des Flussbettes prognostiziert.**

**Trend der Flussbettveränderungen (Kapitel 11.6.4.3.3.) – Zitat aus der Umweltverträglichkeitsstudie:**

*“Zu erwartender Trend der Flussbettveränderungen anhand der statistischen Untersuchung der Niedrigwasserstände der Donau:*

*Mann zieht Schlussfolgerungen bezüglich des Trends der Flussbettveränderungen aus der hydrologischen statistischen Untersuchung der jährlichen Niedrigwasserstände.*

*Folgende Tabelle (11.6.4-3) fasst die Ergebnisse der bei der statistischen Untersuchung der Niedrigwasserstände der Donau detailliert aufgeführten Prognoseschätzung bis zum Jahr 2120 zusammen, für den Abschnitt des Wassermaßes von Paks (Donau, 1531,3 Fkm):*

Zu erwartender jährlicher Verlauf der Veränderung des Niedrigwasserpegels des 1531,3 Fkm der Donau, anhand der Verlängerung des Trends (Wassermaß von Paks)							
Dauer der geplanten Entwicklung und der Betriebszeitverlängerung		Zeitlicher Verlauf der zu erwartenden Niedrigwasserstände (der niedrigste Jahreswert) Z [mBf]			Zu erwartende zeitlichen Abnahme der Niedrigwasserstände ΔZ [m]		
Jahr	Betriebsplan des Betriebes der Blöcke	Linearer Trend	Logarithmischer Trend	Durchschnittlicher Trend	Linearer Trend	Logarithmischer Trend	Durchschnittlicher Trend
2013.	-	83,78	83,78	83,78	0,00	0,00	0,00
2025.	I. neuer Block tritt ein	83,51	83,74	83,62	-0,27	-0,04	-0,16
2030.	II. neuer Block tritt ein	83,39	83,72	83,55	-0,39	-0,06	-0,23
2032.	I. vorhandener Block tritt aus	83,34	83,71	83,53	-0,44	-0,07	-0,25
2034.	II. vorhandener Block tritt aus	83,30	83,70	83,50	-0,48	-0,08	-0,28
2036.	III. vorhandener Block tritt aus	83,25	83,70	83,48	-0,53	-0,08	-0,30
2037.	IV. vorhandener Block tritt aus	83,23	83,69	83,46	-0,55	-0,09	-0,32
2085.	I. neue Block tritt aus	82,13	83,52	82,83	-1,65	-0,26	-0,95
<b>2090.</b>	<b>II. neue Block tritt aus</b>	<b>82,02</b>	<b>83,50</b>	<b>82,76</b>	<b>-1,76</b>	<b>-0,28</b>	<b>-1,02</b>
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

Tabelle 5-1. Zu erwartender jährlicher Verlauf der Veränderung des Niedrigwasserpegels der Donau, anhand der Verlängerung des Trends (Wassermaß von Paks – Donau, 1531,3 fkm)

*Die Anpassung des logarithmischen Trends der Niedrigwasserstände ist eine optimistische Schätzung, welche die vollständige Beendigung der industriellen Baggerarbeiten, und eine herabnehmende Tendenz ihrer Folgen annimmt, während die Anpassung des linearen Trends als eine konservative Schätzung betrachtet werden kann.*

*Anhand der oben aufgeführten Tabelle kann zusammenfassend festgestellt werden, dass für das Jahr 2090, wenn auch der geplante zweite Block von Paks II stillgelegt wird, der Wert der jährlichen Niedrigwasserstände, bzw. des geschätzten Sinkens des Flussbettes:*

- Bei einer Verlängerung des linearen Trends  $\sim 1,8$  [m] Sinken ( $-2,29$  [cm/Jahr] ), und*
- Bei einer Verlängerung des logarithmischen Trends  $\sim 0,3$  [m] Sinken (durchschnittlich:  $-0,36$  [cm/Jahr]), und*
- Mit dem Durchschnittswert des linearen und des logarithmischen Trends gerechnet  $\sim 1,0$  [m] Sinken bedeutet (durchschnittlich:  $-1,33$  [cm/Jahr]).”*

**6 Wir empfehlen zur Untersuchung der Auswirkungen der Prozesse der Flussbettveränderungen auf die Niedrigwasserstände die Anwendung der für die Darstellung der Prozesse der Flussbettveränderungen auch geeigneten morphodynamischen Modells, und die Bestimmung der auf der Analyse der Messergebnisse basierenden Veränderung der Wasserpegel.**

In der Umweltverträglichkeitsstudie ist die 2D morphodynamische Modellierung zur Bestimmung des Ausmaßes, der Erstreckung der lokalen Flussbettveränderungen verwendet worden (dies ist auch unsere Zielsetzung gewesen). In der Umweltverträglichkeitsstudie haben wir gezeigt, dass die 5 jährige Berechnungsdauer des Modells ausreichend gewesen ist, um die zu erwartenden lokalen Veränderungen zu berechnen. Die Kornzusammensetzung des Flussbettes seiner Tiefe entlang ist nicht genau bekannt, daher kann aus den vorliegenden Daten keine längerfristige Schlussfolgerung bezüglich der Vertiefung des Flussbettes gemacht werden. Die für die hydrogeologische Modellierung zur Verfügung stehenden MFGI (ehemalig MAFI) geologischen Abschnitte stehen zwar zur Verfügung, und sie beinhalten zwar die Gesteinsgrenze, aber sie sind zur Berechnung der Flussbettveränderungsprozesse nicht ausreichend detailliert und genau.

