

Dezvoltarea Luncii Dunării

Raport cu privire la scenariile propuse pentru dezvoltarea luncii inundabile pe sectorul Ghidici și Zăval

Versiunea finală 1.0
2 Decembrie 2011



Finanțat de

Referințe proiect, cod

Rw103-1/Pwa/ rep001 Rom103-1 draft/versiunea finală

Date despre managerul de proiect/director proiect S.T. Pwa H.J.M.A. Mols 30 august 2011

Inițialele numelui autorizat

controlled by @@@

Nici un drept nu poate fi derivat prin neverificare, neaprobat, documente

Sistemul de management al calității Witteveen Bos + a fost aprobat pe baza ISO 9001

© **Witteveen+Bos**

Witteveen+Bos (consorțiul lider)

van Twickelostraat 2

P.o. box 233

7400 AE Deventer

Olanda

telefon +31 570 69 79 11

fax +31 570 69 73 44

Nici o parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă sau publicată prin listare, fotocopiare, microfilme sau în alte moduri, fără a avea permisiunea consorțiului Witteveen+Bos HKV consultants, și nici fără permisiune, cum ar, pot fi folosite pentru orice alt scop decât cel pentru care a fost produs.

Witteveen+Bos, HKV consultants & Eurodite Title

Cuprins	2
1. INTRODUCERE	3
2. EVALUAREA PROBLEMEI ȘI OBIECTIVE	5
2.1. Descrierea sit-ului	5
2.2. Evaluarea problemei	9
2.3. Obiectivele studiului	14
3. PREZENTAREA SCENARIILOR	16
4. SCENARIUL 1 : ÎNTREȚINEREA STĂRII ACTUALE CU COSTURI MINIME	22
4.1. Justificare	22
4.2. Explicația succintă a componentelor planului	22
5. SCENARIUL 2 : MAI MULT SPAȚIU PENTRU RÂU, DEZVOLTAREA NATURII ȘI AGRICULTURII	26
5.1. Justificare	26
5.2. Scurta prezentare a elementelor din plan	30
6. SCENARIUL 3: RENATURAREA LUNCII INUNDABILE	36
6.1. Justificare	36
6.2. Explicația succintă a componentelor planului	37
7. EVALUAREA PRELIMINARĂ A SCENARIILOR	43
7.1. Introducere	43
7.2. Scenarii și costuri	43
7.3. Analiza economică, cost-beneficiu	46
8. CONCLUZII ȘI PAȘI DE URMAT	49
8.1. Abordarea holistică a problemelor și soluții integrate durabile	49
8.2. Participarea publicului	51
8.3. Recomandări	51
8.4. Pași de urmat	53
8.5. Fonduri	55
8.6. Observații și recomandări pentru etapele următoare; surse de finanțare	57
 ANEXE	
I Morfologia și hidrologia	58
II Colectarea și procesarea datelor	60
III Modelare	65
IV Scenarii	70

1. INTRODUCERE

Ideea proiectului a fost luată în considerare începând cu anul 2009, când Administrația de Apă a Bazinului Jiu (ABA JIU) a aplicat cu o propunere de proiect pentru platforma *Parteneri pentru apă*, România-Olanda (RNWP), având titlul "*Proiect-pilot de reabilitare a luncii Fluviului Dunărea în Direcția Apelor Jiu, urmând exemplul de renaturare al râurilor din Țările de Jos*".

Inițial această propunere nu a fost dezvoltată până în 2010, când un consorțiu format din Witteveen + Bos, HKV și EURODITE au depus o cerere de finanțare pentru acest proiect, pentru programul olandez finanțat de *Parteneri pentru Apă*. Cererea pentru finanțare a fost acceptată de către Guvernul Olandei, iar proiectul a început oficial în ianuarie 2011. Consorțiul a dezvoltat proiectul și a fost susținut de către firma românească de avocatură NNDKP (Nestor Nestor Diculescu Kingston Petersen).

Principalii beneficiari ai proiectului sunt Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, Administrația Națională "*Apele Române*" (ANAR) și Administrația Bazinală de Apă (ABA JIU).

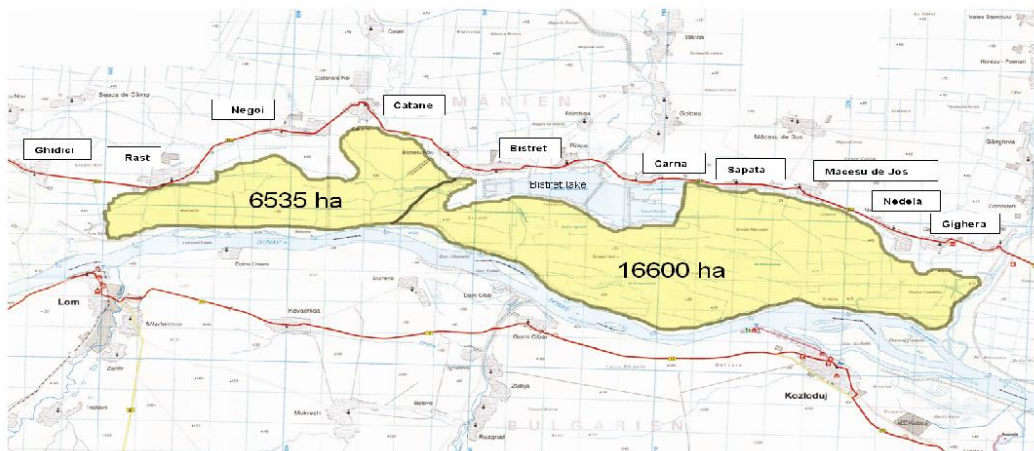
Scopul principal al acestui proiect este de a utiliza cunoștințele și experiența dobândite în Țările de Jos privind reabilitarea luncilor inundabile, cu scopul de a crește capacitatea de apărare împotriva inundațiilor în România.

Punctul central este conceptul integrat, caracterizat printr-o abordare holistică a problemelor, prin participarea publicului și căutarea de soluții integrate durabile. Această abordare este conformă cu directivele europene (Directiva Inundații și Directiva Cadru Apa) și este, de asemenea, în conformitate cu legislația românească (de exemplu, Legea Apelor 107 cu completări și modificări ulterioare).

Acest proiect are ca scop elaborarea unei metodologii de lucru pentru o abordare integrată și demonstrează aplicarea sa într-o zonă pilot: planul de reamenajare a zonelor inundabile (descrise mai jos) de-a lungul fluviului Dunărea, între Ghidici și Zaval.

Zone pilot pentru dezvoltarea luncii inundabile

Zona Ghidici-Rast-Bistret area (left) and Bistret – Nedeia – Jiu (dreapta)



Această zonă-pilot a fost selectată de către Administrația Bazinală de Apă JIU ca și studiu de caz. Metoda de lucru pentru o astfel de abordare a fost prevăzută într-un document separat (o procedură de luare a deciziilor). Acest document prezintă rezultatele proiectului-pilot în care s-a început de la premisa de realizare a planificării spațiale. Studiul-pilot a generat un anumit număr de scenarii posibile pentru redezvoltarea luncii inundabile.

Scenariile au fost dezvoltate de consorțiul olandez la care s-au alăturat părțile interesate, din domeniul public și privat, comunități locale, precum și cele din administrația locală și cele de la nivel central. Într-o abordare integrată, a fost urmărită nu numai îmbunătățirea controlului inundațiilor, dar și îmbunătățirea altor funcții cum ar fi ecologia, agricultura și turismul.

Prin urmare, scenariile nu rezolvă doar probleme legate de inundații, dar se ocupă, de asemenea și cu problemele de mediu. Scenariile includ, variante pentru creșterea eficienței în sectorul agricol și al turismului în zonă. Scenariile sunt susținute de o serie de analize în profunzime (ecologie, hidrologie și agricultură).

Aceste analize au fost incluse în anexe. În scopul de a obține o perspectivă asupra fezabilității economice și financiare o primă estimare a costurilor au fost furnizate, precum și o evaluare preliminară a beneficiilor din fiecare scenariu. Acestea au fost exprimate atât economic, dar și în termeni calitativi.

Dezvoltarea Luncii Dunării

În acest proiect este vizată reabilitarea Luncii Fluviului Dunărea, a zonelor inundabile, fără a atinge starea originală, naturală de dinainte de intervențiile umane. Reabilitarea, în acest context, urmărește atingerea cerințelor Directivei Cadru privind Apa (DCA) și ale Directivei UE privind Inundații.

Obiectivul principal al DCA este acela de a atinge o "*stare bună a apelor*", atât pentru apele de suprafață, cât și a apelor subterane. În plus, alte obiective relevante sunt abordate în planurile naționale, cum ar fi Strategia Națională de Management al Riscului la Inundații, pentru Proiectul pentru riscul la inundații a Fluviului Dunărea, etc.

2. Evaluarea problemei și obiective

2.1. Descrierea sit-ului

Zona proiectului este situată în câmpia din sudul județului Dolj, între km 690 și km 748 de-a lungul Dunării. Terasa dintre satele Ghidici și Zăval formează granița de nord a zonei proiectului.

Digul de apărare împotriva inundațiilor se apropie de drumul principal și formează granița zonei pilot până în partea de vest. În est, digul de remu de-a lungul râului Jiu are legătură cu zona proiectului. Zona pilot cuprinde aproximativ 35.000 ha, din care 20.000 ha cultivate sau folosite pentru pășunat. Restul terenului este reprezentat de zone umede și lacuri.

Lacul Bistret este cel mai mare lac, care acoperă 2200 ha. Părți relativ mari din zonă sunt, fie în rețeaua **Natura 2000**, fie intră sub incidența Directivei Păsări (*Birds Directive*), sau Directiva UE pentru Habitate.

Înainte de îndiguirea Dunării (din anii 1960), în zona proiectului era lunca inundabilă a Fluviului Dunărea. Zonele umede, lacurile și canalele de legătură au acoperit doar o mică parte din zonă. Zona care a fost recuperată din lunca râului, a fost folosită pentru agricultură.

În zonă a fost proiectat și construit un sistem mixt pentru drenaj și pentru irigații cu scopul de a asigura echilibrul hidrologic în zonă. Zona pilot a proiectului este controlată prin două structuri de îmbunătățiri funciare incluzând diguri și anume Ghidici-Rast-Bistret în vest, și sistemul de Bistret-Nedeia-Jiu pe latura de est. Digul de-a lungul Dunării are 58 km lungime și este proiectat să reziste la un grad de asigurare la inundații de 1/100 ani (dig principal).

Un dig de compartimentare coboară de la nord la sud, dinspre terasă și împarte zona pilot în două incinte. Zona poate fi împartită în trei unități geografice:

- o zonă în partea de est, utilizată pentru agricultură intensivă, irigații și pășunat ($\pm 15\%$);
- în partea de mijloc o a doua zonă, în mare parte nedezvoltată, cu zone umede, bălți și lacuri ($\pm 50\%$);
- o a treia zonă, în vest, parțial, cu pădure și zone umede și parțial utilizate pentru agricultura și pășunat ($\pm 35\%$). Lacul Bistret, în partea de est a luncii este împărțit în mai multe lacuri mai mici, prin intermediul unor baraje.

Lacul este înconjurat de un dig pentru a se asigura apărarea împotriva inundațiilor. O parte a lacului are destinație piscicolă iar lacul este inclus în rețeau europeană Natura 2000-Directiva Păsări.

Nivelul apei este mai mic decât nivelul suprafeței din împrejurimile sale. Așezările omenești sunt situate în afara zonei inundabile, de-a lungul limitei de nord a luncii, de-a lungul principalului drum rutier 55A. Fiecare comună are o biserică, un oficiu postal, farmacie, poliție și școală primară. Drumul național 55A se găsește în zona cea mai înaltă în afara luncii inundabile și conectează localitățile de-a lungul luncii.

Inundațiile din 2006 au arătat că drumul național urmează mai mult sau puțin conturul/limita inundațiilor (asigurarea de 1 la 100 de ani) și, prin urmare marchează mai mult sau mai puțin, granița naturală a luncii.

În interiorul luncii inundabile există un număr limitat de drumuri, care sunt neasfaltate. Nu există alte drumuri importante în zona-pilot, cu excepția celui care este merge spre trecerea cu ferry-boat spre Bulgaria, prin orașul de frontieră Bechet și al celui care merge spre portul turistic Rast.



Figura 2.1.-Județul Dolj

Figura 2.1.1. Arii și habitate protejate în zonele pilot –SCI și SPA

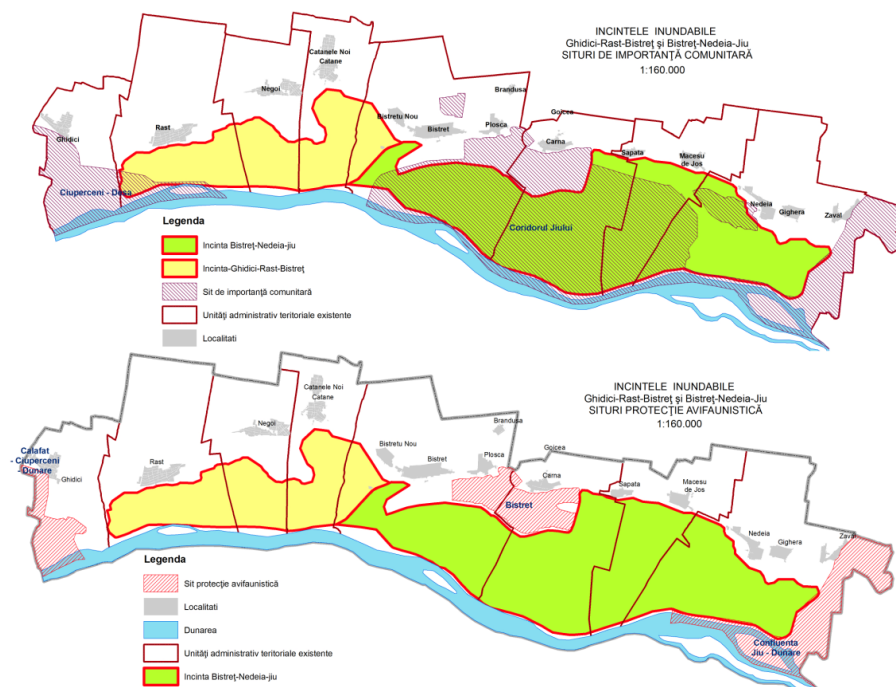


Figura 2.1.2. Incinta inundabilă înainte de îndiguire

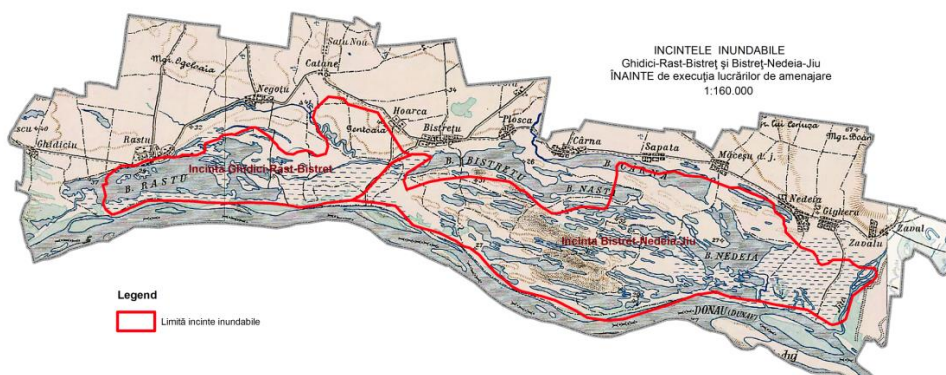


Figura 2.1.3. Utilizarea terenului 2000

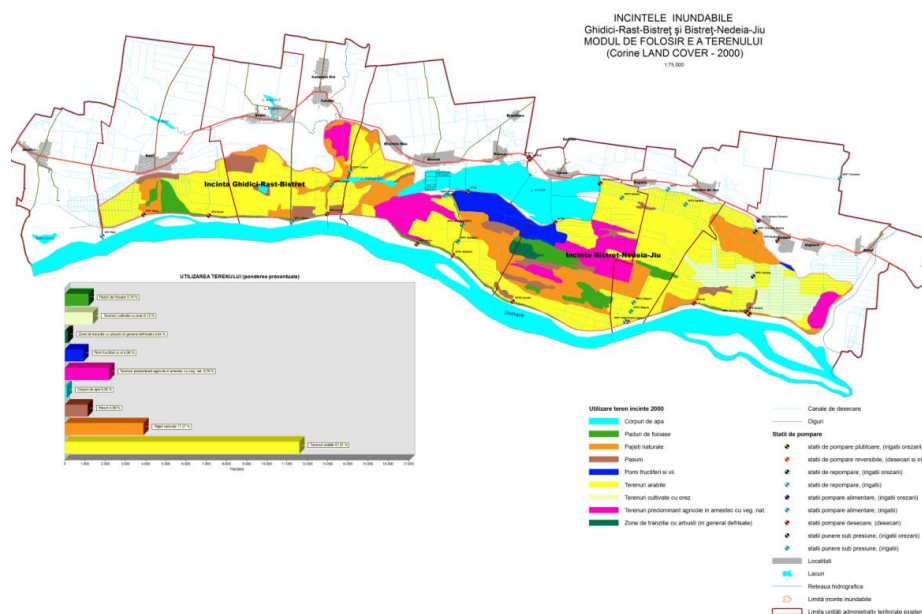
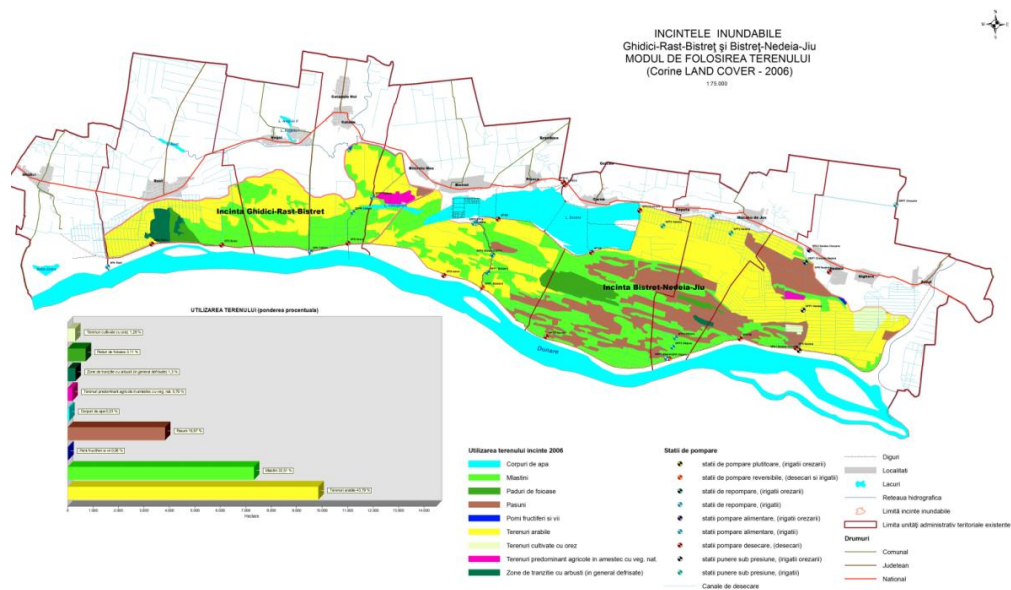


Figura 2.1.4. Utilizarea terenului 2006



2.2. Evaluarea problemei

Inundațiile

În primăvara anului 2006, au avut loc numeroase inundații de-a lungul Dunării. Datorită debitelor foarte mari și a nivelurilor apei foarte crescute, digurile de protecție din zona proiectului au fost rupte (referință-textul cadru referitor la breșele digurilor din 2006) și o mare parte de teren fost inundată.

Inundațiile au fost provocate de trei cauze:

- 1) Barajul Porțile de Fier a trebuit să gestioneze evacuările excesului din acumularea de pe Fluviul Dunărea pentru prevenirea inundațiilor de pe teritoriul sârbesc coform obligațiilor prevăzute de convenția România –Serbia.
- 2) Digurile de-a lungul Dunării nu au fost întreținute în mod corespunzător în ultimele decenii. Acestea au fost folosite pentru pășunat sau ca drumuri de acces, activități care erau interzise înainte de revoluția din 1989. Mai mult decât atât, fondurile pentru întreținerea corespunzătoare a digurilor au lipsit, ori au fost diminuate.
- 3) Digul de compartimentare din zona de luncă a împiedicat libera circulație a apei și astfel a crescut nivelul apei în zona care a fost ulterior inundată. Inundațiile din anul 2006 au afectat terenurilor agricole, proprietăți și sate în interiorul și de-a lungul zonei proiectului. În cele din urmă prejudiciul financiar a fost dramatic, iar aproximativ 1500 de locuitori din Rast au trebuit să plece din case și au trebuit să se mute într-o nouă localitate, la 10 km nord de la Rast (denumită Rastul Nou).

Flood in 2006 (1)

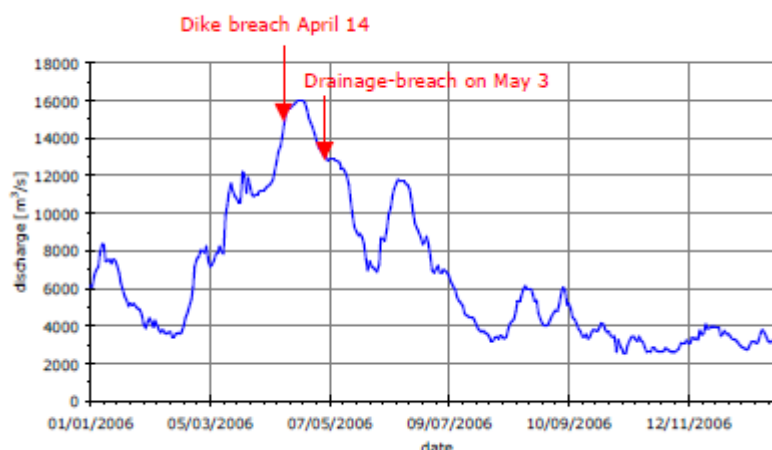


Figure 1 Discharge at Calafat in 2006

Figura 1 Debite înregistrate la punctul hidrometric Calafat-2006

Ruperea digului-14 aprilie 2006

Bresa in dig-3 Mai 2006

Pe 14 aprilie, atunci când debitele Dunării au fost între 15300 și 15600 m³/s, digul de apărare dinspre Fluviul Dunărea, înspre partea de est a zonei de proiect a fost rupt pe o lungime de 400 m. Locul de amplasare a breșei este prezentat mai jos în figura 2 (la stația de pompare Ianoș, cercul galben numărul1). Inițial, zona inundată a reținut o mare parte din apă, în prima incintă la nord și vest până la digul de compartimentare dinspre Bistret și până la Dunăre în partea de sud-est.