**7 Die gesetzliche Umgebung schreibt die Bestimmung des alle 20 000 Jahre wiederkehrenden extremen Wasserganges vor. Unserer Meinung nach ist die dafür verwendete Methodologie nicht ausreichend repräsentativ, weil die zur Verfügung stehenden Datensätze (Wasserstand und Wasserertrag), im statistischem Sinn nicht ausreichend lang sind (die notwendige Dauer müsste ein Drittel, ein Viertel der Rückkehr betragen), weiterhin sind hier Abkürzungen durchgeführt worden (1965 - 2011). Dies beträgt nur ein Drittel der zur Verfügung stehenden Daten der Wasserstände, und etwa die Hälfte der Daten der Wassererträge. Die Begründung mit der die Amputation der Datensätze erfolgt ist, ist die Inhomogenität. Der Trend der Wasserstände ist ständig abnehmend, dies trifft auch für den Teil-Datensatz zu, so ist es möglich, dass zahlenmäßig die Homogenität der Teil-Datensätze nachgewiesen werden kann, aber in der Realität trifft das nicht zu. Unserer Meinung nach hätte man die Homogenisierung der vollständigen Datenreihe für den aktuellen Zeitraum durchführen müssen und man hätte anhand dessen die als maßgebend zu betrachtenden extremen Werte bestimmen müssen, mit der Auswahl der sich am geeignetsten anschmiegenden Verteilungsfunktion (für die Datensätze ist nur die Anpassung von 3 unterschiedlichen Verteilungsfunktionen untersucht worden). Anhand der oben Ausgeführten sind wir mit der Anwendung der berechneten extremen Wasserstände nicht einverstanden.**

Die Anmerkung stellt die Prognostizierbarkeit seltener Ereignisse in Frage, obwohl in vielen Fällen die Hochwasserschutzwerke für z.B. alle 1000 Jahre wiederkehrende Ereignisse (Wasserstand) bemessen werden. Laut der Aussage in der Frage kann dies anhand der zur Verfügung stehenden Beobachtungen von ca. 100 Jahren nicht beantwortet werden.

Die angegebene notwendige Länge der Datenreihe der Beobachtung ist nicht begründet – es existiert also keine statistische Position, welche, wie das die Frage behauptet, es begründen würde, dass die zur Verfügung

stehende Datenreihe ein Drittel der Rückkehrzeit betragen muss (wenn das stimmen würde, dann könnte das Kraftwerk, oder eine andere risikobehaftete Anlage nur in tausenden Jahren erbaut werden können).

Gegenüber der Frage ist folgende Behauptung richtig: die Länge der Datenreihe beeinflusst die Schätzungsfehlerquote der Parameter des statistischen Modells, und dadurch die Genauigkeit der statistischen Prognose.

Daher hat auch die Amputation der Datenreihe eine fehlererhöhende Wirkung, aber die Methode ist nicht abzuweisen, sondern die Fehler der Parameter müssen in den Endresultaten des statistischen Modells widergespiegelt werden.

Die vollständige Homogenisierung der gesamten Datenreihe ist aber abzuweisen.

Denn die Homogenisierung darf nur für die Wahrscheinlichkeitsvariablen durchgeführt werden. Die über eine hohe Autokorrelation verfügenden Daten sind keine Wahrscheinlichkeitsvariablen. Die dadurch mit einer Auswahl gewonnenen Wahrscheinlichkeitsvariablen, z.B. die Trends des jährlichen Niedrig-, und Hochwassers können nicht dem ganzen Datensatz aufgezwungen werden. Denn die tendenziellen Veränderungen bestimmter Teil-Datensätze gelten nicht für den gesamten Datensatz.

Wenn der Unterbreiter der Empfehlung versucht den Trend auf Tagesdaten durchzuführen, ist es höchstwahrscheinlich, dass er keine signifikanten Trends erhält. Denn die Streuung des Datensatzes erhöht die Konfidenz-Spur der Steilheit des Trends. Was sich bei einem Wechsel zu einer täglichen Datendichte erhöht.

Weitere Begründung der Datenamputation:

“Laut der hydrologischen Untersuchungen der letzten Zeit (nach 1965) hat sich das Abfließen von Flutwellen in Folge der Wasserstufen der österreichischen Strecke beschleunigt“ (István Zsuffa: Auswirkungen des österreichischen Wasserkraftwerksystems auf die Hochwassersicherheit der ungarischen Donau-Strecke, Hydrologisches Blatt, Ausgabe 1, 1999).

In den zitierten Artikeln untersucht der Autor detailliert die Veränderung des zeitlichen Verlaufes der Dauer der seit Anfang der Datenerfassung vorgekommener Flutwellen. Im Artikel befindet sich auch folgende Ausführung:

“Die statistische Untersuchung der Hochwasserpegel beweist, dass in den letzten Jahrzehnten, in Folge der Flussregelungsarbeiten und dem Bau von Wasserstufen der Ablauf von Flutwellen sich beschleunigt hat, daher kommt die Kumulation von Hochwasser weniger vor. Die Wahrscheinlichkeitsverteilung der maximalen jährlichen Wasserstände hat sich in den vergangenen 50 Jahren nicht deutlich verändert, aber die Dauer des Hochwassers hat sich bei jedem Wasserstand radikal verringert. Dies bedeutet, dass man auch weiterhin mit dem Eintreten von sehr hohen Wasserständen verursachenden Hochwasser rechnen muss, aber ein Hochwasser mit einer Dauer, wie im Jahr 1965 ist weniger wahrscheinlich.”

- 8 Im Kapitel 11.7.1.1.2. des mit der Modellierung verbundenen Materials wird die Wasserstandabnahme zwischen der Messstation von Paks und dem Kaltwasserkanal vorgestellt. Im Folgendem kann die Verwendung des Durchschnitts des Niedrigwasser- und des Hochwasserzustandes nicht als korrekt betrachtet werden, weil die Wasserstandabnahme beider hydrologischer Zustände deutlich voneinander abweicht. Bei der Untersuchung der maßgebenden Betriebszustände bei Niedrigwasser ist die Verwendung der aus der Niedrigwasserabnahme berechneten Transformation begründet.**

Zum Zwecke der Vereinfachung haben wir bei der Umrechnung der Niveaus zwischen dem Wassermaß von Paks (1531,3 Fkm) und dem Kraftwerk (Kaltwasserkanal, Donau 1527 Fkm) die auf der Maßverbindung (Wassermaß von Paks und Wandungswassermaß des Kraftwerkes) beruhende Herangehensweise verwendet, zur „schnellen“ und sich gut annähernden Darstellung der anhand der Daten des Wassermaßes von Paks (Donau 1531,3 Fkm) berechneter statistischer hydrologischer Ergebnisse, und ihrer Transformierung, für den Abschnitt des Kraftwerkes (Donau 1527 Fkm). Diese Methode haben wir hier eigentlich nur für die Informationsübergabezwecke verwendet, wir haben damit nicht die in der Umgebung des Standortes zu erwartenden Hoch- und Niedrigwasserniveaus bestimmt. Dafür haben wir ein genaues hydrodynamisches 2D Modell verwendet.

Wir merken an, dass beim höchsten Wasserstand des Hochwassers im Juni 2013 der gemessene Großwasser Wasseroberflächenfall 24 cm betrug (in der Umweltverträglichkeitsstudie als annähernder Wert, gegenüber der anhand der Maßverbindung bestimmter 27 cm), während im Oktober 2011 (06.10.2011) der gemessene Wasseroberflächenfall bei einem Niedrigwasserertrag von 1242 m<sup>3</sup>/s 32 cm betrug, gegenüber der geschätzten 27 cm.

Die Bestimmung der Betroffenheit des Standortes (die Aussetzung in dem Donau-Abschnitt des Kraftwerkes, der bei extremen Hoch- und Niedrigwasser entstehender Wasserstände gegenüber, also der Aussetzung des Standortes extremer Wettersituationen gegenüber) ist nicht anhand der als Annäherung zu betrachtenden Wassermaßverbindung bestimmt worden, sondern auf Grundlage der in der Umweltverträglichkeitsstudie verwendeter 2D hydrodynamischer Modellberechnungen. Die hydrologischen statistischen Berechnungen des Donau-Wasserstands sind nur mit informativem Charakter verwendet worden. Die „ernsthaften“ Berechnungen basieren auf den, sich als Ergebnis der auf die statistische Untersuchung bauenden hydrodynamischen Modellberechnungen ergebenden Donau-Wasserstände, welche die aus der Wassermaßverbindung stammende Herangehensweisen nicht mehr beinhalten.

- 9 Wir sind mit der in Kapitel 11.7.1.3.5. verwendeten Methode nicht einverstanden, weil dies von der Dauer der in die Berechnung eingebezogenen Zeitraumes abhängt und sie dem widerspricht, dass die Vorkommenswahrscheinlichkeit eines Ereignisses nicht von der Zahl der Probeentnahmen abhängt (Abbildung 11.7.1-23.).**

Im Gegensatz zu dem Inhalt der Frage, hängt die Wahrscheinlichkeit nicht von der Zahl der Beobachtung eines Ereignisses ab, und eine mit begrenzter Anzahl an Beobachtungen erhaltene relative Häufigkeit nähert sich nur der Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses – sie ist niemals damit identisch.

Die vorgestellte Methodologie, - wie jede Trend-Analyse – fügt eine Trendfunktion auf den Datensatz, wenn der Trend angenommen werden kann.

Die Anfügung der Trendfunktion erfolgt anhand der Methode der kleinsten Quadrate – dies ist eine gewohnte Verfahrensart bei der Durchführung von Trend-Analysen.

Die Trendfunktionen müssen nicht unbedingt linear sein. Welche geeignete Trendfunktion ausgewählt wird, kann mit der Untersuchung der Zufallsartigkeit des Restteiles bewertet werden. Ein trendfreier Datensatz (der Restteil der Trendfunktion) muss vollständig zufallsartig und trendfrei sein.

Die Methode macht eine Wahrscheinlichkeitsannahme: die Verteilung des Restteiles ist normal, also die Entfernung des Restteiles von der Trendfunktion folgt der normalen Verteilung, was mit einer Untersuchung der Anpassung nachgewiesen werden kann.

- 10 Wir sind mit der Annahme nicht einverstanden, dass der für alle 20 000 Jahre berechnete Hochwasserpegel nicht entstehen kann, da die Kronenhöhe des Damms am rechten Ufer darunter liegt (Kapitel 11.7.1.2. Seite 79). Man kann sich gegen die Kronenhöhe des Damms übersteigender Hochwasserpegel (wie das auch die Erfahrungen der letzten zwei Jahrzehnte an der Theiss gezeigt haben) erfolgreich mit Übergangsschutzwerken verteidigen.**