Figure 2 Breach locations during the 2006 flood

Figura 2 Localizarea breșelor în timpul inundațiilor din 2006

Nivelul apei a devenit relativ mare. Apa a fost forțată să curgă într-o direcție spre amonte. În cele din urmă, unele sate au fost inundate. Satul Rast a fost cel mai afectat, după inundații aproximativ 1500 de oameni a trebuit să fie evacuați în vecinătate, formând satul Rastul Nou, la 10 km în partea nord de a vechiului Rast.

La zece zile după ruperea digului principal dinspre Dunăre, digul de compartimentare, a fost de asemenea, rupt (cercul galben nr. 2 din figura de mai sus), urmat de inundarea incintei a doua, din estul zonei de proiect. Prin urmare, ambele zone au fost inundate (a se vedea imaginea de mai jos).

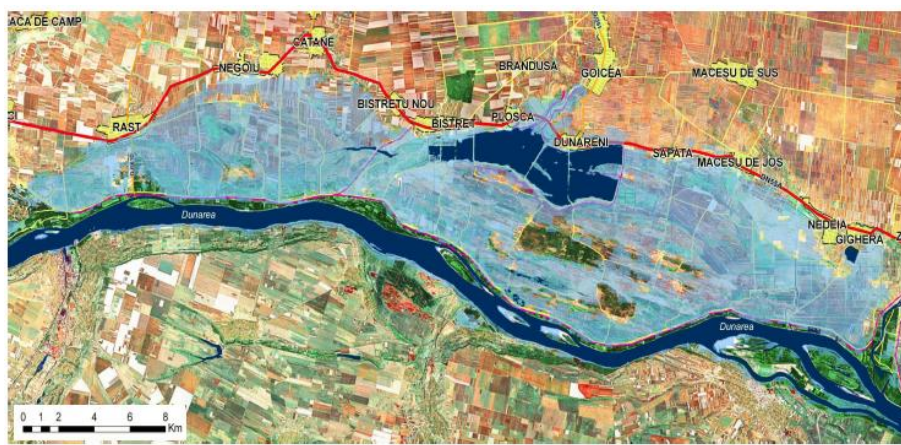


Fig. 3 Vârful inundațiilor din anul 2006 în zona proiectului
(sursa *Administrația Națională de Meteorologie, Laboratorul de Teledetecție și GIS*)

După ce debitele Fluviului Dunărea s-au redus, începând cu data de 3 mai, apa a fost drenată în afara incintelor. A fost făcută ce-a de a treia breșă în dig (a se vedea al treilea cerc galben în fig. 2 de mai sus). În cele din urmă, acest lucru nu a reușit să evacueze complet apa din zona inundată, dar o parte din incinte prezintă încă zone umede.

Breșe în dig

Pe baza informațiilor referitoare la inundațiile din 2006, se poate concluziona că nu debitele foarte mari și nici unda de viitură care a avut loc în perioada cu ape mari ale Fluviului Dunărea ar fi fost marea problemă, dacă nivelul crestei digului ar fi în anumite locuri la doar câțiva centimetri deasupra nivelului apei.

Digul a cedat în cele din urmă din cauza golurilor create în dig („canale”). Sistemul de „canale” creat poate avea efecte negative, fapt care este cauzat de

un flux de apă subterană de sub dig. În cazul în care afluxul apei subterane este puternic, mici particule de nisip vor fi spalate de sub dig.

Antrenarea particulelor de nisip din dig, va duce la dezvoltarea unor goluri, care vor avansa în interiorul digului. Golurile vor crește sub dig și îl vor surpa în cele din urmă pe acesta, ducând la prăbușirea sa, cum de fapt s-a și întâmplat în 2006. Mecanismul ruperii digului este prezentat schematic în figura de mai jos. Pe baza informațiilor disponibile se pare că nici o altă explicație nu poate fi acceptabilă pentru ruperea digului (de exemplu, undă de viitură).



Foto 1 Pe digul de apărare împotriva inundațiilor-Fluviul Dunărea în timpul inundațiilor din 2006



Fig. 2 Cele doua stadii ale procesului de sufozie a digurilor

Îndiguirea și PFI

Zona proiectului este situată pe malul stâng al Dunării Inferioare. În incintele inundabile există unele râuri mai mici și lacul Bistreț (principalele corpuri de apă de suprafață din zonă). În plus, există canale suplimentare, create de om pentru drenaj și irigații. Datorită construcției barajului Porțile de Fier I (1964-1972), PFI (1977-1986) și a îndiguirilor realizate pe malul românesc al Dunării (figura de mai jos), regimul inundațiilor pentru Fluviul Dunărea s-a schimbat.

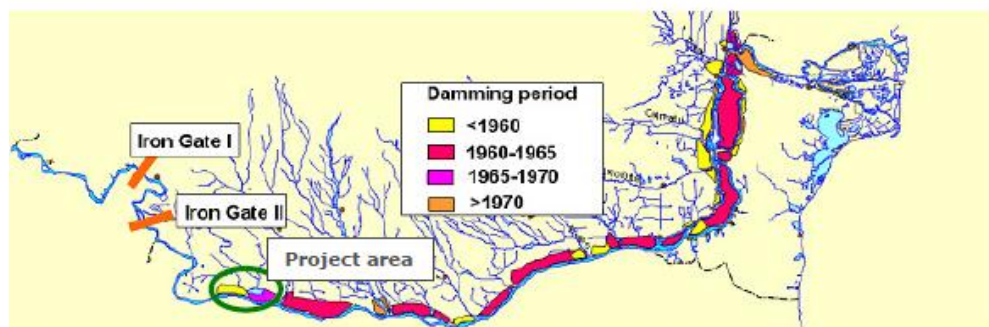


Fig 1. Etapele îndiguirii Fluviului Dunărea în România

Îndiguirea zonei inundabile de-a lungul Dunării a determinat reducerea spațiului pentru fluviu, cauzând o creștere rapidă a nivelului apei. În funcție de nivelul apei și de rezistența digurilor, aceste efecte pot conduce spre un risc mai mare la inundații într-o zonă. Nu este foarte clar dacă criteriul de proiectare pentru diguri s-a bazat pe debitul natural al Dunării, sau pe impactul barării de la Porțile de Fier, ori pe regimul inundațiilor.

Zona proiectului

Populația și agricultura

Există oameni care trăiesc în așezări mici, riverane zonei din proiect. Ca și situația existentă în majoritatea zonelor rurale din România, populația este relativ îmbătrânită datorită faptului că mulți dintre tineri părăsesc zona pentru locuri de muncă în orașele mari sau pentru a merge la muncă în străinătate.

Agricultura este principala sursă de venit; nu există industrii majore și cu greu se pot dezvolta alte activități economice pentru populația din zonă. Zona pilot cuprinde aproximativ 35.000 ha, din care 20.000 ha teren agricol, în special în partea de est, dar și în partea de vest a ariei proiectului. Aproximativ 50% din cele 20000 ha sunt cultivate, iar 50% din terenul agricol este folosit pentru pășunat. Restul ariei este reprezentată de zonă umedă, lacuri și câteva păduri.

În afară de orezări din Nedeia (1194 ha)-firma SCOTTI- și câteva asociații agricole mici, agricultura este principala formă de utilizare a terenurilor în zonă, datorită micilor deținători. Mulți dintre săteni dețin 4-6 parcele proprii de teren în valoare totală de 2-2,5 ha, atât în zona de terasă, cât și în zona luncă.

Producțiile agricole sunt influențate de nivelul de precipitații din zonă, de obicei în cantități relativ mici, reprezentate în special de ploi (aproximativ 500 mm anual), de calitatea solului și de practicile agricole rudimentare. Randamentul culturilor neirigate este în medie mai scăzut, iar producția obținută este utilizată în principal pentru consumul propriu, casnic.

Mulți dintre micii fermieri au renunțat la agricultură în zona de luncă, iar terenul este folosit pentru pășunat. Un proces lent este semnalat și recunoscut, faptul că societăți agricole (firme străine) cumpără sau iau în arendă pământul de la agricultori pentru producția agricolă în scop comercial, în special pe terase dar, de asemenea și în zona de luncă. În plus, unele ferme agricole mari specializate pe creșterea legumelor utilizează sere, cele mai multe fiind situate pe terasa superioară. În general producția agricolă în zona-pilot se află la un nivel scăzut, dar cu tendințe de îmbunătățire.

Natura și ecologia

După recuperarea luncii inundabile în scopuri agricole, lucru realizat în anii 60 și după transformarea acesteia în teren agricol (polder), lunca a pierdut substanțial din valorile sale naturale și ecologice.

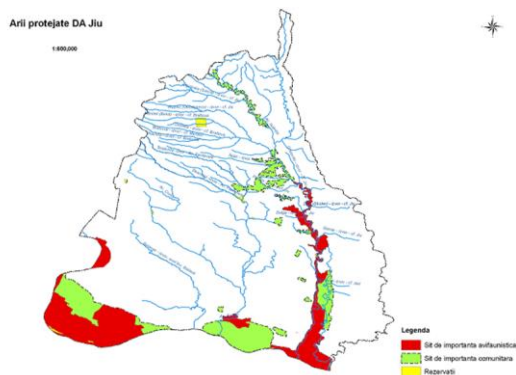
Directiva Cadru a Apei și rețeaua Natura 2000, urmăresc în general, îmbunătățirea condițiilor ecologice, a stării luncilor inundabile și a zonelor umede. Obiectivele rețelei *Natura 2000* în acest domeniu sunt în mare parte (daca nu complet) orientate spre menținerea și/sau restaurarea valorilor naturale (habitate și specii), care au o relație strânsă cu Dunărea și cu procesele sale ecologice și morfologice. În acest moment nu există o legătură naturală a fluviului Dunărea cu zona proiectului, iar starea actuală se conformează prea puțin cu obiectivele rețelei Natura 2000

ABA Jiu realizează planul de management pentru bazinul hidrografic al râului Jiu și aduce propuneri pentru o parte din planul de management al Fluviului Dunărea, care au fost realizate ca cerință a DCA 60/2000/CE.

În acest context, PMB Jiu a propus ca măsură pentru îmbunătățirea impactului alterărilor hidro-morfologice, renaturarea zonei care a devenit și subiect pentru acest proiect. Starea actuală a luncii nu respectă cerințele DCA 60/2000/CE. De aici concluzia că punerea în aplicare a acestui plan în viitor, va implica modificări substanțiale din zona proiectului.

2.3. Obiectivele studiului

Directivele UE se concentrează asupra dezvoltării integrate în scopul de a rezolva probleme care sunt legate de inundații și de ecologie. ABA JIU a abordat ambele aspecte în acest context, deoarece administrează râurile din lunca Dunării în partea de sud a județului Dolj.



Arii protejate în județul Dolj



Foto -Orezăria SCOTTI din Nedeia

Obiectivul acestui studiu este, prin urmare, acela de a dezvolta diferite scenarii (spațiale), care ar contracara problema inundațiilor și ar răspunde atât cerințelor rețelei europene Natura 2000, cât și cerințelor DCA (obiective incluse deja în planurile de gospodărire a apelor), precum și de a spori activitățile agricole în regiune.

Scenariile trebuie să includă concepte diferite ca soluții, cu scopul de a demonstra o gamă largă de oportunități/posibilități pentru a atinge obiective multiple. Studiul ca atare, îndeplinește obiectivul general al acestui proiect, prin abordarea holistică a problemelor, participarea publicului și prin căutarea de soluții integrate și durabile.

Studiul scenariilor posibile reprezintă un element major (un pas pregătitor) în procedura de luare a deciziilor, care reprezintă a 2-a etapă importantă pentru dezvoltarea planurilor alternative.

3. Prezentarea scenariilor

Scenariile se bazează pe o abordare multidisciplinară și globală, luându-se în considerație controlul inundațiilor, protecția mediului și a naturii, dezvoltarea agriculturii și dezvoltarea socio-economică a zonei.

Rezultatele studiului vor fi plasate într-un cadru general. Acest cadru stabilește direcțiile pentru dezvoltarea spațială a zonelor inundabile în viitor și oferă oportunitate pentru dezvoltarea zonei. În această abordare sunt menționate anumite caracteristici specifice arealului cercetat.

Studiul pentru definirea scenariilor, un prim pas în cadrul unei proceduri

Studiul nu este doar un exercițiu, dar este un pas predefinit care este încorporat într-o procedură de luare a deciziilor (ca parte a acestui proiect, documentată separat). Studiul face parte dintr-o secvență de acțiuni predefinite și decizii care în cele din urmă va duce la realizarea reamenajării luncii inundabile a Fluviului Dunărea. Scopul și randamentul acestui studiu, prin urmare, ar trebui să fie luate în considerare în context mai larg.

Participarea publică

Un aspect important în procesul care a condus la dezvoltarea diferitelor scenarii a fost participarea publicului și implicarea activă a părților interesate. În luna iulie 2011, a avut loc la Craiova un work-shop. În lunile anterioare acestui work-shop au fost efectuate analize și deplasări în teren de către echipa multidisciplinară a proiectului, privind implicarea părților interesate, cadrul politic și juridic.

Principalii actori și instituțiile implicate au fost intervievați, au fost vizitate zonele pilot și au fost colectate date privind structurile hidraulice, informații legate de ecologie și amenajarea teritoriului. De asemenea, au fost prezentate în timpul vizitelor exemple de abordare integrată și punerea lor în aplicare cu succes prin programul ***Mai mult spațiu pentru râuri*** din Țările de Jos.

Atelierul de lucru a oferit șansa de a pune în practică abordarea integrată și a încercat să colecteze dorințele și ideile de la părțile interesate prezente la întâlniri. Echipele multidisciplinare au fost compuse din experți olandezi și români, principalii reprezentanți ai instituțiilor implicate în dezvoltarea luncii inundabile din zonele pilot.

Posibilele soluții și măsurile au fost elaborate și discutate cu participanții în două grupuri diferite. Pe baza datelor de intrare generate în timpul atelierului de lucru pot fi definite 3 scenarii principale pentru prevenirea inundațiilor.

PARTICIPAREA PUBLICULUI

Cine este PUBLICUL?

- Cetățenii, comunitățile locale, micii proprietari, societăți comerciale, asociații familiale, societățile agricole
- Beneficiarii proiectului
- autoritățile guvernamentale naționale și locale responsabile, de exemplu, ANIF, ABA Jiu și Direcția Regională de Agricultură, etc.
- ONG-uri locale, naționale sau internaționale (WWF) și reprezentanții sectorului privat din zonă
- Publicul general interesat



Foto-Intalnire cu factorii interesati la Nedeia



Foto- Intalnire cu factorii interesati la Rast

CE ÎNSEAMNĂ PARTICIPARE ?

- schimb de informații (de idei și întrebări)
- Consultarea (invitația de a participa la discuții și de a face comentarii)
- Avizare (stabilirea și validarea unor soluții de către autoritățile publice)
- Colaborarea (elaborarea în comun a planurilor, proiectelor și identificarea unor soluții realiste)
- Participarea la luarea unor decizii (proiectarea și adoptarea unor soluții avantajoase pentru toți factorii interesați)

Introducerea conceptului „*Mai mult spațiu pentru râu*”

În România protecția împotriva inundațiilor în zona inundabilă de-a lungul Fluviului Dunărea este asigurată de un sistem de diguri. Problema apărării împotriva inundațiilor poate fi rezolvată prin supraînălțarea și/sau consolidarea digurilor existente.

O abordare diferită ar fi aceea de a avea un mai bun control al nivelului apei la debite extreme. Prin urmare problema inundațiilor poate fi rezolvată și prin scăderea nivelurilor critice ale apei, care se poate realiza prin extinderea râului și prin creșterea capacității de descărcare a debitelor în condiții extreme, în lunca inundabilă. Cu alte cuvinte: *să dăm Dunării mai mult spațiu în zona de lunca.*

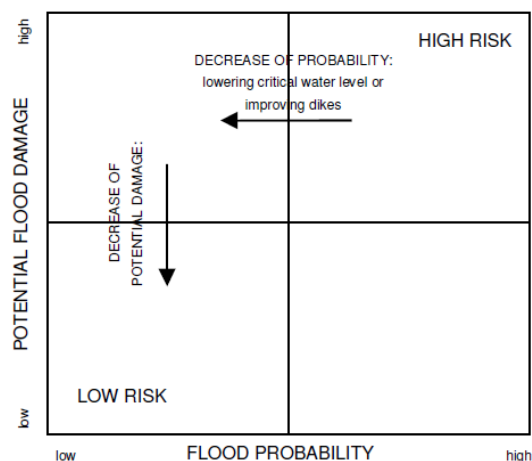
Acest concept a fost aplicat cu succes în Țările de Jos și în alte părți din Europa. În conceptul ***Mai mult spațiu pentru râuri*** accentul este mutat dinspre diguri (ca și investiții), înspre râu. Crearea unor „camere” suplimentare pentru râuri poate fi realizată prin crearea unor canale secundare prin lunca inundabilă (similare unor pasaje), adâcirea sau extinderea râului, redimensionarea albiei majore și a luncii inundabile, înlăturarea obstacolelor și relocarea unor diguri (schimbarea configurației terenului).

Riscul la inundații

Reducerea riscului la inundații este obiectivul principal al conceptului ***Mai mult spațiu pentru râuri***. Directiva Europeană pentru inundații urmărește reducerea și gestionarea riscurilor la inundații, a riscurilor inundațiilor asupra sănătății omului, asupra mediului, a patrimoniului cultural și activităților economice. În general, riscul la inundații este descris de o ecuație simplă, prezentată după cum urmează:

$$\text{Riscul la inundații} = \text{probabilitatea producerii de inundații} \times \text{pagube economice de inundații}$$

În fiecare dintre scenariile prezentate în acest studiu, riscul la inundații scade printr-o reducere a probabilității de producere a inundațiilor sau de reducere a daunelor economice produse de inundații. Acest lucru este descris în figura de mai jos.



Consolidarea apărării împotriva inundațiilor sau scăderea nivelului critic al apei (*Mai mult spațiu pentru râu*) sunt echivalente cu o reducere a probabilității producerii de inundații. În conformitate cu definiția riscului la inundații (reducerea), este exprimată în termeni de monitorizare, sau cu alte cuvinte fiecare scenariu prezintă și o evaluare economică. Din moment ce viața oamenilor nu va fi afectată în zona inundabilă a Dunării, riscul de inundații va fi evaluat prin probabilitatea de a avea pagube economice, daune care pot apare în caz de inundații.

Stocarea/retențiaapei

Trebuie subliniat faptul că abordarea *Mai mult spațiu pentru râuri* este concentrată în special pe creșterea capacității de descărcare și gestionare a debitelor mari (scăderea nivelului critic al apei la inundații/viituri) utilizând diguri mici, eventual cu breșe la acest nivel, urmată de inundarea zonei din spatele digurilor. Acest efect diferă în funcție de retenție. Retenția înseamnă a transfera/elimina apa din râu (temporar) și de a o stoca, de exemplu, într-un polder.

Zona de stocare (de retenție) ar trebui să fie un spațiu îndiguit, strâns legat de râu, printr-o structură pentru inundarea controlată (stăvilar). În teorie, păstrarea apei în timpul debitelor mari poate să scadă nivelul apei în râu. În practică însă, Dunărea poate fi confruntată cu o cantitate foarte mare de apă pentru o lungă durată de timp, care ar necesita o mare capacitate de stocare.

De exemplu, situația anului 2006, cu 11 zile de debite foarte mari ale Dunării, de aproximativ 15400 m³/s (gradul de asigurare de 1/100 a digurilor), ar necesita un spațiu de depozitare de 10 km lungime, 6 km lățime și ar trebui să fie umplut cu 6 m de apă în adancime. Astfel de capacități de stocare nu pot fi găsite și nici create. În plus, după începerea retragerii apei în râu, scenariul poate fi extrem de dificil de pus în practică. Figura de mai jos prezintă măsuri ale programului *Mai mult spațiu pentru râuri* aplicate deja în Olanda:

- excavarea luncii inundabile
- adâncirea patului albiei
- relocarea digurilor
- îndepartarea epiurilor
- reamenajarea polderelor
- relocarea anumitor obstacole (poduri sau treceri inutile)
- construirea unor canale paralele cu râul care sa preia volume foarte mari de apă
- crearea de rezervoare/acumulări pentru apă
- întărirea digurilor în zona în care crearea unui spațiu mai mare pentru diguri nu poate fi realizată

Lowering of floodplains



Lowering (excavating) an area of the floodplain increases the room for the river at high water levels.

Deepening summer bed



The river bed is deepened by excavating the surface layer of the river bed. The deepened river bed provides more room for the river.

Dike relocation



Relocating a dike land inwards increases the width of the floodplains and provides more room for the river.

Lowering groynes



Groynes stabilise the location of the river and ensure that the river remains at the correct depth. However, at high water levels groynes can form an obstruction to the flow of water in the river. Lowering groynes increases the flow rate of the water in the river.

Depoldering



The dike on the river side of a polder is relocated land inwards. The polder is depoldered and water can flood the area at high water levels.

Removing obstacles



Removing or modifying obstacles in the river bed where possible, or modifying them, increases the flow rate of the water in the river.

High-water channel



A high-water channel is a diked area that branches off from the main river to discharge some of the water via a separate route.

Water storage



The Volkerak-Zoommeer lake provides for temporary water storage when exceptional conditions result in the combination of a closed storm surge barrier and high river discharges to the sea.