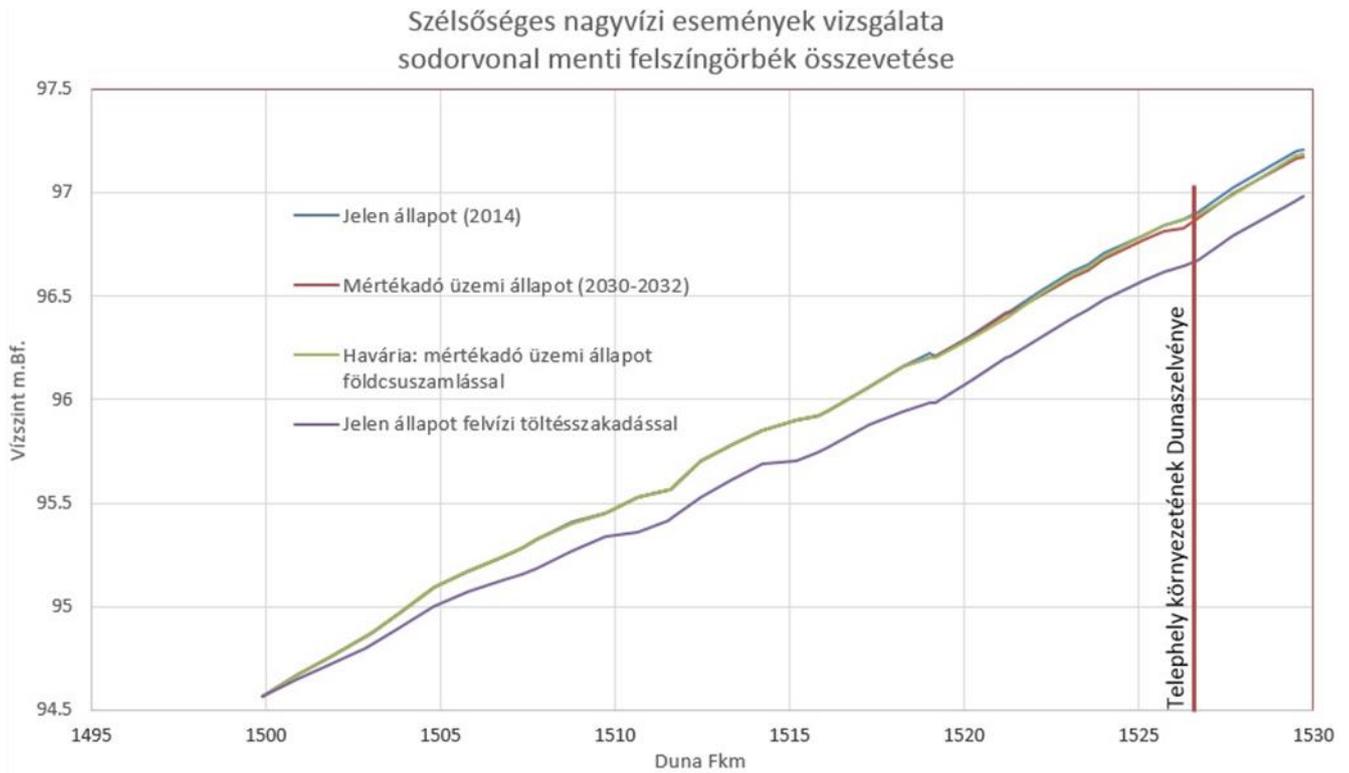
Mit dem in der Umweltverträglichkeitsstudie (zwischen den Strecken der Donau 1500 – 1530 Fkm) verwendeten 2D hydrodynamischen Modell haben wir zu Gunsten der Sicherheit die bei einem alle 20 000 Jahre wiederkehrenden Wassertrag der Donau (14 799 m<sup>3</sup>/s) entstehende Wasseroberfläche bestimmt.

Denn wir haben die Kronenniveaus des Hochwasserschutzdamms, auf dem gesamten modellierten Teil der Donau (zwischen den Strecken der Donau 1500 – 1530 Fkm) so erhöht, dass wir nicht mit der Wasserpegel senkenden Auswirkung der über die derzeitigen Hochwasserschutz Kronenniveaus (im Abschnitt des Kraftwerkes liegt das Kronenniveau am rechten Ufer derzeit bei 96,30 mBf, und am linken Ufer bei 95,80 mBf) hinwegfließenden Wassers gerechnet haben.

Zur Gunsten der Sicherheit haben wir die Werte des alle 20 000 Jahre wiederkehrenden Wasserertrages trotz dessen nicht gesenkt, dass auf der oberen Donau-Strecke, wegen den zu erwartenden Überschwemmungen der Höchststand der Flutwelle deutlich sinken kann.

In der Umweltverträglichkeitsstudie steht dies folgendermaßen:

*“Zum Zwecke einer leichteren Vergleichbarkeit der Wasseroberflächen der einzelnen Modellversionen, zeigt folgende Abbildung die in den Strömungslinien der einzelnen Wasseroberflächen berechnete Wasserstanddaten, also die Oberflächenkurven der Strömungslinien (Abbildung 11.9.1-9).*



Szélsőséges nagyvízi események összehasonlítása, sodorvonal menti felszín görbék összevetése – Vergleich der extremen Hochwasserereignisse, Vergleich der Oberflächenkurven neben der Strömungslinie

Vízszint – Wasserpegel

Jelen állapot – aktueller Zustand

Mértékadó üzemi állapot – maßgebender Betriebszustand

Havária: mértékadó üzemi állapot földcsuszamlással – Havarie: maßgebender Betriebszustand mit einem Erdbeben

Jelen állapot felvízi töltésszakadással – aktueller Zustand mit einem Dammbrech an der Wasserobenseite

Telephely környezetének Dunaszelvénye – Donauabschnitt der Umgebung des Standortes

Duna Fkm – Donau Fkm

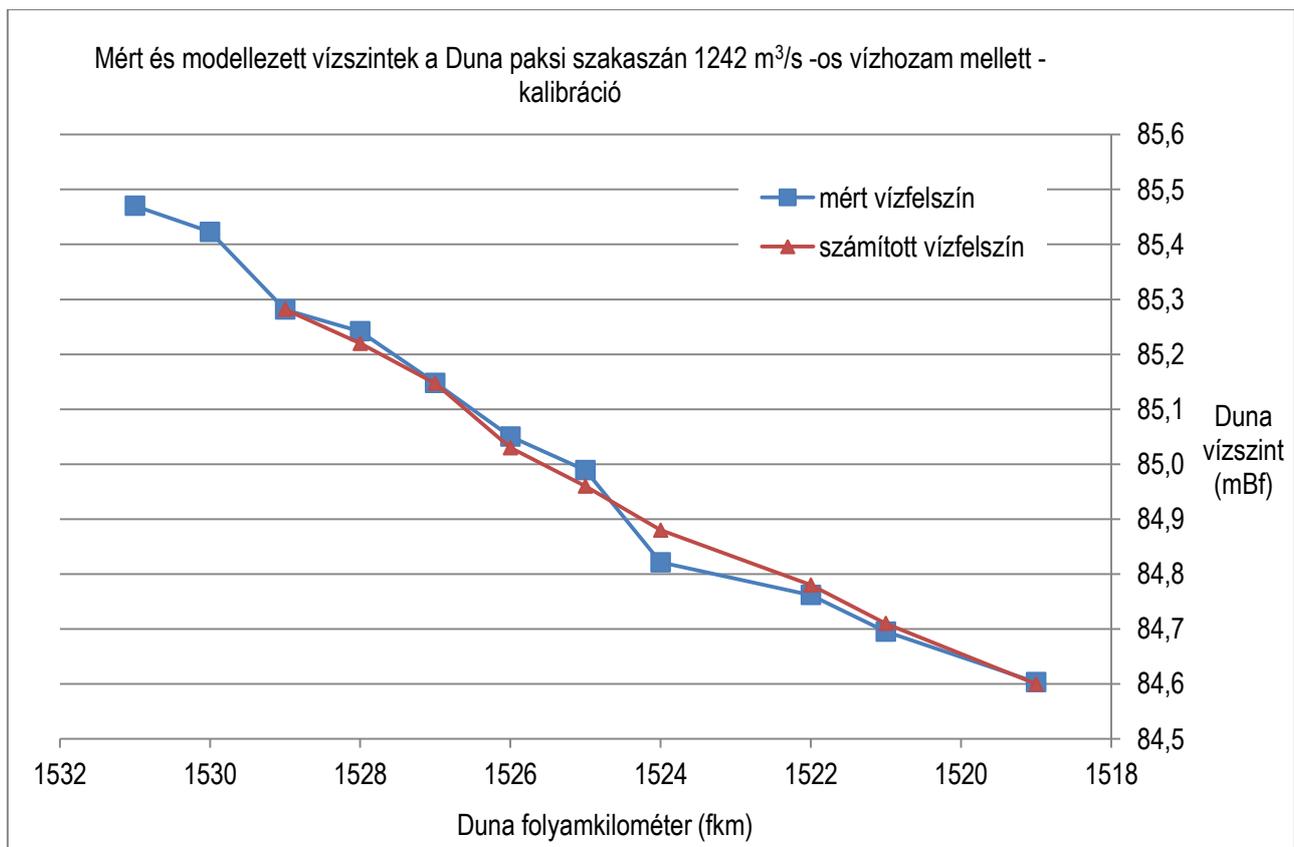
Abbildung 10-1. Vergleich des Schnittes der Strömungslinien der berechneten Wasseroberflächen (bei einer eindimensionalen Oberflächenkurve im Verlauf der Störung) (Donau 1500-1530 fkm), in den untersuchten extremen ( $Q = 14799 \text{ m}^3/\text{s}$ ) Hochwasserfällen (Betrieb des Kernkraftwerks von Paks, Betrieb des Kernkraftwerks von Paks im Fall eines Dammbrech, gemeinsamer Betrieb des Kernkraftwerks von Paks und Paks II: maßgebender Betriebszustand und Havarie)

Anhand der Modellberechnungen wird der höchste Stand des Wasserniveaus der Donau bei extremen Hochwasser (alle 20 000 Jahre widerkehrender Wasserertrag) unter den ungünstigsten Bedingungen (zu Gunsten der Sicherheit nehmen wir an, dass die derzeitigen Hochwasser Schutzdämme der Donau in der Zukunft entwickelt werden, bzw., dass durch Hochwasserschutz die abfließende Flutwelle zwischen den Dämmen gehalten werden kann) in der Umgebung des vorhandenen und des geplanten Standortes bei 96,90 mBf liegen.

Direkt gefährdet auch dies nicht weder das vorhandene, noch das geplante Betriebsgelände auf einer Höhe von 97,00 mBf mit einer statischen Überflutung, wenn sich aber die Wellentätigkeit aus irgend einem Grund intensiviert, kann dies einen Notfall generieren, wenn auf der Oberfläche, oder über die Tunnel der öffentlichen Versorger verletzliche Objekte betroffen werden könne. **Daher ist es zu empfehlen die oberflächennahen, verletzlichen Objekte mit einem aktiven Schutz (Parapet-Wand usw.) zu versehen, und diese bei der geplanten Entwicklung auszubauen.**

**11 Im Kapitel 11.8.1.2. Auswirkungen der Errichtung von Paks II auf das Strömungsgebiet der Donau und auf die Prozesse der Flussbettveränderung finden wir nur zwei Abbildungen bezüglich der Untersuchung der Strömungsverhältnisse, welche zu einem Zustand von 2300 m<sup>3</sup>/s Wasserertrag der Donau und 100 m<sup>3</sup>/s Wasserentnahme – Wasserrückführungszustand gehörende tiefenintegrierte Geschwindigkeitsfelder beinhalten. Die Umweltverträglichkeitsstudie beinhaltet keine solche Ergebnisse der Untersuchungsreihen, die eine höhere Wasserbenutzung und einen niedrigeren Wasserertrag der Donau beinhalten würden, wobei aus Sicht der Schifffahrt den maßgebenden Zustand die extremen Niedrigwasserstände und die im Laufe des Betriebs höchsten Wasserverbrauchswerte bedeuten würden.**

Die 2D Strömungsberechnungen sind unter Berücksichtigung der am 06.10.2011 gemessenen annähernd permanenten Oberflächenkurve und der Messung des Wasserertrages (1242 m<sup>3</sup>/s) durchgeführt worden:



Anmerkung:

Maßeinheit des Donau-Wasserpegels ist mBf

Mért és modellezett vízszintek a Duna paksi szakaszán 1242 m<sup>3</sup>/s -os vízhozam mellett - kalibráció – Gemessene und modelleirte Wasserstände im Donau-Abschnitt von Paks bei einem Wasserertrag von 1242 m<sup>3</sup>/s - Kalibrierung