Strengthening dikes



Dikes are strengthened in areas in which creating more room for the river is not an option.

4. Scenariul 1: Întreținerea stării actuale la costuri minime

4.1. Rațiuni

Acest scenariu este concentrat asupra protecției împotriva inundațiilor la un nivel conform cu cerințele standardelor legale de siguranță, cu cheltuieli minime /costuri. Terenurile agricole și satele trebuie să fie protejate de inundații de linia de aparare (diguri) la asigurarea de 1/100 de ani. Prin urmare, digurile care nu îndeplinesc standardele vor fi consolidate.

Acest scenariu reprezintă abordarea clasică pentru asigurarea apărării împotriva inundațiilor. Acest scenariu are un singur scop și nu este foarte ambițios în sensul de a îmbunătăți sau de a sporii alte funcții, cum ar fi de exemplu, natura, agricultura sau economia zonei.

Situația actuală, doar cu digurile existente întărite, ar avea de fapt, un impact pozitiv asupra agriculturii. Ar fi un risc mai mic la inundații, iar societățile comerciale, asociațiile agricole familiale și societățile agricole ar trebui sprijinite continuu să dobândească sau să închirieze terenuri de la micii deținători de terenuri și să crească producția la o scară mult mai mare, cu intrări suficiente și cel mai probabil, făcând posibilă utilizarea irigațiilor în zonă.

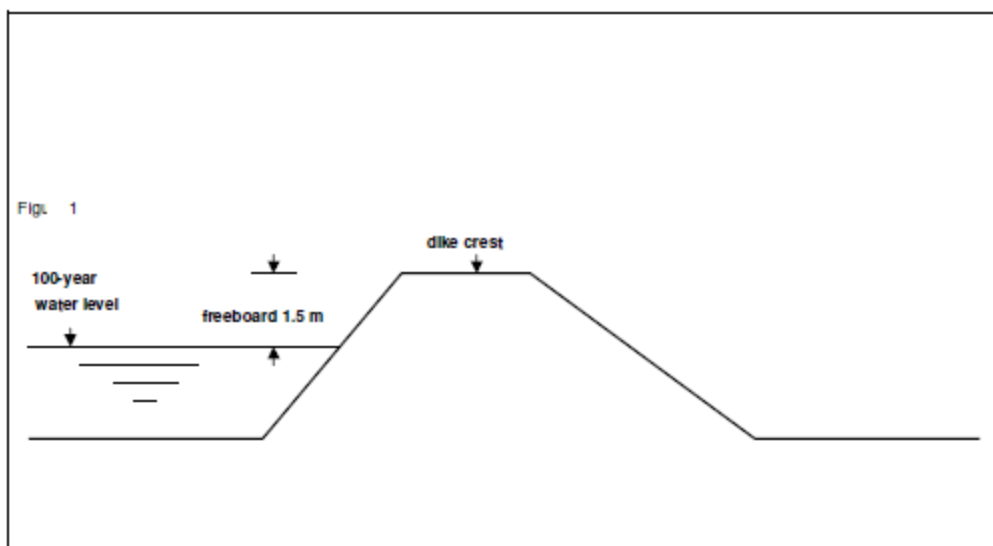
4.2. Scurtă explicație a elementelor plan

Întărirea digurilor

Digurile actuale de-a lungul Dunării trebuie întărite. Inundațiile din anul 2006 au demonstrat că digurile actuale pot să fie afectate în timpul evenimentelor extreme. Rezistența actuală a infrastructurii de protecție împotriva inundațiilor nu a fost evaluată, dar în urma inundațiilor din 2006, s-a concluzionat că slăbirea digurilor a fost cauzată, printre altele, de faptul că materialele folosite pentru construcția digurilor nu au fost cele mai potrivite și că digurile nu au fost întreținute în mod corespunzător în ultimele decenii.

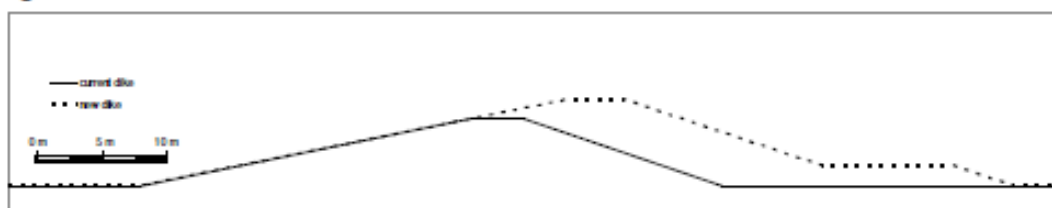
Afuierea (a se vedea textul cadru din capitolul 2) ar fi fost mecanismul de eșec care a guvernat perioada inundațiilor din 2006. Deși ruptura în dig a fost reparată, nu există nici o garanție că, în timpul altor viituri extreme în viitor fenomenul de afuiere nu ar pune în pericol și alte secțiuni sau chiar diguri întregi. În plus, există indicii că digurile sunt, probabil, prea mici (a se vedea textul cadru de mai jos) pentru a-și îndeplini funcția.

Nivelul	crestei/coronamentului	digurilor
Conform standardelor românești, creasta digului ar trebui să fie de cel puțin 1,5 m deasupra nivelului apei pentru asigurarea de 1/100 de ani. Rapoartele cu privire la inundațiile din 2006 menționează totuși, că apa a atins un nivel de doar câțiva centimetri sub creasta digurilor. La acest nivel al apei aproximativ a fi posibil o dată la 100 de ani conform standardului, digul este cu aproximativ 1,5 m mai mic, în câteva locuri/secțiuni, decât ar fi trebuit să fie în conformitate cu standardele românești.		

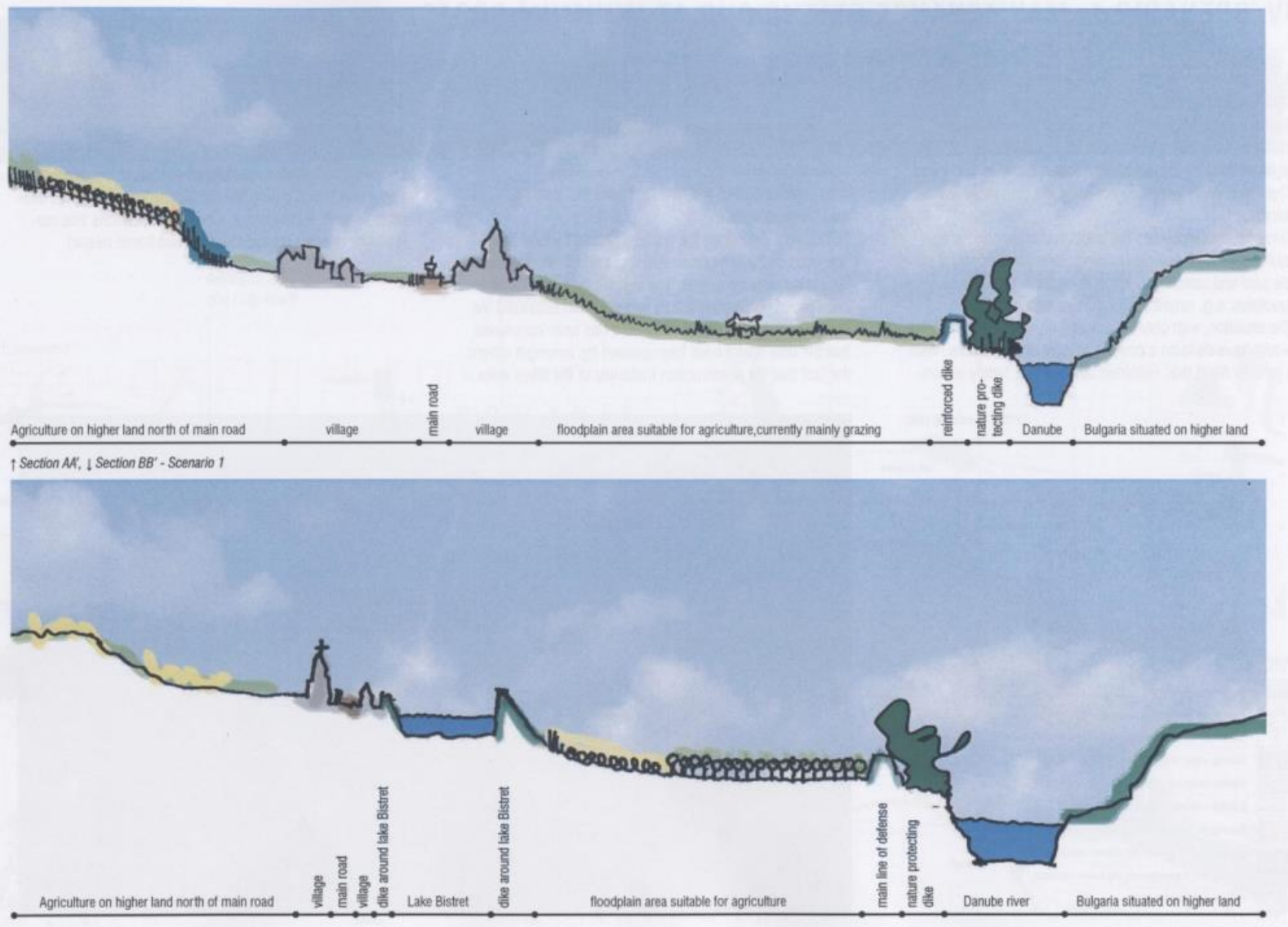


În acest scenariu sunt luate două măsuri concentrate în special pe rezolvarea deficitului de înălțime a digului și pentru rezolvarea problemei legate de afuiere. Prima problemă este rezolvată prin creșterea supraînălțarea digului. A doua problemă se rezolvă prin construirea unei tubulaturi în bancheta digului (în bermă) de la marginea interioară a digului. În acest scenariu se presupune că un total de 51 km din digurile actuale, va trebui să fie consolidat.

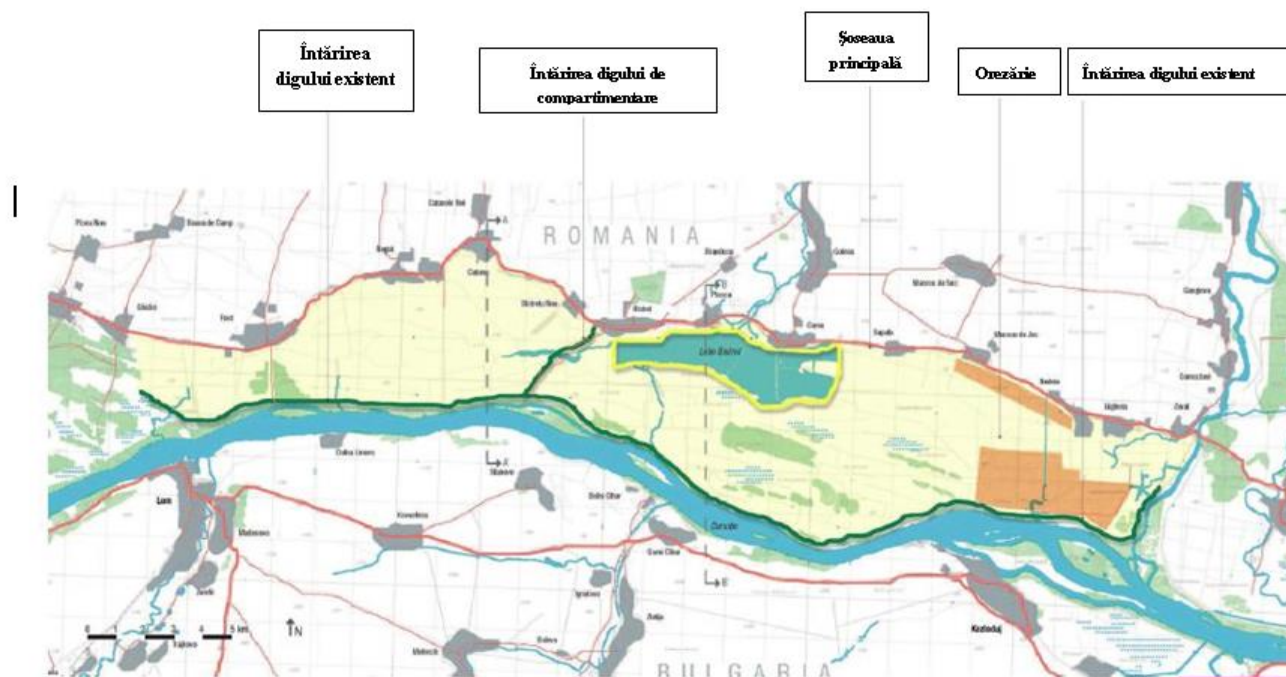
Fig. 4.1



O schiță preliminară pentru ambele măsuri este prezentată în figura 4.1. Dimensiunile sunt orientative și ar trebui să fie elaborate într-un studiu/proiect detaliat în cadrul etapelor următoare.



Scenariul 1: Întreținerea situației existente, cu costuri minime



Este varianta cea mai ieftină din punct de vedere financiar, care presupune întreținerea și îmbunătățirea situației existente, pentru asigurarea apărării împotriva inundațiilor și protejarea activităților specifice zonei.

Valoarea scenariului 1-24 milioane Euro

5. SCENARIUL 2 : *MAI MULT SPAȚIU PENTRU RÂURI, PROTEJAREA NATURII SI DEZVOLTAREA AGRICULTURII*

5.1. Justificare

Acest scenariu răspunde spiritului directivelor europene (Directiva pentru protecție împotriva inundațiilor și Directiva Cadru Apa) precum și hotărârile naționale și regionale, respectiv Legea Apelor, Strategia Națională pentru managementul riscului la inundații și planurilor de management ale bazinelor hidrografice din ABA Jiu.

Acest lucru este valabil pentru:

- Abordare holistică a problemelor multiple: de reducere a riscurilor la inundații, pentru dezvoltarea și consolidarea protejării naturii, agriculturii și economiei din regiune, toate acestea sunt combinate într-un scenariu integrat;
- Reducerea riscului la inundații, fapt dobândit prin acordarea spațiului mai mare pentru râu prin crearea unui canal lateral inundabil în zona luncii inundabile. În aceste condiții, nivelul apei din râu în condiții extreme devine mai mic în zona proiectului, precum și în secțiunile amonte ale Dunării pentru mai mulți kilometri. Ca atare șansa inundării, precum și a daunelor cauzate de după inundații, duce la un risc mai mic de inundații (șansa privind inundațiile x pagube produse de inundații). Digurile ar putea fi construite la dimensiuni mai mici.

Abordarea *Mai mult spațiu pentru râuri* este orientată spre bazinul hidrografic. Efectul hidraulic în zona proiectului este, ca ordin de mărime între 20 cm și 40 cm pentru nivelul apei, în funcție de dimensiunea canalului. Acest efect pare a fi modest, deoarece conceptul *Mai mult spațiu pentru râuri* ar trebui aplicat la o scară mai mare, a unui bazin hidrografic și ar trebui să presupună inundarea altor zone de luncă din același bazinul hidrografic.

În concluzie, efectul hidraulic într-un anumit loc este un efect cumulat al tuturor măsurilor luate în lunca inundabilă de-a lungul Dunării. Nivelul apei între 20 cm și 40 cm poate scădea mai mult, odată ce măsurile conceptului *Mai mult spațiu pentru râu* vor fi implementate și în aval, în același timp.

- Această zonă pilot din lunca inundabilă ce aparține județului Dolj, ar trebui să fie considerată ca un început al unui plan de implementare a conceptului *Mai mult spațiu pentru râuri*, care poate acoperi întregul bazin al Dunării.

În acest scenariu linia de apărare împotriva inundațiilor de-a lungul Dunării este mutată spre nord. Astfel, lunca inundabilă de aproximativ 6000 de hectare devine expusă din nou regimului natural al Fluviului Dunărea.

În această zonă inundabilă va fi construit un canal lateral pentru situația unor debite mari (inundații, viituri), canal care intersectează lunca inundabilă, cu intrare în partea de vest și cu ieșire în partea de est. Apa Dunării are, așadar intrare și ieșire în lunca inundabilă. Apa Dunării intră și părăsește zona inundabilă, prin canal.

În conformitate cu statisticile referitoare la nivelul apei (derivate din măsurătorile făcute la punctul hidrometric Calafat), canalul va fi completat în mod regulat în timpul anului. De cel puțin două ori pe an, apa în canal și în Dunăre poate ajunge la un nivel care determină inundații în zona de luncă, iar în acest fel se creează condiții ideale pentru refacerea și dezvoltarea unor habitate (în special pentru cele din rețeaua Natura 2000).

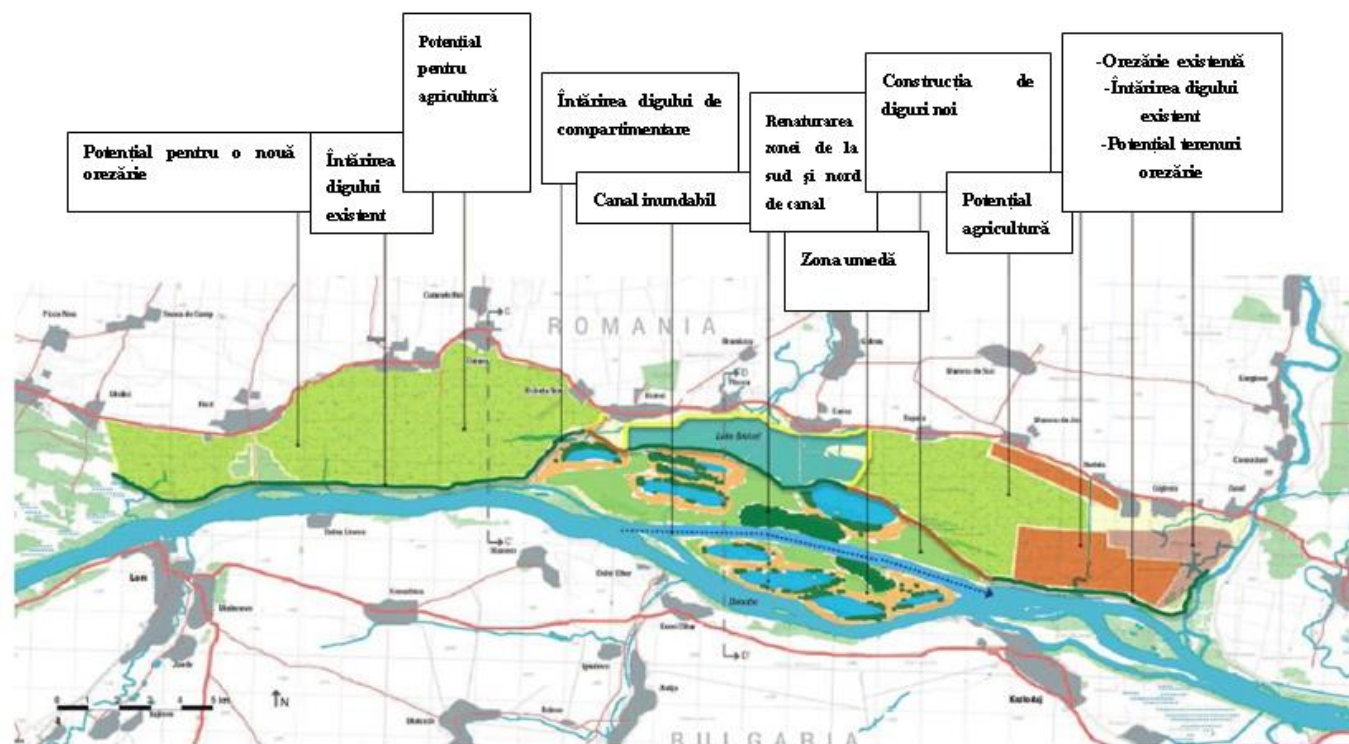
În funcție de durata și gestionarea inundațiilor, se va dezvolta un mozaic de bălți permanente, mlaștini și păduri de luncă. Lunca inundabilă devine conectată la Dunăre din nou și, prin urmare situația se va conforma cu Directiva Cadru privind Apa. Acesta oferă, de asemenea, oportunități favorabile pentru turism și pentru pescuit.

Porțiunile din partea de est și de vest a zonei-pilot care rămân protejate față de inundații, sunt destinate agriculturii sau silviculturii. Aceste zone vor avea un risc mai mic la inundații din cauza unui nivel mai scăzut al apei și datorită modernizării digurilor. Prin măsurile de îmbunătățire a infrastructurii și a condițiilor pentru agricultură, producția va crește.

Separarea fizică între natură și zonele agricole este în favoarea ambelor. Accesul spre lunca inundabilă este îmbunătățit prin construirea unui drum pe diguri. Utilizarea acestui drum ar trebui să se limiteze numai la vehicule agricole, biciclete și pietoni. Acest drum face lunca inundabilă atractivă pentru activități de petrecere a timpului liber.

Ca o consecință a planului spațial din scenariul 2, agricultura practică în zona centrală va fi afectată, deși această activitate a fost limitată ca valoare până în prezent. Deținătorii de terenuri vor fi despăgubiți, iar producția agricolă va fi oprită. Va fi o pierdere, deci pentru producția agricolă, pierdere de venituri și de forță de muncă.