Mért felszín – gemessene Oberfläche

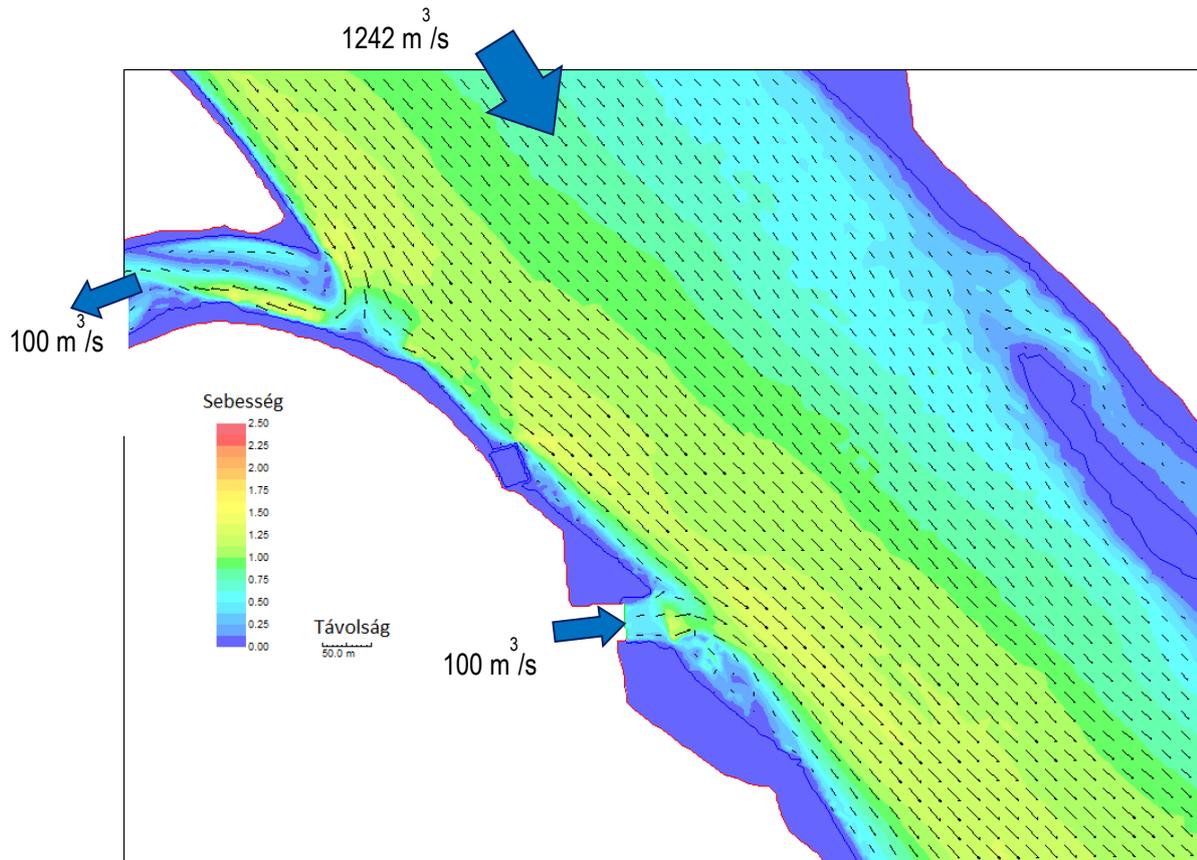
számított felszín – berechnete Oberfläche

Duna Vízszint – Donau Wasserpegel

Duna folyamkilométer – Donau Flusskilometer

Abbildung 11-1. Kalibrierung des River2D Modells bei einem Wasserertrag der Donau von 1 242 m<sup>3</sup>/s

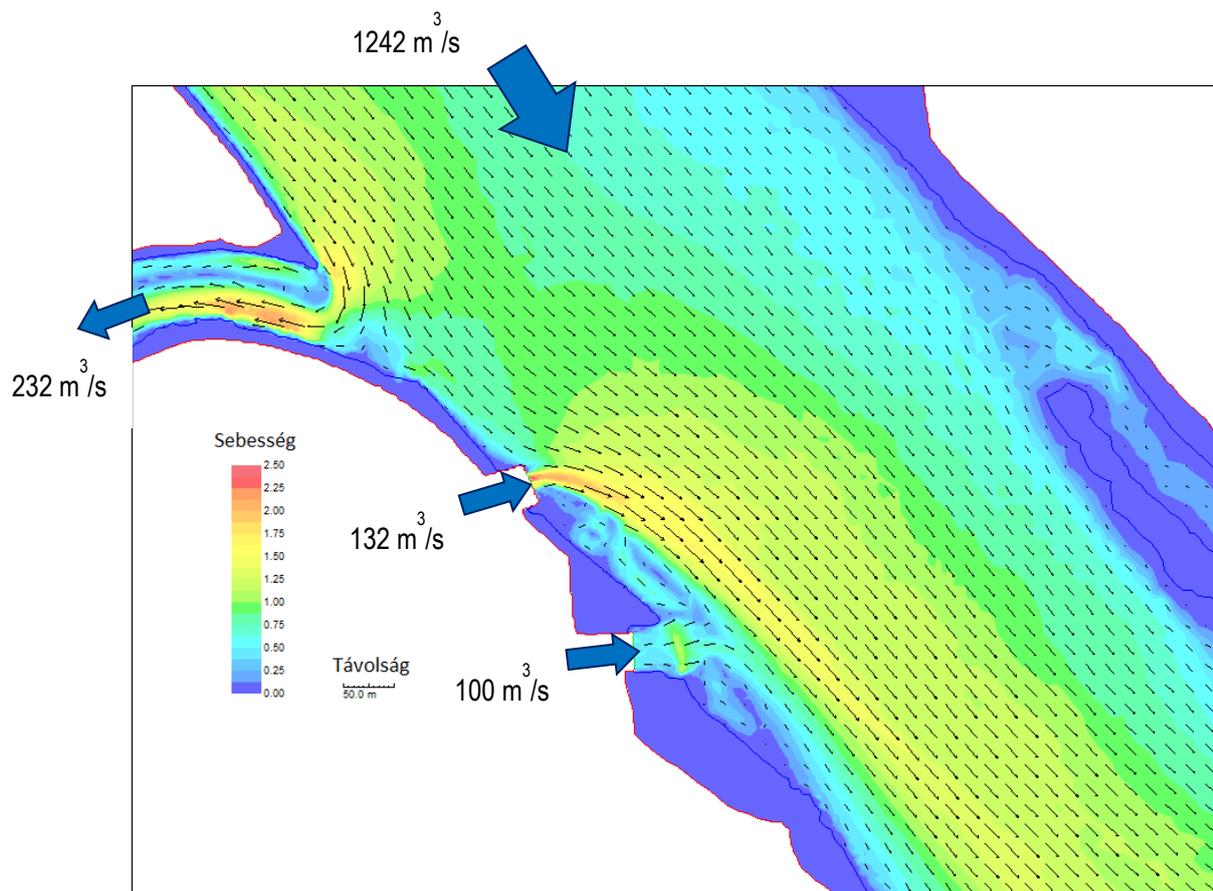
Für diesen Wasserertrag sind für unterschiedliche (100 + 132 m<sup>3</sup>/s, usw.) Versionen Strömungsberechnungen und Bewertungen durchgeführt worden (Berichtstitel "Zustand des Flussbetts und der Seitenwände der Donau", 11.04.2014). Siehe folgende Abbildungen:



Anmerkung:  
Maßeinheit der Farbskala ist m/s

Sebesség – Geschwindigkeit  
Távolság – Entfernung

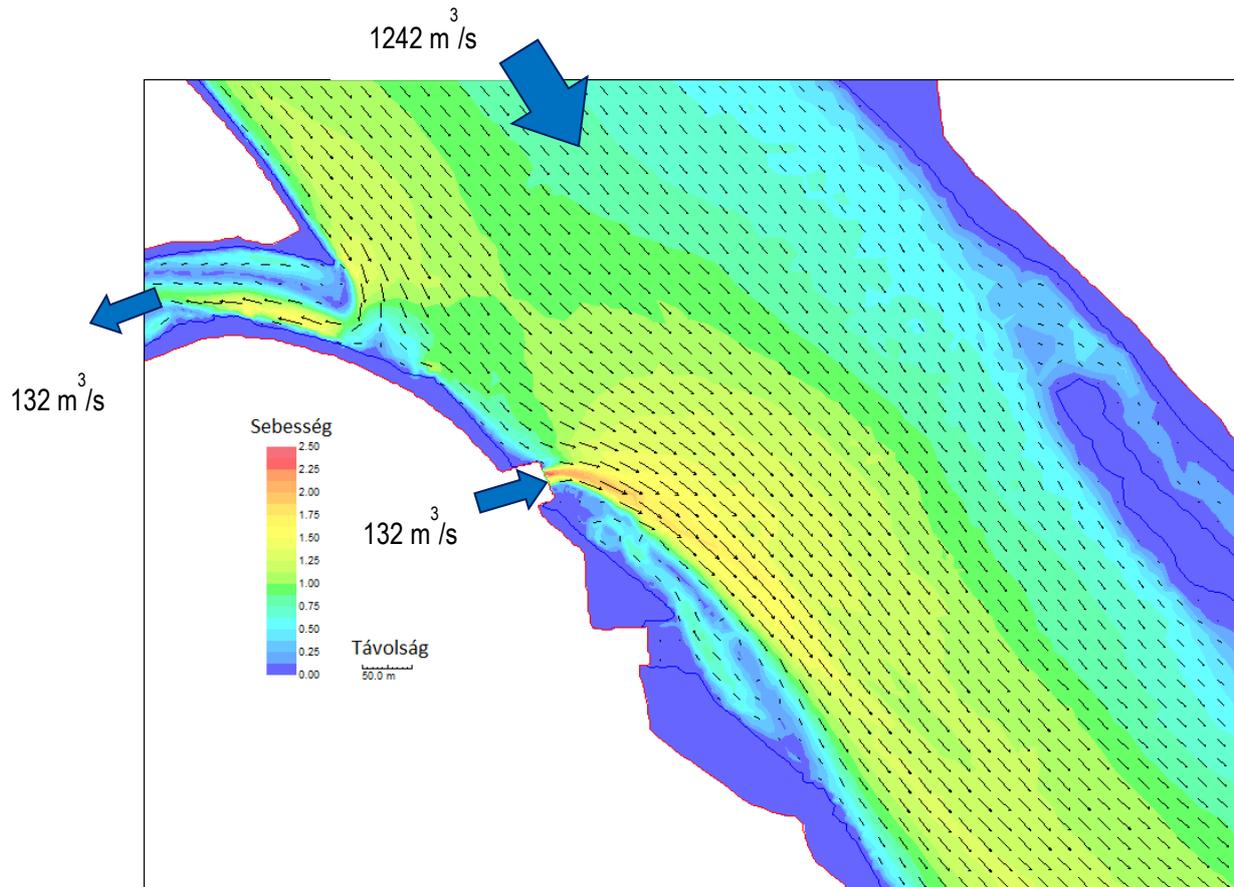
Abbildung 11-2. Modelliertes Geschwindigkeitsfeld in der Umgebung der Mündungen des Kaltwasser- und Warmwasserkanals, bei einem Wasserertrag der Donau von 1242 m<sup>3</sup>/s und einer Kühlwasserentnahme von 100 m<sup>3</sup>/s (aktueller Zustand)



Anmerkung:  
Maßeinheit der Farbskala ist m/s

Sebesség – Geschwindigkeit  
Távolság – Entfernung

Abbildung 11-3. Modelliertes Geschwindigkeitsfeld in der Umgebung der Mündungen des Kaltwasser- und Warmwasserkanals, bei einem Wasserertrag der Donau von 1242 m<sup>3</sup>/s und einer Kühlwasserentnahme von 232 m<sup>3</sup>/s (Zustand des Jahres 2032)



Anmerkung:  
Maßeinheit der Farbskala ist m/s

Sebesség – Geschwindigkeit  
Távolság – Entfernung

Abbildung 11-4. Modelliertes Geschwindigkeitsfeld in der Umgebung der Mündungen des Kaltwasser- und Warmwasserkanals, bei einem Wasserertrag der Donau von 1242 m<sup>3</sup>/s und einer Kühlwasserentnahme von 132 m<sup>3</sup>/s (Zustand des Jahres 2085)

Wir fügen die zu einem Wasserertrag der Donau von 950 m<sup>3</sup>/s und 1100 m<sup>3</sup>/s gehörenden, in den maßgebenden (2014., 2032. und 2085.) Zuständen (mit einem Kühlwasserertrag von 100 m<sup>3</sup>/s, 232 m<sup>3</sup>/s, 132 m<sup>3</sup>/s) zu berechnende (2D tiefenintegrierte) Geschwindigkeitsfelder (siehe: **Anlage 1: 1\_Anlage\_Geschwindigkeitsfelder**), mit der Darstellung der Grenzen der derzeitigen Schifffahrtstrecken bei.