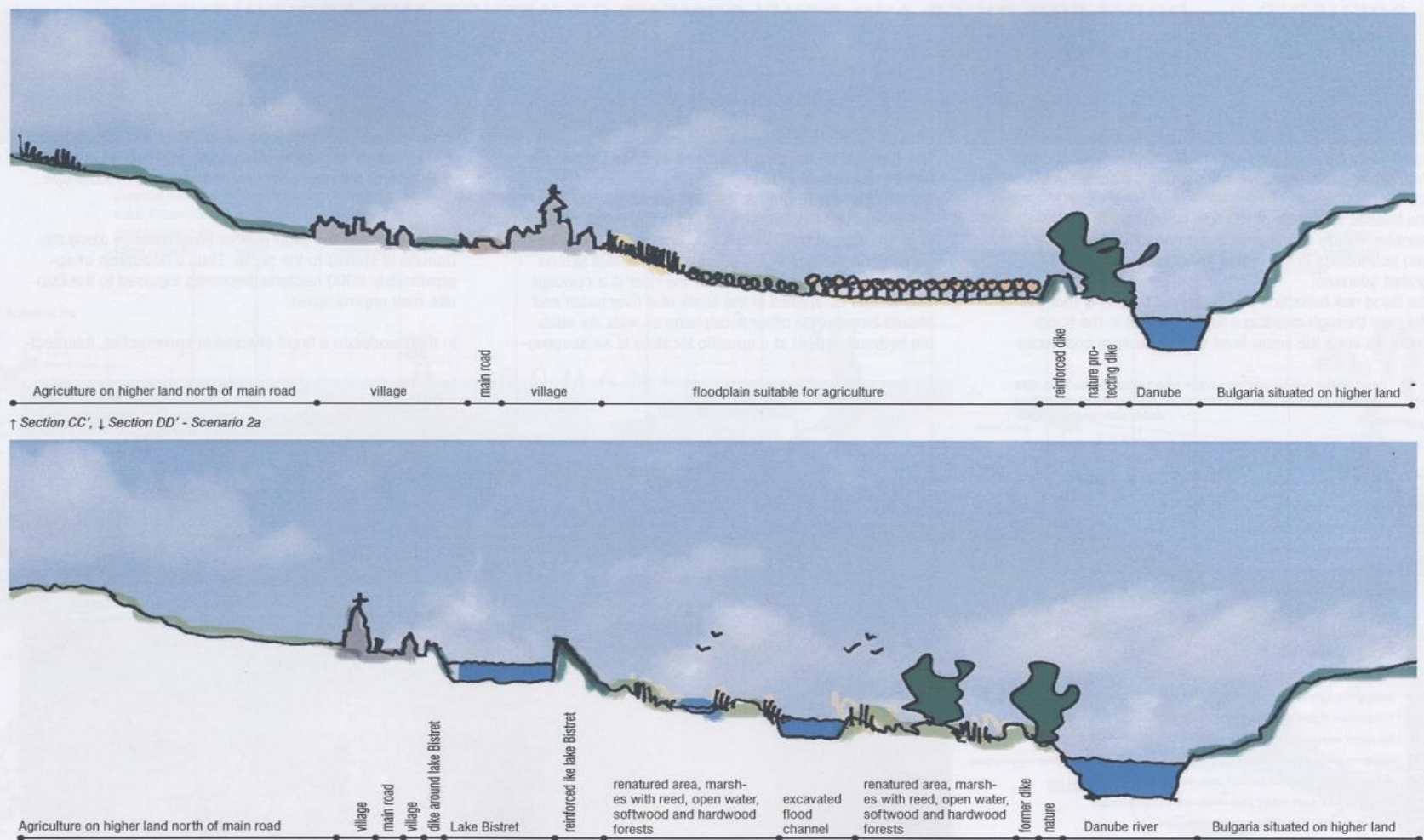
Scenariul 2: Spațiu pentru râu, managementul durabil al naturii și agriculturii



Este un scenariu care reflectă o abordare integrată, ce dezvoltă un management durabil al zonei din mai multe puncte de vedere: agricultură, apărare împotriva inundațiilor, arii protejate și o posibilă refacere a zonei umede pe malul stâng al Dunării, în a doua incintă din zona pilot.

Valoarea scenariului 2-133 milioane Euro

Scenariul 2a secțiune transversală



5.2. Scurtă prezentarea a elementelor din plan

Planul spațial în acest scenariu constă într-o serie de elemente spațiale noi. Aceste elemente ale planului sunt prezentate pe scurt, mai jos.

Canalul inundabil

Canalul este proiectat pentru noua luncă inundabilă. Poziția și dimensiunile acestuia au fost determinate prin utilizarea variației existente în lunca inundabilă, în urma calea celor mai scăzute secțiuni.

Canalul are 14,6 km lungime și 500 m lățime; este de aproximativ 3m adâncime sub nivelul mediu al zonei înconjurătoare (27 m + ref). Efectul canalului inundabil a fost evaluat prin utilizarea unui model hidraulic pentru Dunăre și lunca inundabilă (a se vedea anexa *Hidraulică și morfologie*). Au fost examinate mai multe dimensiuni pentru canal. Figura 5.1 prezintă nivele maxime ale apelor Dunării calculate pentru debite din anul 2006.

Sunt posibile pentru acest scenariu două variante, 2a și 2b, care acoperă gama unor posibile efecte (reducerea nivelului critic al apei):

- scenariul 2a: canalul inundabil are 500 m lățime și 3 m adâncime, excavarea se face sub nivelul suprafeței din împrejurimi,
- scenariul 2b: canalul inundabil are 500 m latime, excavat la nivelul cel mai scăzut al Dunării, sau la 10 m sub nivelul suprafeței medii din zona de luncă.

Figurile de mai jos arată rezultatele (impactul asupra nivelurilor maxime ale apei Fluviului Dunărea în timpul inundațiilor din 2006) a unui canal inundabil. În Dunăre nivelul apei este redus cu aproximativ 20 cm în scenariul 2a și cu 40 cm în scenariul 2b. Acest efect hidraulic se manifesta, de asemenea în sectorul amonte, până la Calafat.

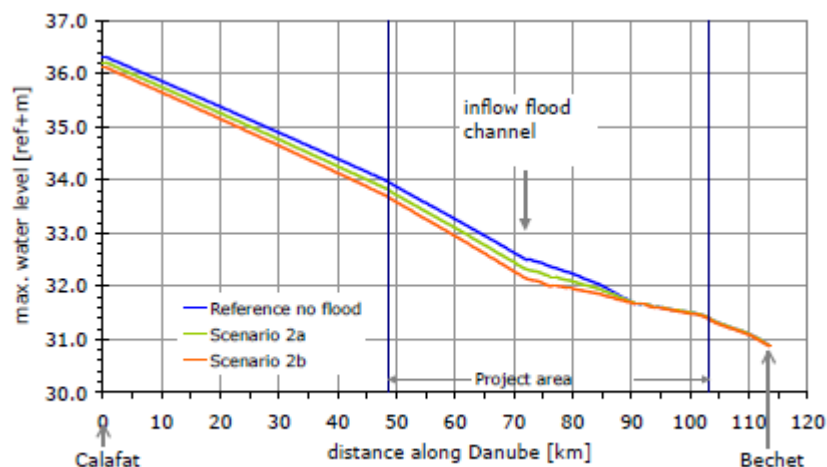


Fig. 5.1 1 Nivel maxim al apelor Dunării, fără canal inundabil (pentru situația din anul 2006)

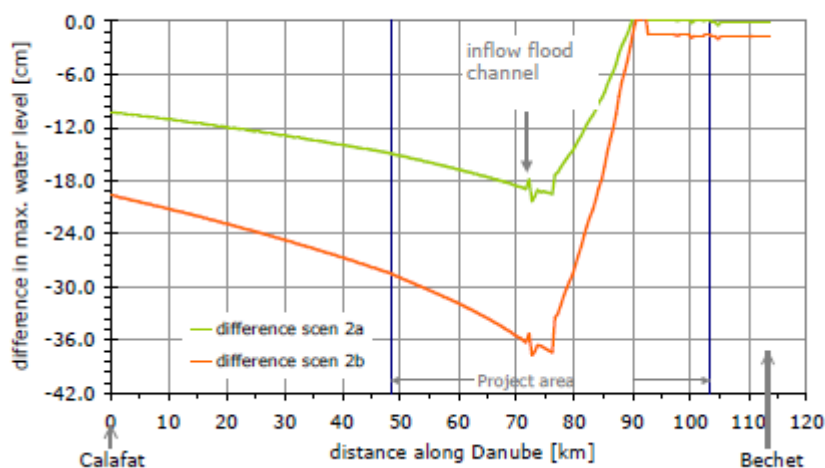


Fig. 5.2 Diferite niveluri ale apelor Dunării pentru viitura din 2006, determinate de existența canalului inundabil (simulare)

Renaturare în zona de nord și de sud a canalului inundabil

Lunca inundabilă din jurul canalului va fi redată naturii. Reconnectarea luncii cu Dunărea oferă condiții pentru dezvoltarea habitatelor Natura 2000 și îndeplinește, de asemenea, obiectivele Directivei Cadru Apa, 60/2000/CE. Biocenozele care se vor dezvolta în zonă, sunt în mare măsură determinate de tipul de sol și de frecvența inundațiilor. O primă evaluare legată de ceea ce se așteaptă este prezentată grafic în reprezentarea imagistica a scenariului (a se vedea mai jos). Aceasta se bazează pe hărți istorice, cota actuală a terenului și de fluctuația nivelului apei din Dunăre.

O mare parte a zonei este sub cota de 28 m+ ref (în medie) și va fi inundată de cel puțin de două ori pe an. Cele mai joase terenuri vor fi lacurile din vremurile de demult, ce vor fi permanent sub apă. În jurul lacurilor, se vor dezvolta benzi mari de mlaștini cu stuf și rogoz. Păduri cu specii lemnoase (lemn moale) -sălcii și plop- se vor dezvolta în zonele mai puțin inundate. Pe terenurile neinundate vor fi păduri cu specii lemnoase de esență tare. Apariția și în special zonarea acestor habitate într-o arie destul de mare și într-un mod unic și va avea o mare valoare naturală.

Extinderea orezăriilor

Exploatarea agricolă de orez (societatea comercială SCOTTI) situată în partea de est a zonei pilot, are o valoare economică substanțială pentru regiune și va fi menținută. Intenția lor de extindere de la 1194 la 4000 ha ar putea fi posibilă fără a afecta sit-urile Natura 2000 desemnate zonă.

Dezvoltarea agriculturii în zonele de vest și de est

Cu un risc mai mic la inundații, agricultura ca activitate comercială, va deveni mult mai atractivă în Est așa cum este în prezentă și în partea de vest. Societățile agricole ar fi stimulate să-și extindă operațiunile și să investească în terenuri, în irigații și alte culturi agricole. Reabilitarea sistemului de irigații ar putea fi reabilitat și realizat în cadrul unui parteneriat public-privat, oferind responsabilitatea utilizatorilor de terenuri (și apă) pentru investiții și întreținere a infrastructurii de irigații.

Pentru a optimiza utilizarea terenurilor folosite în prezent pentru agricultură sau pășunat, infrastructura pentru irigații și drenaj trebuie să fie reabilitată. Aceste referințe sunt făcute în special pentru terenul alocat orezării în extindere, precum și părții de vest a zonei pilot (cod ANIF-207). De asemenea, accesibilitatea în zonă trebuie să fie îmbunătățită.

Drumurile nu sunt adaptate pentru fenomene meteorologice extreme în zona-pilot, cu excepția unui posibil feribot și drum aferent la Rast. Este necesară cadastrarea zonei și dezvoltarea activității de îmbunătățiri funciare. În afară de agricultură, silvicultura ar putea fi dezvoltată prin intermediul Romsilva sau întreprinzători privați. Aceasta este o variantă a acestui scenariu.

Agricultura în zona centrală

Ca o consecință a planului spațial din scenariul 2, activitățile agricole curente vor fi închise. Proprietarii de terenuri, în special micii agricultori, vor trebui să fie despăgubiți. Va fi o pierdere mică în producția agricole, în venituri și ocuparea forței de muncă în acest domeniu.

Digurile

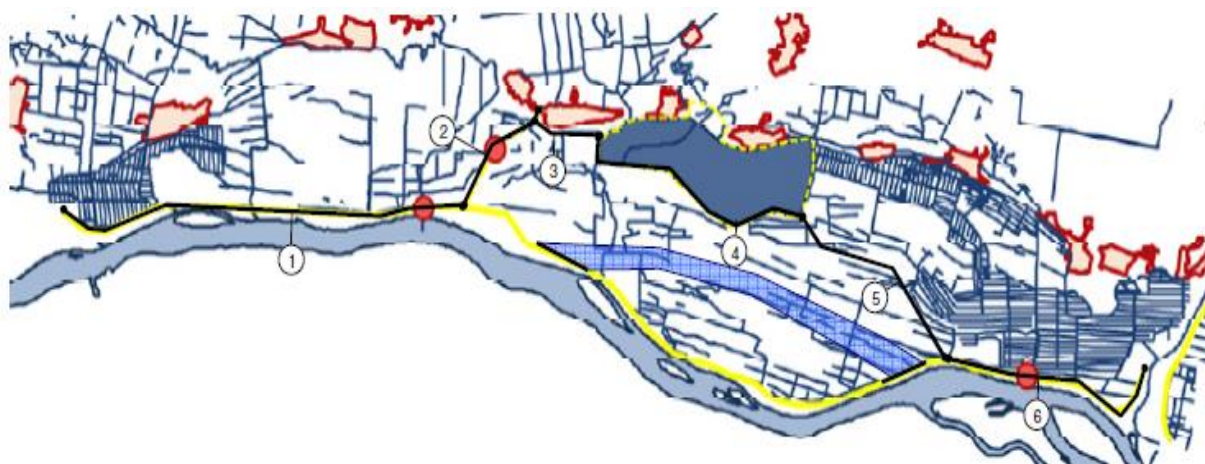
Scenariul 2 urmărește o modificare completă a liniei de apărare împotriva inundațiilor. O mare parte din digurile actuale (aproximativ 27 km lungime) pot fi menținute, dar obligatoriu vor fi consolidate (a se vedea explicația de la scenariul1). Peste 23 km (sectorul de-a lungul noii lunci inundabile) din linia de apărare împotriva inundațiilor vor fi abandonați, iar digurile existente aici își vor pierde funcția de protecție împotriva inundațiilor. Vor fi construite o serie de diguri noi în partea de nord a luncii inundabile. Acestea sunt prezentate în figura și tabelul de mai jos.

Pentru reducerea costurilor de supraînălțare a digurilor, se pot institui două taxe pentru apărare împotriva inundațiilor, una pentru digul de compartimentare a celor două incinte și una pentru digul de contur al acumulării Bistreț.

Tabel 5.1. (Re)construcția digurilor pentru scenariul 2

Nr. Crt.	Descriere	Lungime	Acțiunea
1	Digul principal (vest)	18,6 km	Consolidare
2	Digul de compartimentare	5,3 km	Consolidare
3	Dig nou	3,0 km	Construire
4	Dig pentru lacul Bistreț	10,6 km	Consolidare
5	Dig nou	9,5 km	Construire
6	Digul principal (est)	9,3 km	Consolidare

Fig. 5.3 Noua linie de apărare împotriva inundațiilor



Legendă

- 1 Consolidarea digului principal actual
- 2 Consolidarea digului principal de compartimentare
- 3 Construirea unui dig nou
- 4 Consolidarea digului lacului Bistreț
- 5 Construirea unui dig nou
- 6 Consolidarea digului principal actual

Stația de pompare a lacului Bistreț

În situația actuală, râul Desnățui se varsă în Lacul Bistret: Excesul de apă trece din lac la o stație de pompare în digul principal existent. În scenariul 2, această

parte a digului principal își va pierde funcția, la fel ca și stația de pompare. Este necesar în continuare un sistem de drenaj al excesului de apă.

Creșterea nivelurilor apei Fluviului Dunărea va coincide adesea cu precipitații extreme. Prin urmare, este puțin probabil ca, în caz de precipitații extreme (și implicit un debit mai mare în Desnățui), nivelul de apă pe Dunăre va fi prea mare pentru scurgerea gravitațională. Prin urmare, va trebui să fie construită o nouă stație de pompare pentru a asigura eliminarea excesului de apă în perioada apelor mari (viiturilor) de pe Dunăre.

Drumuri pentru biciclete

Prin realizarea unui drum pe diguri pentru vehicule agricole, biciclete și pietoni, zona devine mult mai accesibilă. Ca atare, aceasta devine atractivă pentru activități de petrecere a timpului liber în zonele renaturalizate și pentru terenurile agricole cultivate de pe malurile Fluviului Dunărea. Acest scenariu oferă oportunități reale pentru turism și pentru petrecerea timpului liber cum ar fi studierea păsărilor și pescuit sportiv.

O bandă de biciclete pe dig va oferi priveliști atractive spre lunca renaturalizată și spre Dunăre și va deveni o legătură valoroasă în bazinul european al Dunării prin extinderea rutei pentru biciclete (care în restul țărilor europene există deja).

Efectele asupra navigației pentru Fluviul Dunărea

Ar putea să apară posibile efecte adverse pentru navigația pe Dunăre determinate de canalul inundabil. Construcția canalului conduce spre o nouă situație în ceea ce privește distribuția debitelor Dunării, pentru distribuția și capacitatea de transport a sedimentelor de către fluviu. Pentru ambele scenarii, 2a și 2b, s-a făcut o estimare foarte conservatoare pentru sedimentarea maximă în Dunăre, care este de aproximativ 1,5m respectiv 2,0 m

Aceste estimări se bazează pe o abordare a echilibrului hidraulic, ceea ce înseamnă că aceasta va presupune foarte mult timp până ce aceste condiții de maxim sunt atinse. Astfel, figura de mai jos arată că magnitudinea fenomenului de sedimentare nu va pune în pericol navigația în această parte a Dunării (a se vedea textul cadru de mai jos).

O mai bună evaluare a consecințelor morfologice ar putea fi făcută prin utilizarea unui model morfologic dinamic în care poate fi simulat procesul de sedimentare cu și fără debit prin canalul inundabil. Oricum, o astfel de analiză cuprinzătoare, este dincolo de domeniul de aplicare al acestui studiu și, prin urmare, nu a fost efectuată aici.

Navigația pe Fluviul Dunărea

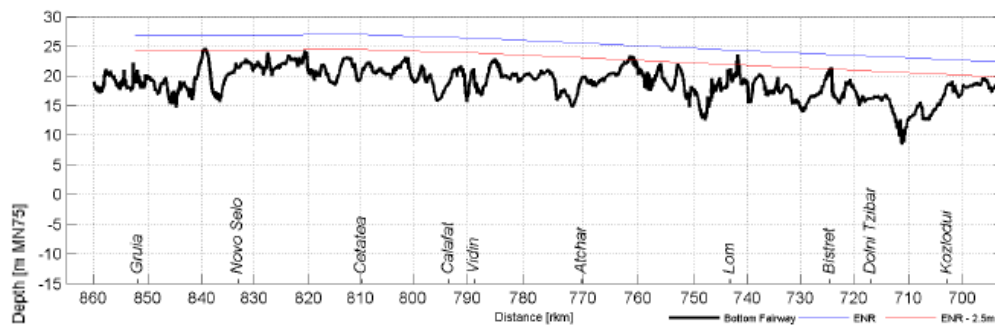
Pentru a îmbunătăți navigația pe Fluviul Dunărea, Planul de acțiune (Document de însoțire pentru Strategia Uniunii Europene pentru Regiunea Dunării) indică

obiectivul de a găzdui navele de tip Vlb tot timpul anului până în 2015. Categorie Vlb-unic, se referă la împingătoare și la navele de pe căile navigabile interioare, cu o proiectare de până la 2,5 m. Acest lucru presupune, ca adâncimea canalului de navigație ar trebui cel puțin este de 2,5 m.

Pentru a ajunge la zona de interes din vecinătatea Fluviului Dunărea rezultatele anchetei batimetrice din 2008 pentru Fluviul Dunărea este prezentat împreună cu Regulamentul Navigației la nivelul bazinului Inferior al Fluviului Dunărea -ENR2 și a liniei ENR-2,5 m în figura de mai jos, precum și influența canalului inundabil (km 720-705) adâncimea apei la ENR pare a fi mai mult decât suficientă pentru navigație. Cele de mai sus indică faptul că acest canal nu afectează siguranța navigației.

*Profil longitudinal al șenalului navigabil al Dunării
Sectorul km 690-860*

Figure 1 Longitudinal profile and navigable depth (survey 2008)



ENR =Regulament pentru Navigația pe râuri Interioare = nivelul de apa corespunzător cu debitul care a fost depășit în 94% pe parcursul a 40 de ani de investigații zilnice (zilele cu gheață pe râu nu sunt luate în considerare).

6. SCENARIUL 3 RENATURAREA LUNCII INUNDABILE A FLUVIULUI DUNĂREA

6.1. Justificare

Scenariul 3 este adresat în principal Planului de management al bazinelor hidrografice al ABA Jiu (PMB Jiu) și contextului Natura 2000. În acest sens, poate fi considerat ca și o elaborarea a ABA prin PMB Jiu și un start pentru planul de management al sit-urilor Natura 2000, care nu a fost realizat până acum.

O mare suprafață a luncii inundabile a Dunării, cu excepția orezăriei extinse, devine parte a ecosistemului Dunării, prin crearea unor stăvilare pentru intrarea și ieșirea apei prin structura existentă de diguri. Lunca Dunării în această zonă va fi inundată din când în când, până când condițiile hidraulice devin (în oarecare măsură), comparabile cu starea de dinainte de lucrările de îmbunătățiri funciare lucrări care au început în anii șaizeci (când terenul era acoperit în mare parte de zonele umede și lacuri, conectate prin râuri mici). Acest scenariu creează condiții optime pentru dezvoltarea rețelei Natura 2000, atât pentru habitate cât și pentru specii.

Reconectarea luncii inundabile cu Fluviul Dunărea este crucială în ceea ce privește relația dintre Directiva Cadru a Apei și ABA Jiu (prin Planul de Management Bazinal) ca obiectiv ce trebuie implementat. Rezultatul va fi un mozaic de lacuri mari și mici, mlaștini, pajiști, meandre și păduri de luncă.

Lunca inundabilă preia apa fluviului în perioada viiturilor extreme, un mod de scădere a nivelului apei fluviului Dunărea în condiții extreme (viituri). Avantajul este din nou reducerea riscului la inundații prin acordarea de mai mult spațiu pentru râu. Pe măsură ce nivelul apei devine mic, șansa ca inundațiile, precum și prejudiciile cauzate de inundații scade, iar digurile pot să rămână la un nivel inferior de apărare.

Efectul hidraulic pentru Dunăre este ca ordin de mărime de aproximativ 25 cm, în raza de acțiune a proiectului, precum și în secțiunile amonte. Din nou facem trimitere la explicația din scenariul 2, cu privire la efectul hidraulic acumulat în cazul în care conceptul ***Mai mult spațiu pentru râu*** este aplicat la scara Fluviului Dunărea, deci a districtului hidrografic.

Linia de apărare împotriva inundațiilor a fost mutată la nord. Localități precum Rast și Bistret, cu zone locuite, în unele secțiuni mai mici, vor necesita măsuri pentru protecția împotriva inundațiilor. Localitățile mari, pe terasă, care nu vor fi predispuse la inundații, nu necesită măsuri suplimentare pentru apărarea împotriva inundațiilor.

Ca o consecință a planului spațial din scenariul 3, activitățile agricole curente, cu excepția orezăriilor, vor fi închise. Proprietarii vor trebui să primească compensații. Aici va fi o pierdere a producției agricole, precum și a veniturilor sau a ocupării forței de muncă în acest domeniu.

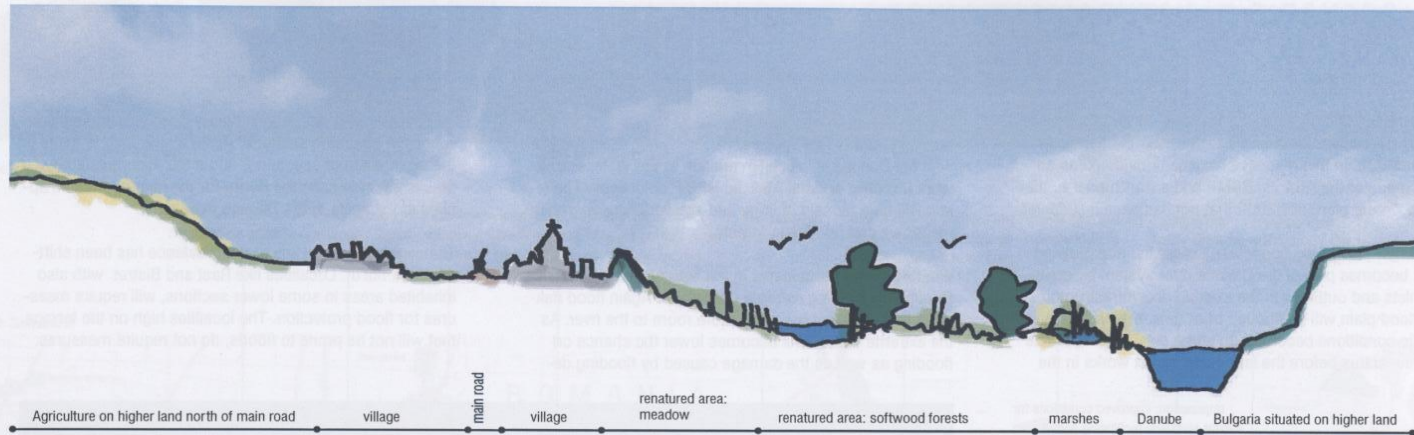
6.2. Explicația succintă a elementelor din cadrul planului

Renaturarea

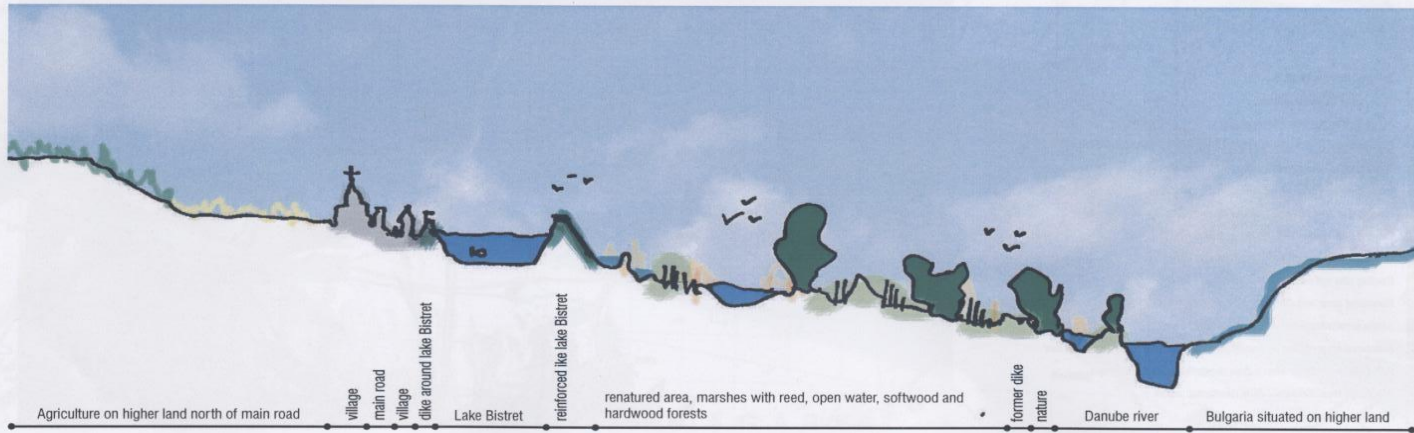
În acest scenariu cea mai mare parte a luncii inundabile va fi dată înapoi naturii. Prin urmare, acest scenariu îndeplinește cerințele rețelei Natura 2000 și în cea mai mare măsură obiectivelor DCA. Inundațiile periodice în zonă, cu apă din Dunăre va realiza un mozaic de corpuri de apă de dimensiuni mici, cum sunt mlaștini, bălți, păduri de rasinoase și foioase la o scară largă.

În timp, situația poate semăna cu starea istorică. În teren se așteaptă tipuri de habitate asemănătoare cu cele din trecut, bazându-ne în principal pe harta istorică și, de asemenea, pe date referitoare la cota actuală și la fluctuația debitului Dunării. O mare parte a zonei în partea de est și în partea de vest va fi acoperită cu apă (lacuri, bălți), așa cum obisnuia să fie. În jurul unor lacuri și în zonele mai joase, care nu sunt permanent inundate, se vor dezvolta mlaștini cu stuf și rogoz. În zonele care sunt mai puțin inundate, se pot dezvolta păduri de plop și salcie precum și păduri cu lemn de esență tare.

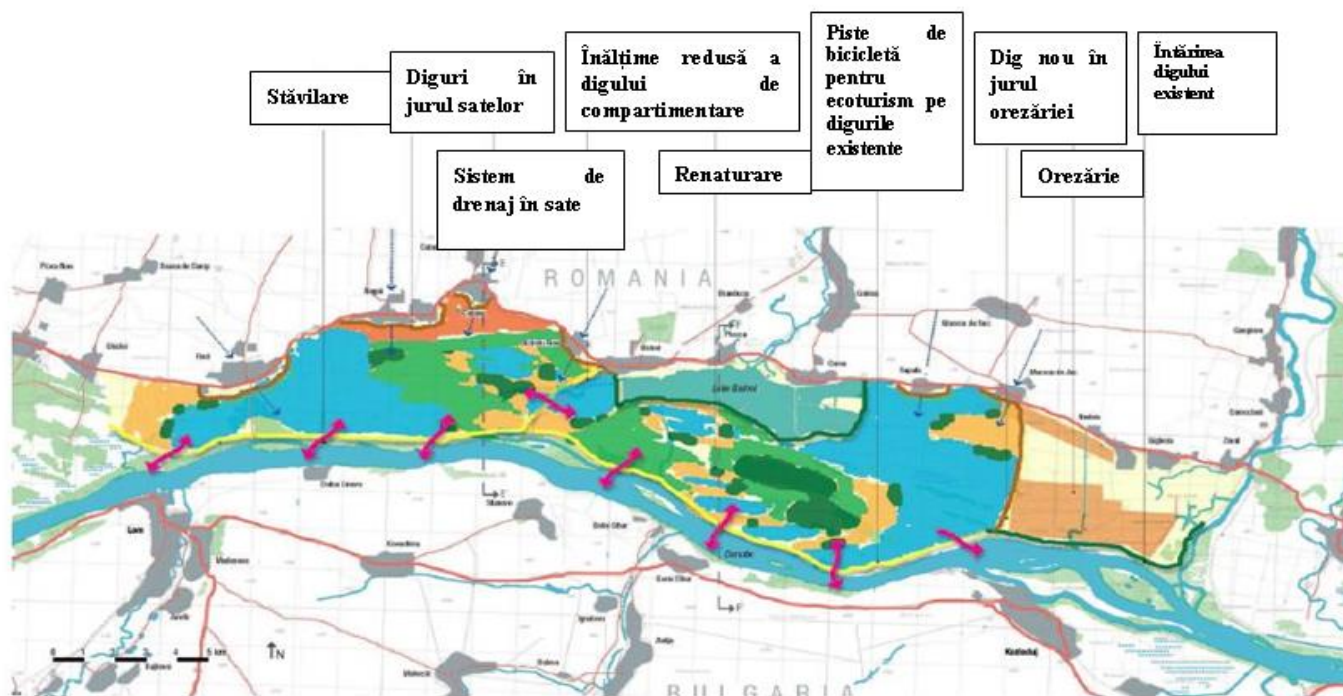
În zonele care sunt mai puțin inundate, se pot dezvolta păduri cu lemn de esență moale. Pe limita din nord, pajiștile poate fi folosit ca teren pentru pășunat. În acest scenariu o zonă mare și unică a luncii inundabile poate fi restaurată. Din cauza suprafeței mari care poate fi renaturată și datorită marii diversități naturale, posibilitățile de pescuit și de ecoturism sunt foarte bune.



↑ Section EE', ↓ Section FF' - Scenario 3



Scenariul 3: Renaturarea luncii inundabile



Un scenariu care vizează renaturarea zonei pilot, utilizând un sistem de stăvilare ce pot controla inundațiile în zonă, la debite foarte mari ale Fluviului Dunărea.

Valoarea scenariului 3 - **69 milioane Euro**

Deschideri în dig

Pentru a asigura intrarea apei dinspre râu și a asigura ieșirea apei din zona de luncă, vor trebui făcute deschideri în digurile principale existente. În planul acesta se au în vedere un total de 10 deschideri (breșe) de 100 m lățime. Este de așteptat ca mare parte din zonă (mai jos de 28 m + ref) să fie inundată de cel puțin de două ori pe an, iar secțiunile mai joase mult mai des (cele sub 26 m + ref, de zece ori pe an).

În zonă există unele depresiuni cu un nivel al suprafeței mai mic de 24 m + ref, unde vor rămâne lacuri. Aceste lacuri vor fi alimentate în timpul apelor mari/viiturilor de pe Fluviul Dunărea. În cazul în care nivelul apei din Dunăre scade, apa este captată și rămâne în aceste lacuri.

Cu toate acestea, este posibil ca în timpul sezonului secetos acest sistem trofic (din lacuri) să nu funcționează corect și este posibil ca lacurile să redevină zonă de uscat. O opțiune ar fi aceea de a instala stăvilare (ecluze) în deschiderile făcute (chiar de la începutul sezonului uscat), apoi stabilirea și menținerea unei zone umede artificiale. În acest studiu, punctul de plecare este faptul că ecosistemul Fluviului Dunărea este suficient de puternic pentru a crea și susține bălțile riverane sau lacurile.

La începutul sezonului de ploi când pot să apară și viituri, stăvilarele sunt ridicate, în scopul de a obține efectul hidraulic în timpul condițiilor extreme. Efectul hidraulic este scăderea nivelului critic al apei la un ordin de marime de 25 cm în zona de implementare a proiectului. Un nivel considerabil poate fi observat în secțiunile amonte de până la Calafat.

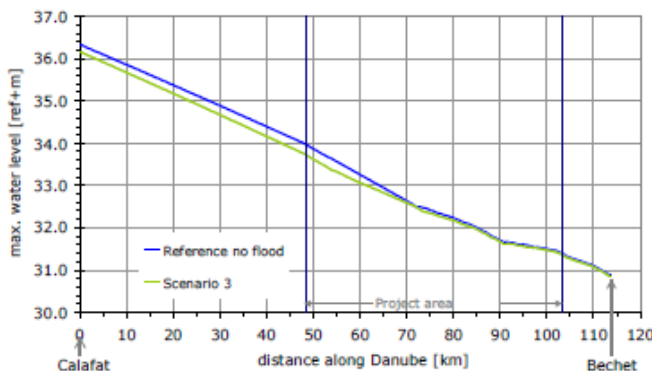


Figure 6-1 Maximum water level along the Danube for 2006, without and with inundation of the floodplain

Figura 6-1 Nivelul maxim al apei Fluviului Dunărea pentru 2006, cu și fără inundarea luncii inundabile

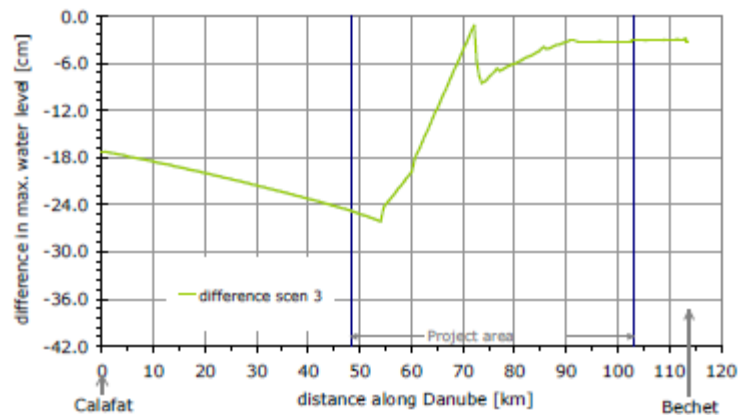


Figura 6-2 Diferența în nivelul maxim al Dunării pentru anul 2006 , prin inundarea luncii inundabile

Digurile

Digul de compartimentare blochează apa care curge dinspre partea de vest în secțiunea de est a luncii. O viitură mare are efect hidraulic în acest scenariu pentru situații și condiții extreme. Prin urmare, creasta digului compartimentului în acest scenariu pe o lungime de 400 m va fi coborâtă până la nivelul împrejurimilor sale. În acest scenariu, deschiderile sunt create în cadrul digului principal în mai multe locații, iar lunca fluviului va fi expusă inundațiilor (din nou).

Linia de apărare împotriva inundațiilor va fi mutată la granița de nord a luncii. Pentru localitățile de pe terasa înaltă nu există încă nici un risc pentru inundații. Pentru cinci localități cu zone nelocuite în zonele mai joase, vor fi necesare noi structuri de apărare împotriva inundațiilor. În acest plan, așa-numitele digurile în formă de litera U sunt propuse pentru protecția localităților împotriva inundațiilor determinate de apele mari ce pot apare în zona de luncă (a se vedea figura 6.3).



Figura 6-3 Diguri în forma literei U, pentru protecția zonei Rast

Digurile înconjoară zonele locuite și sunt conectate la baza mai mare de sus terasă. Proiectarea preliminară a digului este similar cu cel prezentat în capitolul 4. Lungimile acestor diguri noi din jurul satelor sunt prezentate mai jos:

- Rast: 4 km;
- Negoii: 3,2 km;
- Bistret: 3,0 km;
- Sapata: 1,7 km;
- Macesu de Jos: 2,1 km.

Digul de contur din jurul lacului Bistret (10,6 km) va fi menținut, dar va fi întărit și se va promova un dig de protecție pentru două sate din spatele lacului. În partea de est a luncii inundabile propunem a se construi un dig nou, cu o lungime de 6,5 km pentru a proteja orezăria din zona Nedeia.

De-a lungul Fluviului Dunărea această zonă este protejată de diguri având peste 9,3 km lungime. Pentru început este foarte importantă consolidarea acestora (a se vedea explicația de scenariu 1).

Sistem de drenaj în sate

Digurile din jurul satelor vor împiedica trecerea apei la debite mari dinspre interiorul zonei în lunca inundabilă și Fluviul Dunărea. Prin urmare, fiecare dintre aceste localități va avea facilități legate de câte un sistem de drenaj. În mod normal, apa trece de la sistemul de drenaj, în lunca inundabilă prin structuri - breșe făcute prin dig (care pot fi închise prin stăvilare în timpul apelor mari pe Dunăre). Două situații pot cauza ulterior condiții critice în aceste zone înconjurate de diguri. Cele două ocazii pot provoca apoi o stare critică în zonele înconjurate de diguri atunci când libera circulație a apei spre Dunăre nu este posibilă în acel moment.

Stația de pompare-Lacul Bistret

Similar cu scenariul 2, eliminarea excesului de apă din râul Desnățui trebuie să fie asigurată. Datorită posibilității ca apele mari ale Dunării să corespundă cu debite mari ale râului Desnățui, eliminarea gravitațională a apei în exces, va fi făcută doar atât cât este posibil. Conform scenariului 2 va trebui construită o nouă stație de pompare pentru a asigura eliminarea excesului de apă spre Dunăre în condiții viitoare.

Ecoturismul

Benzile pentru biciclete și pietoni fac ca zona să fie mai accesibilă și oferă pentru ecoturism posibilități de petrecere a timpului liber în preajma lacurilor și a zonelor renaturalizate. Un drum pe digul existent oferă priveliști atractive spre Dunăre și malurile sale, fiind o legătură cu traseul european pentru biciclete de pe malurile Dunării. Comparativ cu scenariul 2, acest scenariu oferă șanse mai mari pentru observarea păsărilor și pentru pescuit sportiv.

7. EVALUARE PRELIMINARĂ A SCENARIILOR

7.1. Introducere

În acest capitol este prezentată o estimare preliminară a costurilor. Informațiile legate de cost sunt esențiale pentru luarea deciziilor, în special în ceea ce privește planificarea bugetelor diferitelor părți implicate, care vor fi responsabile pentru implementare proiectului.

Evaluarea proiectului și a scenariilor sale alternative ar trebui să se bazeze, de asemenea, pe o analiză financiară și pe o analiză economică cost-beneficiu. Analiza financiară ar trebui să demonstreze că proiectul este viabil dpdv comercial și durabil dpdv financiar. Chiar dacă nu este comercial viabil, fondurile / subvențiile trebuie să fie alocate proiectului. Aceasta nu este o excepție printre proiectele de dezvoltare a naturii.

Dpdv economic (sau al bunăstării zonei), analizele reprezintă perspectiva publicului. Această analiză ar trebui să demonstreze că societatea românească în ansamblul său, va beneficia de punerea în aplicare a proiectului. Acesta identifică și evaluează toate efectele pozitive și negative ale proiectului, care ulterior sunt cuantificate (fizic și unitar) și evaluate în costuri (euro). Acest calcul ar trebui să includă de exemplu, valorile pentru dezvoltarea naturii, riscul de inundații etc.

De asemenea, un proiect trebuie să fie fezabil din punct de vedere economic pentru a se califica în cursa pentru finanțare din partea Comisiei Europene. Mai jos sunt prezentate pe scurt alternativele evaluate în funcție de tipul de măsuri și costuri, precum și de tipul de efecte. Analiza financiară și economică de tip cost-beneficiu nu este parte din domeniul de aplicare al proiectului și ar trebui să fie efectuată la sfârșitul anului într-o etapă ulterioară a proiectului. În prezent, datele disponibile în cadrul proiectului nu permit o astfel de analiză.

7.2. Scenarii și costuri

În tabelul 7.1 sunt prezentate costurile preliminare pentru cele trei scenarii (sunt doar orientative). Costurile estimate s-au bazat pe prețurile unitare furnizate de ABA Jiu și ANIF. Pentru datele lipsă, s-a aplicat abordarea „evaluare expertului”. Cele mai importante prețuri unitare sunt:

- dig nou: 42,66 RON/m³;
- întărirea digului: 10% din costurile pentru un dig nou;
- sisteme drenaj: 4.25 milioane RON/sat.

*Tabel 7.1. Componentele financiare ale costurilor pentru dezvoltarea
Luncii Dunărea per scenariu (MEuro)*

Costuri	Prețuri unitare ¹			Valoarea/scenariu				Costuri/scenariu (milioane Euro)		
	RON	Euro	Unități	1	2	3	Unități	1	2	3
Întărirea digurilor de la Dunăre ²	4,27	1,00	/m ³	3,93	2,22	0,55	Mm ³	3,9	2,2	0,6
Întărirea digului de compartimentare ²	4,27	1,00	/m ³		0,56		Mm ³		0,6	
Întărire baraj lac Bistreț ²	4,27	1,00	/m ³		0,75	1,10	Mm ³		0,8	1,1
Construirea unor diguri noi ²	4,27	1,00	/m ³		2,77		Mm ³		2,8	
Diguri în jurul satelor ²	4,27	1,00	/m ³			2,81	Mm ³			2,8
Crearea deschiderilor în digurile existente ³	11,40	2,68	/m ³		0,10	0,13	Mm ³		0,3	0,4
Escavarea canalului principal ³	11,40	2,68	/m ³		21,9		Mm ³		58,7	
Escavația solului pentru construirea digului ³	11,40	2,68	/m ³	3,93		4,32	Mm ³	10,6		11,6
Transportul solului (în cadrul zonei pilot) ⁴	7,95	1,87	/m ³	3,93	22,00	4,45	Mm ³	7,4	41,2	8,3
Achiziția terenului ⁵	4000	941	/ha		9.000	29.000	Ha		8,5	27,3
Construirea unor piste (drumuri) biciclete ⁶	120	28	/m ²		162.000	129.300	m ²		4,6	3,7
Stație de pompare Lac Bistreț ⁶	4250000	1000000	Bc.		1	1			1,0	1,0
Drenaj sate +lac ⁶	4250000	1000000	Bc.			6				6,0
							subtotal	22	121	63
Risc suplimentar, costuri de execuție, etc. (10%)								2	12	6
							Total	24	133	69

Comentarii referitoare la preț

1)rata de schimb :1,00 Euro=4,25 RON

2)excluzând costuri materiale (estimate a fi 10% din costurile materialelor)

3)prețuri-Sursa ABA Jiu/ANIF

4)prețul de transport calculat de ABA Jiu, pentru o distanță medie de 10 km este de 4,97 RON/tonă=7,95/m³

5)preț furnizat de ABA Jiu

6) pret orientativ

Scenariul 1 este axat pe protecția împotriva inundațiilor și este concentrat pe cheltuieli minime/costuri minime. Într-adevăr, costul său total este cel mai mic dintre cele trei scenarii. Deși o mare parte a digului va trebui să fie consolidată, valoarea lucrărilor de excavare este relativ mică. Acest scenariu

servește unui singur scop (protecției împotriva inundațiilor), iar măsurile sunt orientate în acest sens. Din punctul de vedere al naturii (rețeaua Natura 2000), planul nu oferă nimic altceva decât "protecția și îmbunătățirea" valorilor existente. Acest scenariu ignoră de fapt, obiectivele Directivei Cadru Apa a UE-și nu oferă posibilitatea de a anticipa conflicte viitoare care rezultă din punerea în aplicare a acestor obiective în această zonă.