Anhand der Abbildungen kann festgestellt werden, dass sich im rechten ufernahen Bereich der Donau, durch die Verringerung des Wasserertrages der Donau (1100 und 950 m<sup>3</sup>/s) in den in der Zukunft zu erwartenden maßgebenden (im Jahr 2032 eine Kühlwasserentnahme und ein Warmwasserertrag von 232 m<sup>3</sup>/s) Situationen, in der Umgebung der Wasserentnahme und der Wassereinführung, in der Nähe der Mündung der Donau die ufernahe Strömung im geringen Ausmaß verändert. Da aber die Breite des Schifffahrtsweges auch bei Niedrigwasser bedeutend ist, und die notwendige Schifffahrtstiefe im Bereich der Schifffahrtstrecke zur Verfügung steht, ist es zweckmäßig zum Zwecke der Vermeidung eventuell unerwünschter Strömungen sich mit den Schiffen ein wenig vom Ufer weg, in Richtung des inneren – bereits nicht mehr beeinflussten - Teils der Donau zu bewegen (höchstens um ca. 50 m). Bei Niedrigwasser ist ein geringerer Schifffahrtsverkehr zu erwarten, denn die entfernteren Strecken der Donau können in solchen Situation nicht immer befahren werden. Die zu erwartende ufernahe Strömungsveränderung wird sich ab der Stilllegung der Blöcke des derzeit betriebenen Kernkraftwerks im Jahr 2032 verringern, und ab 2037 (Kühlwasserentnahme und ein Warmwasserertrag von 132 m<sup>3</sup>/s) wird das Ausmaß schon ähnlich der Wirkungen des derzeitigen Niveaus werden.

- 12 Bei der Untersuchung der Flussbettveränderungen ist die Modellierung mit statischen Wassererträgen durchgeführt worden, unter Berücksichtigung einer Betriebsdauer von 5 Jahren. Wir sind mit dieser Methode nicht einverstanden, die Modellierung der Flussbettveränderungen muss für eine längere Dauer, mit einem den tatsächlichen Wasserstand modellierenden, sich verändernden Wasserertrag der Donau vorgestellt werden.**

Wir haben die Auswirkungen auf die Flussbettveränderung von größeren Flutwellen untersucht. Wir haben ein permanentes Jahr mit den durchschnittlichen Daten des Jahres 2010 von ca. 2300 m<sup>3</sup>/s, und der auf die tatsächlichen Messungen beruhenden nicht-permanenten Wasserertrag-Zeitreihe untersucht. Wir haben festgestellt, dass die Flussbettveränderungen bei der permanenten Berechnung größer sind, weil die Flutwelle keine bedeutende Flussbettbewegung verursacht, gleichzeitig ist die Vertiefung in den Niedrigwasserphasen geringer, als bei Mittelwasser. Anhand dessen haben wir so entschieden, dass wir in den Berechnungen die ungünstigere Auswirkung berücksichtigen und eine Abweichung zu Gunsten der Sicherheit vornehmen.

- 13 Aus der Dokumentation ist nicht ersichtlich, ob das vorhandene, mit einem energiebrechendem Bauwerk versehene, über eine wasserrechtliche Baugenehmigung verfügende, für die Einführung des Warmwassers geplante Rekuperationskraftwerk erbaut wird, und zwei Kraftwerke bei den zwei Warmwassereinführungen betrieben sein werden, oder nicht. In dem Fall, wenn bei beiden Einführungen es je ein Kraftwerk geben wird, muss untersucht werden welche Wirkungen diese aufeinander, und auf die Umwelt haben.**

Unter Berücksichtigung der sich hinausziehenden Planungs- und Genehmigungsprozesse kann angenommen werden, dass im derzeitigen Warmwasserkanal das über bereits eine wasserrechtliche Genehmigung besitzende Rekuperationskraftwerk nicht errichtet wird. Die MVM Paks II. Zrt. plant am Ende der nördlichen Abzweigung des Warmwasserkanals nicht die Errichtung eines Rekuperationskraftwerkes, sondern ein, die Vermischung des Kühlwassers unterstützendes Bauwerk. Dies ist eine solche Anlage, welche, die sich aus dem Niveauunterschied des Warmwasserkanals und der Donau ergebende Positionenenergie nicht zur Erzeugung von Stromenergie verwendet, sondern zur Verbesserung der Vermischung des eingeführten Warmwassers. Die Umgestaltung dieses Bauwerks in ein Rekuperationskraftwerk anhand einer später durchgeführten Analyse und Entscheidung, kann als separate Investition durchgeführt werden. Daher geht es hier nicht um den gemeinsamen Betrieb von zwei Rekuperationskraftwerken, und so muss ihre gegenseitige, und auf die Umwelt ausgeübte Wirkung nicht untersucht werden.

- 14 „Man muss im Verlauf der Investition die Folgen der sich aus der Wasserentnahme und der Warmwassereinführung voraussichtlich ergebenden Auswirkungen behandeln, die Permanenz des Flussbettes muss mit entsprechenden Werken sichergestellt werden. Die notwendigen Wasseranlagen müssen mit detaillierter Kenntniss der Modellergebnisse, mit ihnen ausreichend basiert geplant werden, und in diesem Rahmen müssen auch die extremen Werte der in der Umwelt entstehenden Geschwindigkeitsverteilungen vorgestellt werden. Unsere Direktion, als der Betreiber des sich im ausschließlichen Eigentum des Staates befindlichen Großwasserflussbettes der Donau bietet dem Planer im Laufe der Erstellung der Pläne die Möglichkeit einer ständigen Konsultation an.“**

- 15 Außer der oben Angeführten muss vorgestellt werden, wo und wie im neuen Warmwasserkanal das Anlegen der behördlichen Probeentnahmestelle geplant ist.**

Im Laufe der Realisierung der derzeitigen Pläne, plant die MVM Paks II. Zrt dies in der Dokumentation der Wasserrecht Betriebsgenehmigung vor der Inbetriebsetzung (die Inbetriebsetzung des ersten neuen Blocks ist für 2025 geplant) zu behandeln, in Abhängigkeit der Entscheidung und der Vorschriften der Wasserrechtbehörde.