Scenariul 2 se axează pe îmbunătățirea a trei aspecte: a protecției față de riscul la inundații, a naturii și agriculturii. Acest scenariu permite randamente mai mari condițiilor socio-economice rezultând o creștere a activităților agricole, consolidarea turismului și pescuitului.

În plus, este introdus și noul concept hidraulic - „*Mai mult spațiu pentru râu*”, care îndeplinește scopul *Strategiei Naționale de Management al Riscului la Inundații* și poate schimba abordarea în ceea ce privește protecția împotriva inundațiilor în România: tranziția de la acțiunile de apărare împotriva inundațiilor spre acțiuni de gestionare a riscurilor.

În acest scenariu, riscul la inundații este redus (daune economice sunt mai mici după viituri). Urmând acest scop destul de cuprinzător, este luat un număr mai mare de măsuri (de exemplu, realizarea unor diguri și dragarea unui canal), precum și planificarea achiziționării unor terenuri. Aceste rezultate conduc la cel mai mare cost pentru acest scenariu, mai ales din cauza volumului mare de materiale (22 milioane m³), care trebuie să fie excavat în zona canalului.

Cu toate acestea, costul pentru scenariul 2 se bazează pe presupunerea că materialul excavat nu este cumpărat. Echilibrul financiar se va schimba drastic în cazul în care 6 milioane de m³ de pământ este utilizat pentru reconstrucția digurilor, iar restul de 16 milioane de m³ va fi vândut pe piață. La un preț de vânzare al materialului net de 5,0; 3,70, și 1,20 Euro/m³ veniturile din vânzarea surplusului de material excavat va fi egal cu costurile proiectului, respectiv al scenariului 2, al scenariului 3 și al scenariului 1.

Scenariul 3 este în conformitate cu planul de management al ABA Jiu și cu planul de gestionare a rețelei de arii protejate Natura 2000. În acest sens, poate fi considerată ca o elaborare a PMB Jiu și al ABA Jiu ca și deschizător de drumuri pentru planul de management al rețelei Natura 2000 pentru care nu a fost emis încă un astfel de plan. Acest scenariu creează condiții optime pentru dezvoltarea habitatelor și speciilor din rețeaua Natura 2000. Reconectarea luncii inundabile cu Fluviul Dunărea este crucială în relația cu DC 60/2000/CE, precum și cu obiectivele PMB Jiu și ale ABA Jiu.

Reducerea riscurilor la inundații se realizează prin crearea unor *camere pentru râu*. Acest scenariu necesită investiții semnificative. Deși, numai un număr limitat de secțiuni ale digului (de exemplu, diguri de contur pentru sate) trebuie să fie construite de la zero, acestea necesită o mare cantitate de material. Un alt cost

foarte mare este cel pentru achiziția de terenuri. Costurile estimate pentru sistemele de drenaj sunt calculate la aproximativ 10% din costurile totale ale acestui scenariu.

Calculul curent al costului pentru cele trei scenarii presupune că materialul de construcție pentru noile diguri sunt excavate la nivel local. În cazul în care materialul ar trebui să fie adus din altă zonă, costul în scenariile 1, 2 și 3 crește, respectiv de până la 43, 195 și 91 Milioane Euro.

7.3. Analiza economică cost-beneficiu

Efectele pentru diverse scenarii ale proiectului sunt identificate și discutate pe scurt, mai jos. Efectele nu s-au cuantificat întotdeauna (ca unități fizice) și nu au fost transformate în întregime (în Euro). Metodologia analizei economice de tip cost beneficiu necesită o comparație între situația "cu proiect" și "fără proiect". Această analiză este o "analiză elementară", concentrându-se pe diferența dintre cele două situații alternative. Prin urmare, ambele situații trebuie să fie definite cu atenție.

Următoarele efecte se pot distinge pentru cele trei scenarii:

- riscul la inundații;
- pierderea zonei de producție agricolă;
- accelerarea producției vegetale pentru comercializare;
- valoarea materialului excavat;
- valorile naturii;
- (eco) turism;
- navigație.

Riscul la inundații (toate scenariile)

Consolidarea digului în zona proiectului are ca rezultat o scădere a probabilității producerii de inundații. Această scădere este similară pentru fiecare dintre cele trei scenarii, obiectivul fiind asigurarea unui eveniment la 100 de ani (grad de asigurare 1%). Diferența în ceea ce privește pagubele produse de inundații între cele trei scenarii, rezultă din diferența dintre daunele potențiale la inundații, al fiecărui scenariu.

- în scenariul 1 zona protecției luncii inundabile și a funcțiilor sale, nu se schimbă;

- în scenariul 2:

× zona protejată -pagube potențiale pentru culturi, infrastructura și alte activități scad cu aproximativ 9000 ha;

× paguba potențială în vestul și în estul zonei crește ca rezultat al investițiilor în irigații și în infrastructură pentru cele două regiuni;

× mai mult, în cazul unei viituri, nivelul acesteia va fi mai mic (efectul *Room for the River*-spațiu pentru râu), reducând astfel pagubele economice.

- în scenariul 3 pagubele potențiale sunt mai mici decât în scenariile 1 și 2:
 - × inundațiile pot produce pagube orezării și localităților din spatele digurilor în formă de U;
 - × similar scenariului 2, în situația unor viituri, amploarea inundațiilor și a pagubelor va fi mai mică.

Pierderea zonelor agricole (scenariile 2, 3)

În zonele în care funcțiile se schimbă, trecându-se de la agricultură spre dezvoltarea naturii, culturile vor suferi o pierdere ca și veniturile din producția animalieră (netă). Având în vedere că analiza economică este o analiză elementară, aceasta trebuie să evalueze dacă familiile de fermieri și companiile de producție care operează în prezent în această zonă, vor fi în măsură să genereze locuri de muncă alternative/venituri în situația "fără proiect"

Creșterea producției comerciale a culturilor (scenarii 1, 2)

Scenariul care vizează consolidarea digurilor, va avea un impact pozitiv asupra agriculturii, comparativ cu gradul de asigurare actual. Cu un risc mai mic la inundații, societățile agricole se vor simți (mult) mai încrezătoare să achiziționeze sau să închirieze mai mult teren de la micii deținători de terenuri și să producă la scară mult mai largă, utilizând tehnici agricole moderne.



Valoarea naturii (scenariul 2, 3)

Aceste zone din scenariile 2 și 3 are o valoare economică bazată pe aprecierile populației românești pentru dezvoltarea zonelor naturale a luncii inundabile. Pentru a defini această valoare un sondaj prealabil ar trebui să fie efectuat, realizând o evaluare tehnică .

Eco turismul (scenariile 2, 3)

O evaluare ar putea fi făcută pornind de la numărul estimat de turiști și cheltuielile lor în zona proiectului, ca urmare a dezvoltării luncii inundabile naturale. Cu siguranță turismul ar putea ajuta la diversificarea economiei regionale, dar nu va deveni, probabil o activitate economică semnificativă. Malul Dunării, o veche ruină, un "castel", sau un izvor sulfuros sunt în prezent principalele atracții turistice.

Practic, în acest stadiu nu există o prezentare virtuală a ecoturismului și nici alte facilități turistice în zonă. În prezent, turiștii de ciclism ocolesc zona.

Materialului excavat, valoarea de piață (scenariul 2)

Vânzarea materialului excavat preluat din canalul prezentat în scenariul 2, reprezintă un important venit (financiar și economic). Calitatea acestui material pentru construcții nu este cunoscută încă în acest moment și, prin urmare, valoarea de piață nu poate fi evaluată. Oricum, cantitățile sunt enorme, iar aceste venituri ar putea fi cruciale în finanțarea generală a scenariului 2.

Navigația (scenariul 2)

Posibile efecte adverse ar putea să apară în cazul navigației pe Fluviul Dunărea, efecte determinate de canalul inundabil. Estimarea foarte conservatoare pentru sedimentarea maximă în Dunăre, este de aproximativ 1,5 m până la 2.0 m. O asemenea magnitudine a sedimentării nu va pune în pericol navigația navelor în acest ajunge al Dunării și, prin urmare, nu s-au avut în vedere costuri de întreținere. Tabelul de mai jos permite compararea efectelor dintre cele trei scenarii. O distincție este făcută între efecte majore și minore (așteptate).

Tabel 3.1 Evaluare preliminară a efectelor și beneficiilor

Scenariul	1	2	3
Efecte majore			
Reducerea riscului la inundații	(+)	(+++)	(+++)
Pierderi în producția agricolă a zonei	(0)	(-)	(--)
Accelerarea producției comerciale a culturilor	(+)	(++)	(0)
Valoarea de piață a materialului excavat	(0)	(++)	(0)
Valori ale naturii	(0)	(+)	(++)
Costuri totale	24	133	69
Efecte minime			
Pescuit	(0)	(+)	(+)
Navigație	(0)	(0/-)	(0)
(Eco) turism	(0)	(+)	(++)

Cu siguranță tabelul de mai sus nu este concludent în selectarea alternativei preferate. Se poate totuși observa că alternativa 3 are scoruri relativ mici, chiar dacă are costuri substanțiale. Alternativa 2 demonstrează cele mai mari scoruri și cu toate acestea, acest scenariu reprezintă, de asemenea, cel mai mare cost.

Trebuie subliniat faptul că aceste costuri ar putea fi mult mai mici atunci când solul excavat va reprezenta o valoare de piață. În plus, efectele sociale ale exproprierii de terenuri trebuie să fie evaluate cu mare atenție. În funcție de suma reală a despăgubirilor, exproprierea ar putea fi o cauză de rezistență socială majoră și de asemenea, un motiv pentru eșecul proiectului. Această problemă trebuie să fie abordată separat într-o analiză economică. Bugetele pentru expropriere sunt parte a analizei financiare și nu a analizei economice.

8. CONCLUZII ȘI PAȘI DE URMAT

8.1. Abordarea holistică a problemelor, soluții integrate durabile

Obiectivele acestui studiu (elaborarea de scenarii), au fost de a dezvolta scenarii integrate care să contracareze problemele inundațiilor, răspunzând cerințelor DC 60/2000/CE și cerințelor rețelei *Natura 2000*, precum și a întăririi activității agricole în zonă.

Proiectul a încercat să dezvolte scenarii cu variante favorabile, care să acopere aceste aspecte multiple și care să ia în considerare punctele de vedere ale diferitelor părți interesate. Studiul a generat 3 scenarii:

1) **menținerea stării actuale** la costuri minime. Abordarea tradițională pentru asigurarea apărării împotriva inundațiilor, prin consolidarea digurilor care nu îndeplinesc standardele în vigoare.

2) **mai mult spațiu pentru râu**, dezvoltarea naturii și a agriculturii. Reducerea riscurilor de inundații, dezvoltarea naturii, consolidarea agriculturii și a economiei în regiune sunt combinate într-un scenariu integrat;

3) **renaturarea luncii inundabile**. Mare parte a luncii inundabile, cu excepția zonei destinate orezării, devine parte a ecosistemului Fluviului Dunarea prin crearea unor stăvilare în structura digului existent. Prin acordarea a mai mult spațiu pentru râu, nivelul apei în Dunăre scade, iar riscul la inundații este redus.

Cele mai importante concluzii sunt:

- cu aceste trei scenarii obiectivul principal al studiului a fost atins: acela de a dezvolta scenarii integrate.

- Printre părțile interesate există sentimentul unui conflict de interese între dezvoltarea naturii și dezvoltarea agriculturii. Scenariile 2 și 3 acoperă ambele interese, principala diferență este legată de gradul în care aceste interese ar servi în scenariu.

- Nu a fost stabilit, încă un scenariu specific. Această decizie reprezintă o etapă în procedura de luare a deciziilor care, de asemenea a fost pregătită în cadrul acestui proiect și care se ocupă de alte probleme complexe legate de apă. Din cauza unor circumstanțe această procedură este în curs de desfășurare, deoarece factorii de decizie nu au fost încă identificați. Scenariile prezentate ca atare vor fi supuse în cele din urmă selecției, depinzând de prioritățile care sunt stabilite de către factorul de decizie.

- În plus, studiul în sine este considerat ca și un studiu de fezabilitate. Nu a fost realizat, prin urmare, un studiu de impact pentru mediu și nici din punct de vedere socio-economic, iar proiectul nu dispune de o analiză cost-beneficiu. Datele disponibile prin proiect nu permit o estimare adecvată a costurilor și a beneficiilor încă, deci nu au putut fi cuantificate și monetizate (Euro).

- Scenariile elaborate oferă un fundament solid pentru un studiu de fezabilitate și analize ulterioare;

- *Mai mult spațiu pentru râu* este un concept care creează un efect semnificativ de-a lungul Fluviului Dunărea. Efectele hidraulice ale scenariilor 2 și 3 au același ordin de mărime.

- Dimensiunile proiectului în zona pilot sunt extrem de mari, iar investițiile corespunzătoare măsurilor sunt, de asemenea semnificative. Este evident că aceste investiții se bazează pe o finanțare internațională. Acest lucru necesită în continuare pregătirea proiectului în sensul îndeplinirii standardelor impuse de sursele de finanțare. Acest proiect a oferit o bază solidă pentru lansarea acestei pregătiri.

- Scenariul 3 poate fi considerat ca o elaborare a ABA Jiu prin planul de management a bazinului hidrografic și ca preambul al planului de management al ariilor din rețeaua Natura 2000 care nu a fost încă elaborat.

8.2.Participarea publicului

Un factor important în procesul de dezvoltare al scenariilor este participarea publicului și implicarea activă a părților interesate. În iulie 2011, a avut loc un atelier de lucru, la Craiova. Principalele concluzii sunt:

- Participarea publicului la realizarea planurilor este un fenomen destul de nou în România. Proiectul s-a dovedit oricum, a fi unul de mare interes în rândul părților interesate (mai ales la nivel local), atât ca implicare cât și ca metodă de lucru.

- Discuțiile din cadrul reuniunilor (work-shopurilor) locale au demonstrat interese comune, dar și opuse. Discuțiile au dat o perspectivă nouă, demonstrând de exemplu, interesul comunităților locale în renaturalizarea luncii inundabile.

- Atelierele de lucru au fost o ocazie fructuoasă de a pune bazele pentru dezvoltarea celor trei scenarii posibile. În final, ideile și constrângerile menționate de către părțile interesate locale au fost cruciale în elaborarea unor scenarii adecvate. Elaborarea de scenarii în colaborare cu părțile interesate în ateliere de lucru stimulează implicarea comunităților locale pentru implementarea activităților și măsurilor propuse.

- Abordarea a fost apreciată de părțile interesate și este de așteptat că va fi un fundament solid pentru sprijinirea comunicării și suport local în cursul ulterior al proiectului. O condiție prealabilă este ca abordarea de participare a publicului și implicarea activă a părților interesate să fie susținută și gestionată foarte bine.

8.3. Recomandări și pași de urmat

Rezultatele acestui proiect sunt o bază solidă pentru lansarea unui studiu de fezabilitate în care cele trei scenarii ce vor fi supuse unei analize financiare și analiză cost-beneficiu, precum și pentru evaluarea impactului pentru mediul natural și cel socio-economic. Studiul de fezabilitate ar trebui să includă, de asemenea și alte studii, unul geotehnic și unul de proiectarea detaliată a măsurilor.

Lunca Fluviului Dunărea poate fi privită pe două scări: pe scara luncii inundabile și pe scara bazinului hidrografic. În scopul de a obține beneficii maxime din investițiile în zonele inundabile, abordarea ar trebui să acopere o strategie generală pentru întregul bazin hidrografic. Prin urmare, o opțiune este de a începe examinarea întregului bazin al Dunării. Cercetarea ar trebui să includă o evaluare economică, cu o atenție specială spre agricultură și spre alte active economice, precum și condițiilor sociale ale populației, din sau în apropierea zonelor inundabile.

Programul olandez *Mai mult spațiu pentru râu* ar putea servi ca model de bună practică. Autoritățile olandeze ar fi dispuse să sprijine dezvoltarea unui astfel de program. Oricum, contextul românesc este diferit și suntem convinși că o abordare integrată va da cele mai bune rezultate.

8.3.1 Context

Proiectul pilot și acțiunile sale pot fi privite într-un context mai larg. Există câteva tendințe foarte importante la nivel Global și european, care au efecte indirecte asupra dezvoltării viitoare a luncilor inundabile din România.

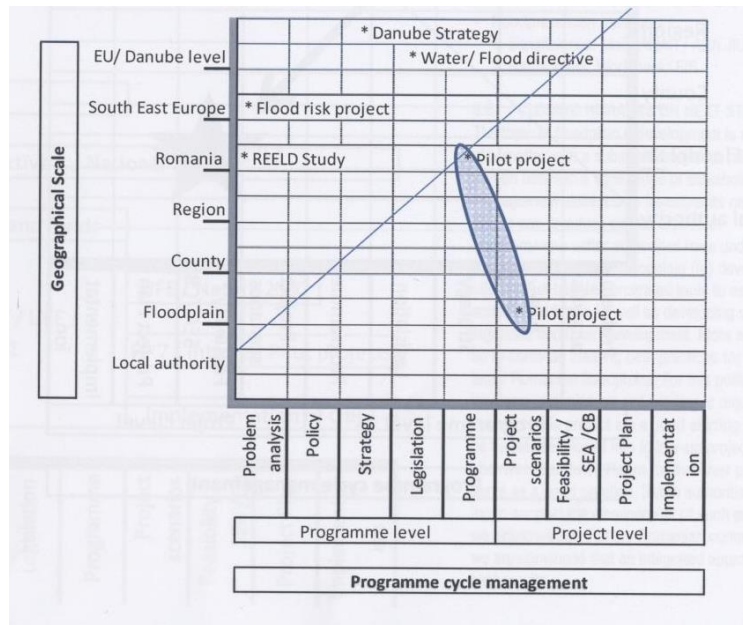
-schimbările climatice: vremea extrem de schimbătoare, fenomene extreme (inundații/secetă) cresc necesitatea dezvoltării măsurilor împotriva condițiilor extreme;

-depopularea și îmbătrânirea zonelor rurale: terenuri foarte extinse rămân nemuncite din această cauză. Pe de altă parte, acest proiect deschide oportunități pentru dezvoltarea agriculturii intensive la o scară foarte mare;

-potențialul crescut al României ca exportator de produse agricole. Calitatea solului românesc este incontestabilă. România are nevoie de o dezvoltare viitoare a capacității sale agricole și trebuie menționat încă o dată că este un exportator excelent al produselor agricole.

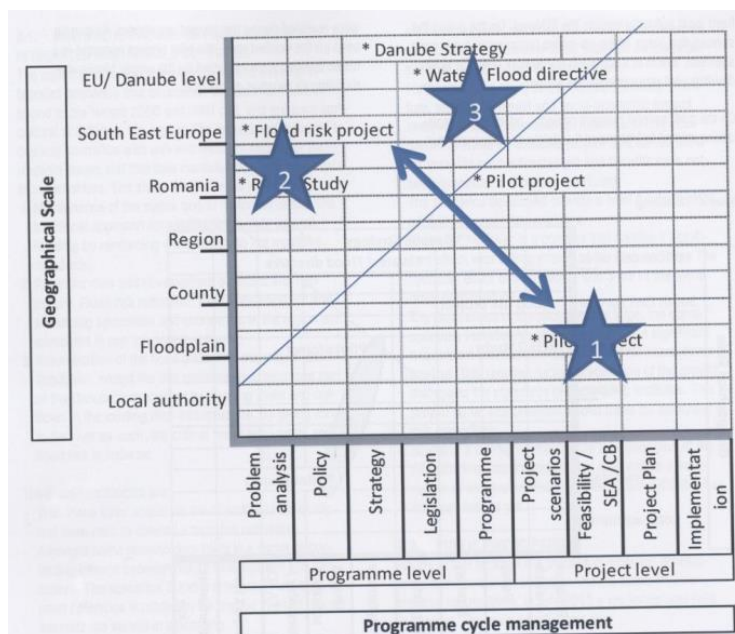
În viitor aceste tendințe vor avea impact asupra deciziilor de care se va ține seama în dezvoltarea luncilor inundabile din România. În plus față de acestea, dezvoltarea geografică, la fel ca și deciziile politice vor trebui să fie importante. În figura de mai jos, este reprezentată o hartă a contextului actual, pornind de la două acțiuni ale proiectului pilot (procedura de luare a deciziilor și scenariile studiului) reprezentate grafic.

Pe axa **Y** este indicat scopul geografic, variind de la autoritățile locale până la cele de la nivel european. Pe axa **X** sunt prezentați pașii succesivi ai programelor de finanțare, a planurilor de management care reprezintă un cadru comun utilizat pentru programele de dezvoltare publică. Pe grila, proiectele foarte relevante, politicile și legislațiile relevante pentru dezvoltarea integrată a luncii inundabile care au fost identificate în timpul proiectului sunt prezentate. Așa cum se vede foarte bine în hartă, proiectul pilot operează într-o zonă foarte izolată, indicată prin spații goale în grila de mai jos.



8.4 Pași de urmat

Pe baza schiței următoare, se pot vedea clar care sunt următorii pași de parcurs.



La nivel local/județean este necesară continuarea proiectului cu un studiu de fezabilitate, cu o evaluare a impactului socio-economic și o evaluare referitoare la mediu, precum și realizarea unui plan de dezvoltare. Acestea reprezintă o lecție importantă și utilă pentru planificarea/abordarea integrată și pentru dezvoltarea viitoare de-a lungul luncii inundabile a Dunării. Dezvoltarea viitoare a luncilor inundabile reprezintă un potențial economic pentru județul Dolj, regiune amenințată cu declin economic și depopulare.



La nivel național este necesară începerea unor studii profunde de investigare a posibilităților luncilor inundabile (agricultură, natură, depozitarea apei) și a amenințărilor (inundații și secetă) de-a lungul sectorului românesc al Dunării. Alături de importanța inundațiilor și a secetei care amenință întinderi importante ale Dunării, luncile inundabile ridică un potențial socio-economic enorm (agricultură, natură, transport, etc) pentru regiuni care au un declin economic și populațional. Acest studiu este esențial pentru a determina acțiuni care necesită a fi luate la nivelul întregii României.



La nivel european și național: Dezvoltarea unui program cuprinzător cu măsuri pentru întreaga Dunăre pentru utilizarea funcțională a luncilor inundabile ale Dunării. Conectarea cu programele UE cum ar fi Strategia Dunării și directivele europene apă/inundații. România poate avea un rol foarte activ în acest context, fiind țara care are cel mai mare impact negativ, dacă ne referim la inundații și la poluarea Dunării. Programul olandez „*mai mult spațiu pentru râu*” poate fi un exemplu foarte bun în acest sens. Aceste trei acțiuni ar trebui să fie luate simultan pentru a dezvolta pasul necesar la toate nivelurile ciclului politic.

Acest proiect pilot și acțiunile sale au demonstrat cu certitudine importanța instrumentelor și a competențelor care sunt cerute spre a dezvolta aceste acțiuni. Un aspect important al pașilor necesari care urmează a fi urmați este finanțarea.

8.5 Fonduri

Din punctul nostru de vedere, există fonduri europene foarte ample, precum și alte finanțări publice disponibile, care pot suporta financiar pașii următori necesari continuării proiectului. Echipa de proiect pentru studiul pilot a identificat principalele finanțări care pot fi utilizate pentru dezvoltarea proiectelor (pilot), care pot servi ca și pași importanți într-o abordare integrată orientată spre dezvoltarea luncii inundabile românești.

Un punct de vedere, nu foarte cuprinzător, este prezentat în graficul de mai jos, unde liniile sunt prezentate diferite fonduri (surse de finanțare), indicând la fiecare nivel al schiței, fondurile care pot fi accesate de diferiți beneficiari. Câteva sugestii pentru proiecte concrete, potențiali beneficiari ai fondurilor și principalele finanțări sunt prezentate în figura de mai jos:

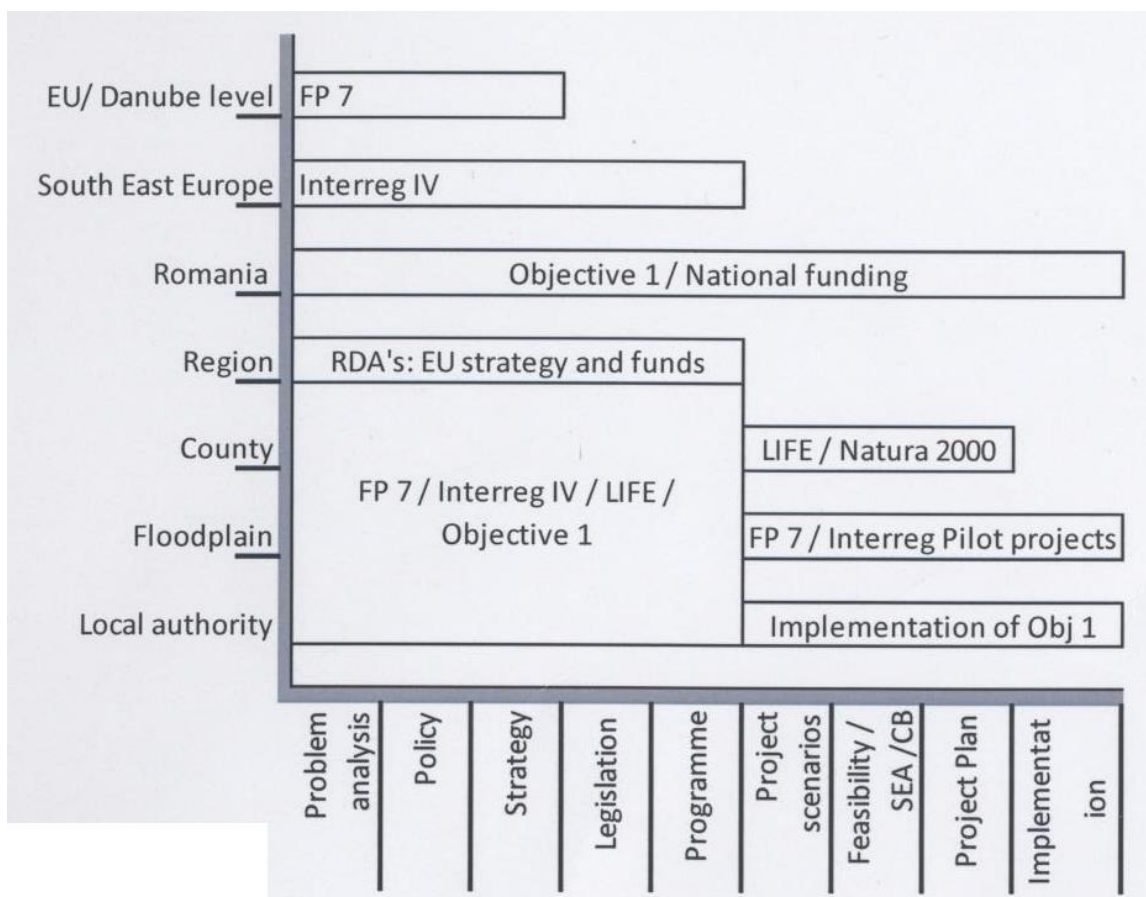


Fig. 8.5.1 Sugestii pentru proiecte concrete, beneficiari potențiali și finanțări

-Studiu de fezabilitate (pilot) la nivel de proiectare:

4. Beneficiari: MMAP/ANAR/ABA Jiu/CJ Dolj

5. Finanțare: Interreg CBC/Transnaționale

-Măsurile de prevenire a inundațiilor la nivelul bazinului hidrografic

1. Beneficiar: ANAR

2. Finanțare: POS Mediu: Axa 5.1

-Măsurile de prevenire a inundațiilor pentru protejarea terenurilor agricole

1. Beneficiar: municipalități/sate

2. Finanțare: PDRN: Axa 125C

-Planurile de management ale bazinelor hidrografice spre o îmbunătățire a mediului înconjurător

1. Beneficiar: ABA Jiu, SGA Dolj, CJ Dolj

2. Finanțare: LIFE+ (2012)

-Conservarea naturii: planurile Natura 2000

1. Beneficiar: CJ Dolj

2. Finanțare: POS Mediu:Axa 4.1

-Protecția mediului

1. Beneficiar: municipalități/sate

2. Finanțare: Fondul național de mediu

-Măsurile pentru prevenirea inundațiilor

1. Beneficiari:MMP/ANAR/ABA Jiu/CJ Dolj

2. Finanțare: Banca Mondială/BIE

8.6 Observații și recomandări pentru etapele următoare și pentru finanțare

Tema red dezvoltării luncii inundabile aparține unui domeniu foarte complex, cu o nevoie substanțială de furnizare a unor date fiabile, cu o mare nevoie de cooperare între diferitele feluri de parteneri și instituții implicate având competențe solide de management. Investițiile foarte mari au nevoie să fie făcute înainte de a avea unele beneficii așteptate.

Autoritățile române de apă au subliniat importanța integrată a (re)dezvoltării luncilor inundabile. Acest proiect pilot a demonstrat existența instrumentelor de asistență, a prioritizării acțiunilor, a oportunităților de finanțare precum și dezvoltarea scenariilor pentru dezvoltarea integrată a luncii inundabile. Este nevoie de continuarea mai multor acțiuni pentru a promova cele mai bune practici de exploatare a potențialului cel mai ridicat al luncilor inundabile din România.

Pentru suportul politic este nevoie de un angajament pe termen lung și sunt cerute finanțări. Rezultatele acestui proiect sunt un bun punct de plecare pentru un proiect de-a lungul Fluviului Dunărea, ce poate fi dezvoltat în viitor și poate servi ca o bună practică.

Autoritățile olandeze sunt dispuse să sprijine dezvoltarea unui astfel de proiect. Oricum este știut că în general contextul românesc este diferit, iar partea olandeză este convinsă că o abordare integrată va conduce spre cele mai bune rezultate.

ANEXE

I. MORFOLOGIA ȘI HIDROLOGIA

1. INTRODUCERE

1.1. Zona proiectului

Zona proiectului este o luncă inundabilă de-a lungul Dunării de Jos, se întinde de la localitatea Rast până la Jiu (vărsarea în Dunăre), în județul Dolj (Figura 1-1). În anul 2006 lunca a fost inundată într-o mare măsură. Digul de-a lungul Dunării a fost restaurat după inundații, cu toate acestea, posibilitățile altor măsuri de control al inundațiilor în zonă, sunt investigate. Aparițiile inundațiilor în trecut, împreună cu istoria zonei, precum și statutul ariilor din rețeaua *Natura 2000* a unor părți de luncă, face necesară redezvoltarea luncii inundabile. Funcțiile utilizării terenurilor pot fi combinate cu măsuri de control al inundațiilor.

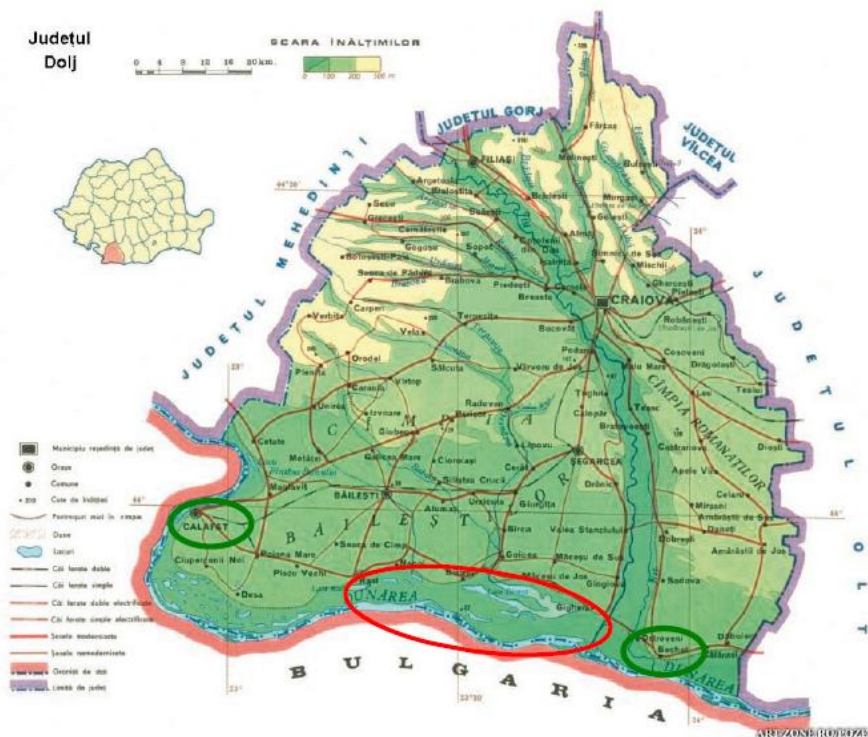


Fig. 1.1. Localizarea proiectului de-a lungul Fluviului Dunărea, în România (zona încercuită)

1.2. Scop și abordare

În cadrul proiectului, sunt elaborate trei scenarii posibile pentru reamenajare luncii. Scopul proiectului este de a examina o opțiune pentru planul spațial, pentru lunca inundabilă care conduce la o reducere a nivelului apei la inundații. Se fac referiri la conceptul "*Cameră pentru râu*": crearea de mai mult spațiu pentru râu, deci reducerea nivelului de apă și creșterea rezistenței sistemului hidraulic, precum și favorizarea naturii.

Pentru a studia efectele scenariilor cu privire la controlul inundațiilor (scăderea nivelului de apă la viitură), un model hidraulic al Dunării și al zonei inundabile este construit în modelul Sobek. Modelul este construit și calibrat cu grijă, dar din cauza lipsei anumitor date, precizia reală nu este clară. Rezultatele calculelor nu trebuie să fie interpretate foarte strict. Modelul este construit pentru a oferi o perspectivă a efectelor scenariilor și poate fi bine utilizat pentru compararea rezultatelor scenariilor, ori pentru luarea deciziilor. Scenariile sunt schematizate în model, iar rezultatele sunt comparate cu o situație de referință. Efectul scenariilor asupra morfologiei și conectarea la aceasta, precum și navigabilitatea Dunării sunt, de asemenea studiate.

1.3. Schema și anexele

În capitolul 2 sunt descrise și utilizate datele pentru acest studiu hidraulic. Construirea și calibrarea modelului hidraulic este descris în capitolul 3. Capitolul 4 descrie consecințele hidraulice și morfologice pentru cele trei scenarii.

II. COLECTAREA ȘI PROCESAREA DATELOR

2.1. Colectarea datelor

Pentru analizele hidraulice au fost prelucrate următoarele date:

- Informații geografice, cum ar fi locația râurilor, diguri, sate, drumuri în/și în jurul zonei de proiect
- Harta topografică digitizată a zonei
- Batimetrie pentru Fluviul Dunărea
- MDT (modelul digital de teren) și lunca inundabilă
- Nivelurile legale de siguranță juridică și nivelul liber de-a lungul Dunării
- Nivelurile măsurate pentru apă și evacuări la Calafat și Bechet (puncte hidrometrice)
- Date GIS din zona care a fost inundată în 2006
- Harta istorică

Datele au fost furnizate din ABA Jiu, INHGA, ANAR, Ministerul Mediului, Apelor și Pădurilor, ISPIF, UTCB, ANIF, Consiliul Județean Dolj, municipialitatea Craiova și comunitățile locale.

2.2. Procesarea datelor

Datele sunt utilizate pentru a avea un sistem de analiză, concentrat pe informațiile din perioada inundației din 2006. Datele utilizate sunt discutate mai jos.

Datele hidraulice

Pentru punctele hidrometrice ale Dunării, la Calafat și Bechet sunt disponibile seria nivelurilor și debitelor pentru inundațiile din 2006. Orașul Calafat este situat la aproximativ 50 km amonte de zona proiectului, iar orașul Bechet este situat la 10 km aval de zona de proiect (figura 1.1).

Figura 2-1 prezintă nivelurile apei în ambele locații. Următoarele niveluri de referință sunt utilizate pentru a corecta măsurătorile nivelului apei (Figura 2-1 prezintă niveluri corectate):

- Calafat + 26.68 m
- Bechet + 22.08 m

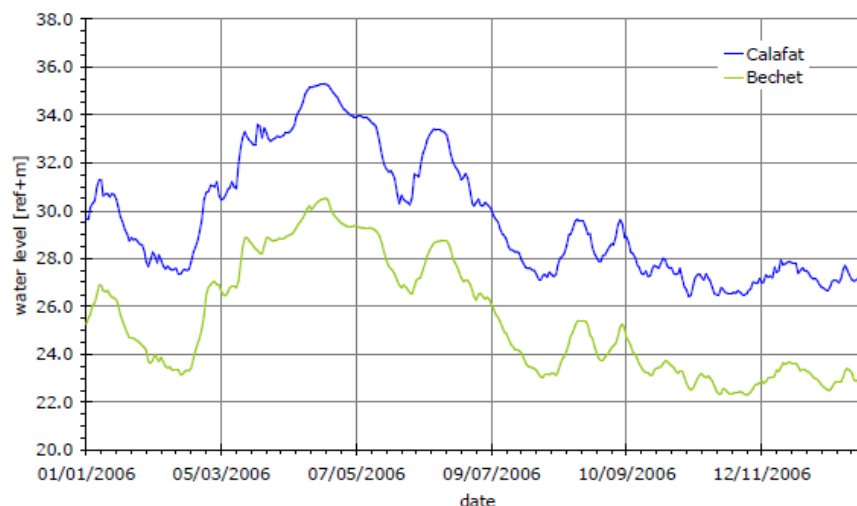


Figure 2-1 Nivelurile apei la Calafat și Bechet pentru 2006

Figura 2-2 prezintă debitele Dunării la Calafat și Bechet. Figura 2-3, indică faptul că evacuările au fost, probabil, derivate din măsurătorile nivelului apei și de pre-definite în etapa de descărcare.

Figura 2-2 prezintă debitele la Calafat și Bechet. Relațiile clare debit-etapă, așa cum se arată în Figura 2-3, indică faptul că debitele au fost probabil derivate din măsurătorile nivelului apei .

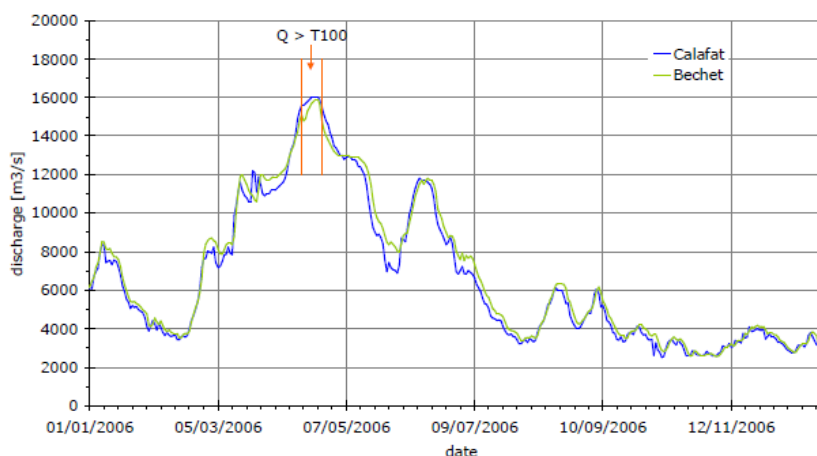


Figure 2-2 Debite înregistrate la Calafat și Bechet pentru 2006

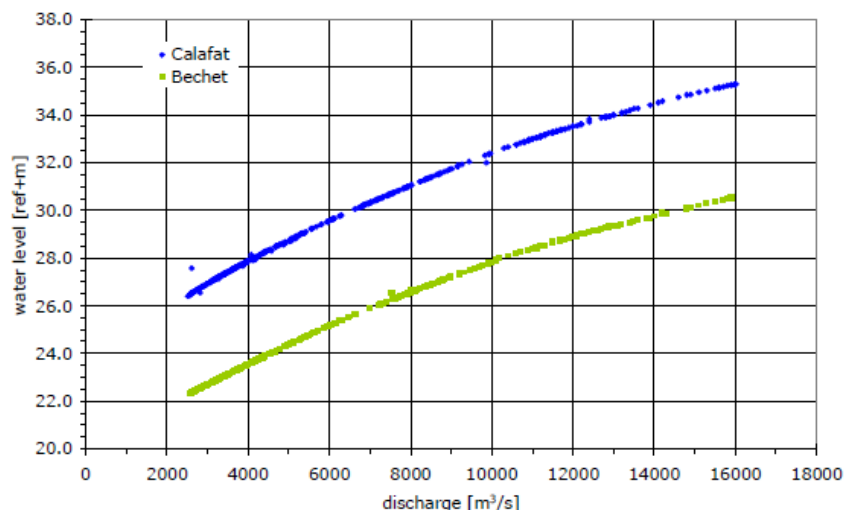


Figura 2-3 Debite-studiul relației debitelor la Calafat și Bechet, date provenite din 2006

Debitul la Bechet este în general, ușor mai mare decât debitul înregistrat la Calafat. În timpul perioadei de vârf (viitura), aceasta a urmat o altă cale în jur: măsurătorile la Bechet sunt mai mici decât în Calafat, cu o diferență medie de aproximativ 400 m³/s. Debitele mai mici de la Bechet sunt datorate inundării celor două locații, incluzând zona de proiect. Pe data de 20 aprilie 2006, debitul la Calafat a atins un maxim istoric de 16.000 m³/s. De fapt, măsurătorile de debit par a fi depasite. Probabil, vârful a fost mai mare, dincolo de domeniul de măsurare.

Debitul nu a atins doar un nivel foarte mare, dar, de asemenea, a rămas la valoarea mare pentru o perioadă lungă de timp. Din 8 aprilie până în 16 mai (aproximativ 40 de zile), debitele au rămas peste 12000 m³/s. Din 15 aprilie până pe 25 aprilie debitele au depășit valoarea de 15400 m³/s (11 zile cu debite mari), care reprezintă debite cu asigurarea de 1% (perioada de revenire o dată la 100 ani), pentru care digurile ar trebui să reziste. Pe 14 aprilie digul din partea de vest a proiectului s-a rupt.

Batimetria

Pentru o parte a Dunării, măsurătorile batimetrice efectuate în zona proiectului sunt disponibile. Figura 2-4 descrie zona proiectului, precum și măsurătorile disponibile dpdv batimetric. Amonte de aceste masuratori, nu sunt disponibile date de batimetrie pentru Fluviul Dunărea.



Figura 2-4 Măsurători batimetrice disponibile (puncte verzi)

MDT (model digital de teren)

Pentru zona de proiect este disponibil un MDT (model digital de teren). Dimensiunea grilei de MDT este 30x30, iar gradul de acuratețe este de 1m. MDT din zona de proiect este prezentat în Figura 2-5. Acesta arată că zona de luncă este în mare parte o zonă relativ joasă. În general, pantele zonei de luncă scad de la vest la est, dar în partea din amonte a luncii (stânga), unele zone sunt mai joase decât în partea din aval (dreapta).

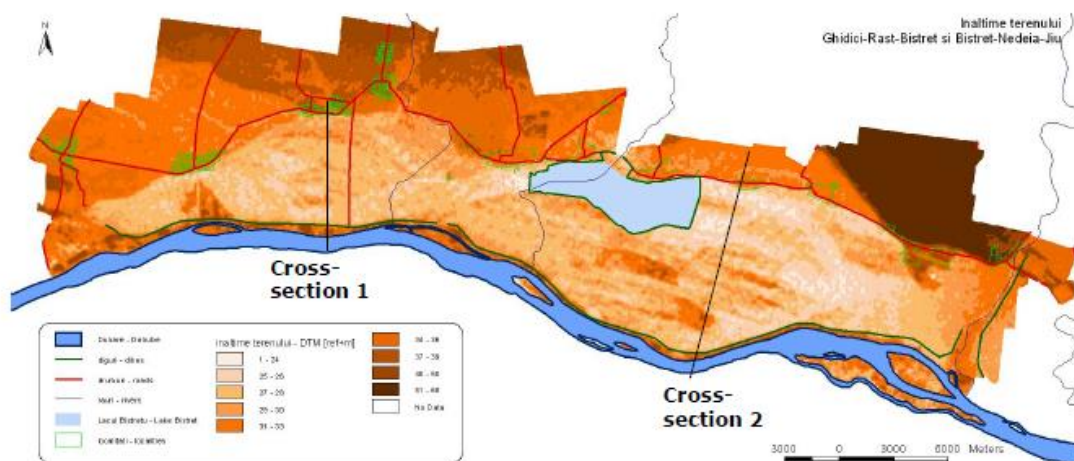


Figura 2-5 MTD în zona de proiect

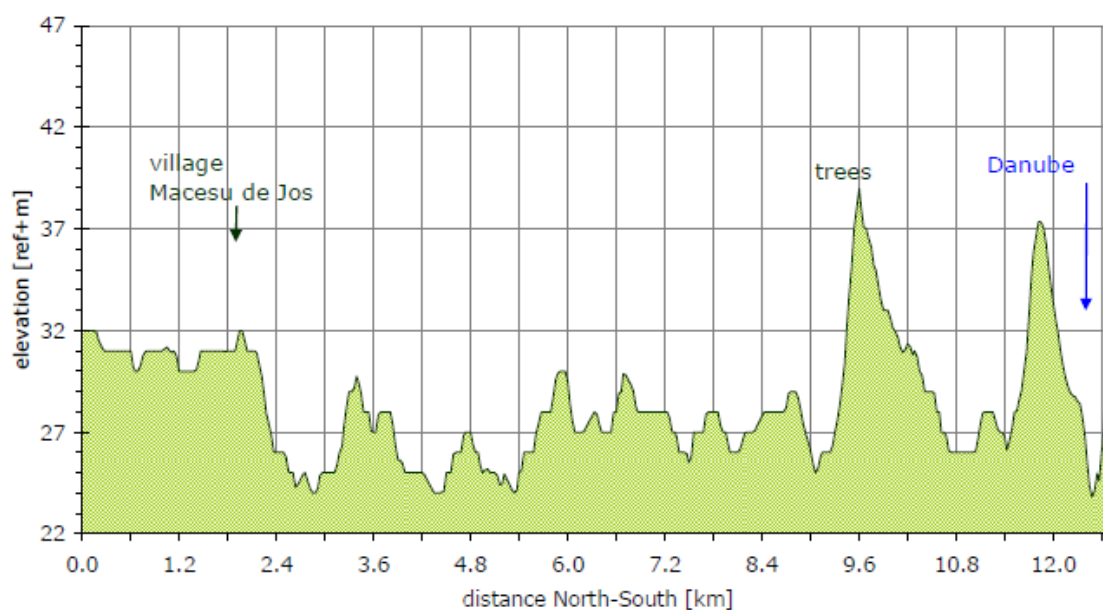
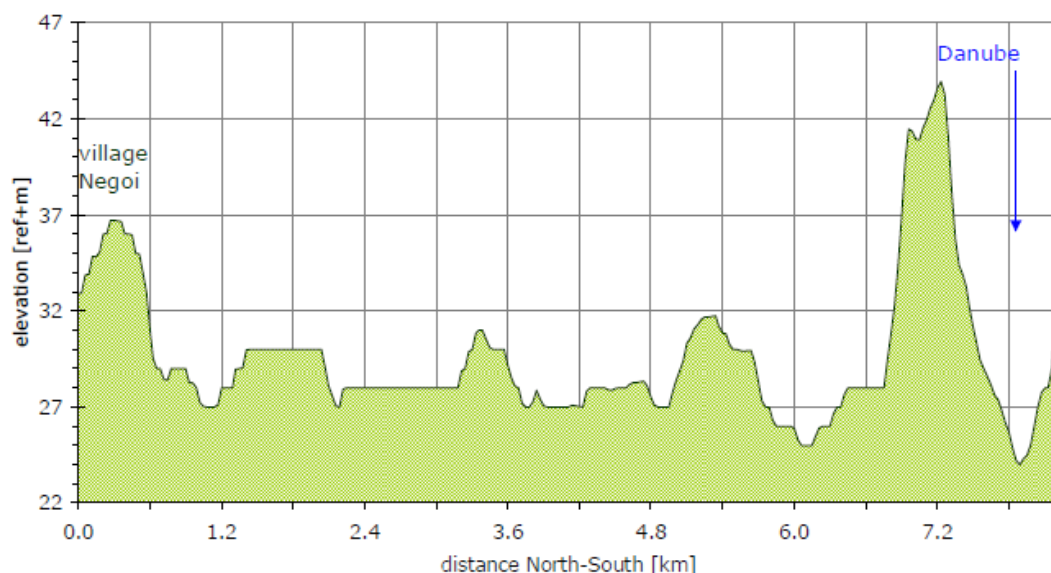


Figura 2-6 Secțiune transversală a MTD de-a lungul primei linii și a celei de a doua linii(lower figura de jos)

Nivelul digurilor

Nivelurile digurilor nu sunt disponibile în acest proiect. Datele batimetrice par să aibă anumite puncte de date pe teren. Aceste date punctuale nu par să includă nivelul digului (acestea sunt prea mici). În MTD, nivelurile de digurilor ar putea fi prezentate. Oricum, grila de 30x30 m și gradul de acuratețe de 1m, sunt capabile să furnizeze nivelurile digului. În plus, arborii de-a lungul digului și din zonele împădurite paralele cu râul perturbă măsurătorile înălțimii suprafeței.

III. MODELARE

3.1. Dezvoltarea unui model 1D

Modelul zonei

Modelul zonei cuprinde întreaga zona a studiului. Pentru modelul 1D (Dunărea), limitele modelului sunt situate la stațiile hidrometrice din Calafat și Bechet, unde există date disponibile. Pentru modelul 2D al MTD disponibil este utilizată întreaga zonă de studiu.

Secțiuni transversale

Din măsurătorile batimetrice secțiunile transversale sunt realizate la intervale de aproximativ 500 - 1500 m. Locul de amplasare al secțiunilor transversale este prezentat în Figura figura 3-1. Figura 3-2 prezintă două exemple de secțiuni transversale pe Dunăre, bazate pe măsurători batimetrice. Amonte de măsurătorile batimetrice, până la Calafat, secțiunile transversale sunt derivate pentru două secțiuni, așa cum se observă în figura 3-3:

- o secțiune transversală pentru partea nemăsurată a Dunării în zona proiectului
- o secțiune transversală pentru partea nemăsurată a Dunării amonte de zona proiectului, amonte de Calafat

Vecinătatea (amonte) a secțiunilor transversale, derivă din măsurătorile batimetrice Cr_1 este utilizat ca bază. Lățimea secțiunii transversale noi este amplasată la media lățimii secțiunilor Dunării. Adâncimile se bazează pe adâncimi din secțiunea transversală Cr_1, dar sunt transferate mai sus în conformitate cu panta Dunării.

Într-un studiu anterior, se afirmă că panta luncii inundabile de-a lungul Dunării Inferioare este, în medie, 2 cm/km. În partea măsurată din zona proiectului, panta nivelului Dunării este în medie de 8 cm/km. Bazat pe aceste două cifre, panta utilizată pentru partea superioară a modelului este stabilită la 5 cm/km.

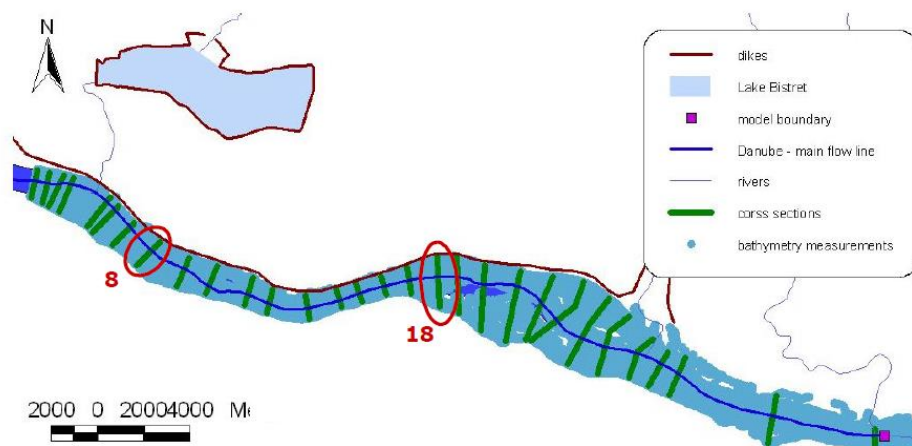


Fig. 3-1 Localizarea secțiunilor transversale derivate din măsurătorile batimetrice

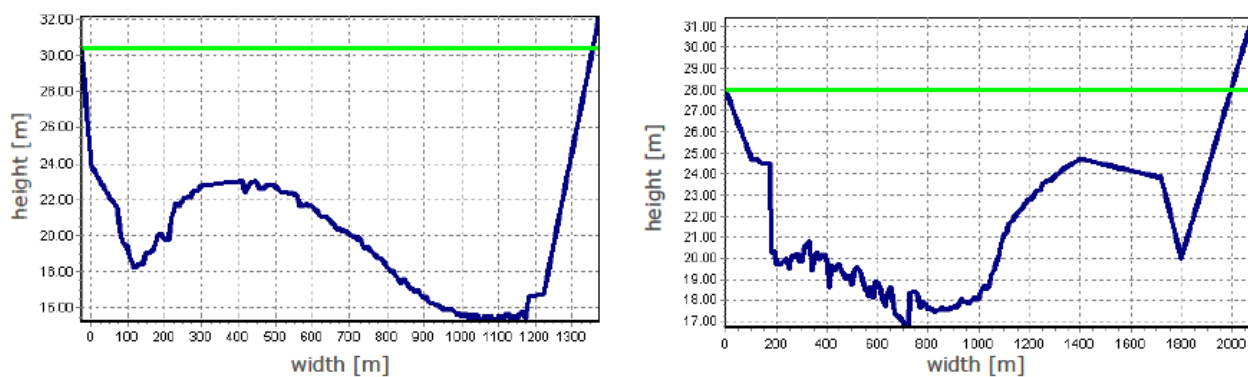


Figure 3-2 Două exemple de secțiuni transversale ale Dunării bazate pe măsurători batimetrice (stânga Cr_8 , dreapta Cr_18, pentru locațiile din fig. 3-1)

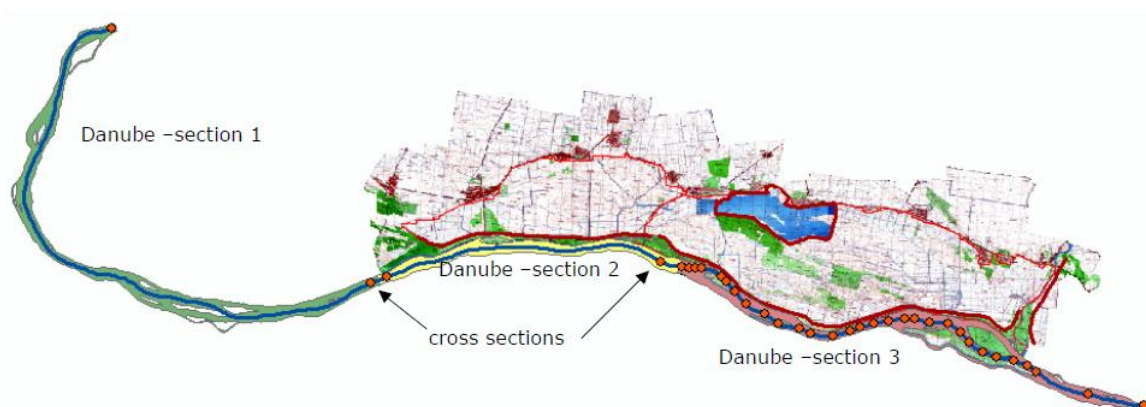


Fig. 3-3 Secțiuni pe Dunăre și secțiuni transversale

Frecarea

Valoarea frecării este definită în timpul calibrării (punctul 3.2). O valoare a frecării pentru întregul râu și secțiunea transversală a fost aleasă.

Limite

Limitele modelului sunt situate la Calafat (limita amonte) și Bechet (limita din aval). Pentru limita amonte, debitul măsurat în 2006 este utilizat ca o condiție limită. Aval, relația Qh la Bechet reprezintă condițiile limită. Aportul râului Jiu este modelat ca o intrare laterală. Nu sunt disponibile măsurători ale debitelor pentru râul Jiu. Pe baza informațiilor furnizate de ABA Jiu, un debit maxim de $500 \text{ m}^3/\text{s}$ de la 9 aprilie până pe 30 aprilie a fost considerat ca fiind aport al râului Jiu pe perioada inundațiilor din 2006.

Structuri hidraulice

Nu există structuri hidraulice cum ar fi poduri sau baraje, în aria modelată.

Model 2D

Modelul 2D constă dintr-o rețea a înălțimii, cu o dimensiune a celulelor grilei de $100 \times 100 \text{ m}$. Această grilă a fost dedusă din MTD de $30 \times 30 \text{ m}$, prin realizarea mediei înălțimii celulelor într-o grilă de $100 \times 100 \text{ m}$. Pentru această grilă digurile se adaugă ca elemente reprezentate tip linie. Sunt reprezentate trei diguri diferite:

1. digul de-a lungul Dunării și parțial de-a lungul râului Jiu
2. digul de compartimentare de la Bistreț spre Dunăre
3. digul din jurul lacului Bistreț

Modelul MTD cu digurile la o altitudine de 99 m (înălțimea: în acest caz ele nu pot fi depășite de apă) este prezentat în figura 3-4.

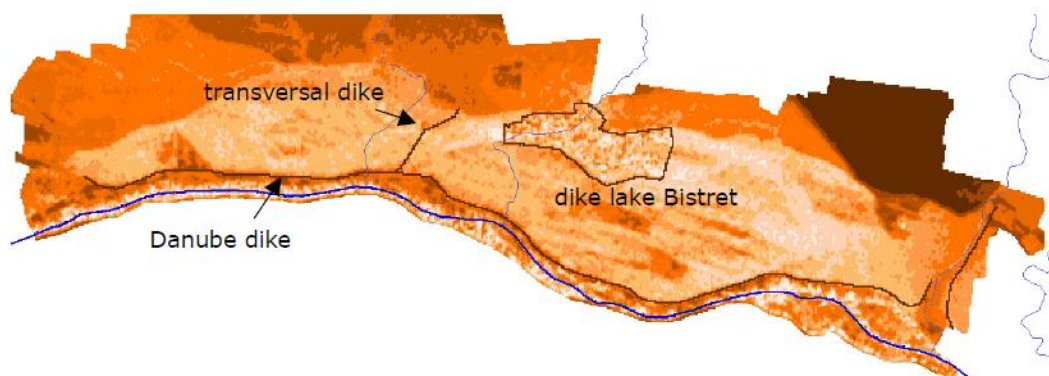


Fig. 3-4 MTD cu diguri înalte

Dunărea însăși este schematizată în modelul 1D. Oricum, localizarea Dunării în modelul 2D nu este prezentată. Valoarea frecării modelului 2D este reprezentată de coeficientul Nikuradse de rugozitate ***kn***, cu o valoare de 0,5 m. Acest este reprezentativ pentru terenurile cu iarbă înaltă și arbuști.

3.2. Calibrarea

Modelul a fost folosit pentru a reconstrui evenimentul inundațiilor din 2006 și pentru a elabora măsuri pentru a micșora debitele foarte mari ale râului. Modelul este, prin urmare, calibrat pentru o perioadă de inundații; inundațiile din 2006. O validare a rezultatele etalonărilor nu a fost efectuată în acest proiect, deoarece nu au fost disponibile pentru noi și alte perioade de inundații.

Pentru calibrare, condiția limită de la Bechet este nivelul apei măsurat în cursul anului 2006. Se presupune că implică între Calafat și zona proiectului, nu se produc inundații. De asemenea, fără alte volume evacuate în apă Dunăre debitul măsurat la Calafat este similar cu debitul din limita amonte de luncă.

Figura 3-5 arată nivelul apei la Calafat (măsurat și calculat) pentru diferite valori ale frecării. Bazat pe modelul numeric al Dunării din proiectul *Cat's band*, frecarea este inițial apreciată ca și coeficient de viteză Chézy, la $25^{1/2}$ m/s. Calculat cu valoarea de frecare de $45^{1/2}$ m/s, se abordează cel mai bun nivel al apei. Oricum valoarea de $45^{1/2}$ m/s a frecării este valoarea frecării pentru model. Fig. 3.6. prezintă măsurătorile debitelor și a celor calculate la Bechet. Acestea sunt relativ insensibile la valoarea de frecare aleasă. De reținut că la Bechet nivelul apei măsurat, formează granița condițiilor din zona proiectului.

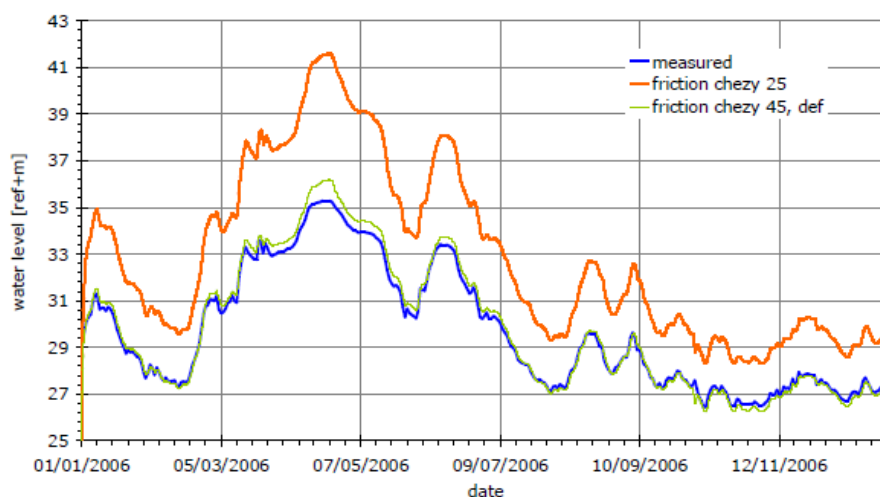


Fig. 3-5 Calibrare –nivelul apei la Calafat

Alte măsurători pentru sectorul amonte și aval de zona proiectului nu sunt disponibile, astfel că au fost calculate anumite valori pentru zona proiectului, care nu pot fi verificate

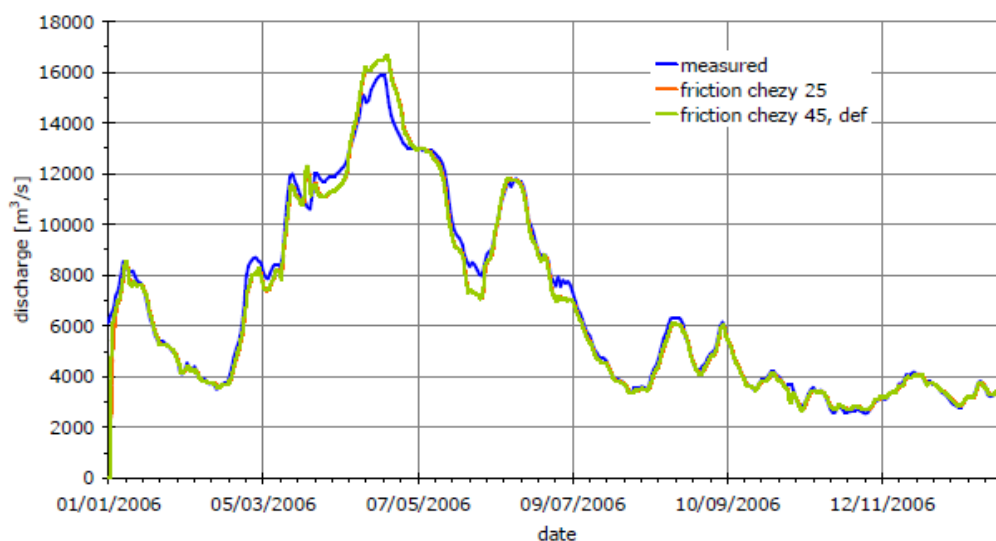


Fig. 3-6 Calibration –debite la Bechet

IV. SCENARIII (APLICAȚIA MODEL)

4.1. Introducere

În timpul unui atelier de lucru cu părțile interesate din zona proiectului, au fost discutate mai multe idei și soluții pentru lunca inundabilă. Aceasta a condus la definirea a trei scenarii:

- Scenariul 1: Referința- Menținerea stării actuale
- Scenariul 2: Canal secundar
- Scenariul 3: Renaturare

Aceste trei scenarii au fiecare câte o perspectivă diferită.

Scenariul 1 este mai mult sau mai puțin reprezentat de situația actuală și arată ce ar trebui făcut și care vor fi efectele în cazul în care mecanismele apărării împotriva inundațiilor și mentalitatea actuală ar fi menținute.

Scenariul 2 este scenariul „mai mult spațiu pentru râu” în care canalul inundabil oferă o capacitate suplimentară excesului de apă. Împreună cu canalul inundabil și alte funcții pot fi consolidate, în zona proiectului.

În **scenariul 3** sunt combinate natura și spațiul pentru râu. Zona de luncă ar trebui redată Dunării și luată de la agricultură. Cele trei scenarii sunt schematizate într-un model hidraulic, cu scopul de a evalua efectele lor hidrologice. Am analizat efectul pe care măsurile luate le-ar fi avut în condițiile nivelurilor maxime din perioada inundațiilor din 2006. Efectele scenariilor cu privire la zonele potențial inundate sunt calculate, de asemenea.

Efectul hidraulic al scenariilor este definit ca diferența dintre nivelul maxim al apei și nivelurile calculate la inundații pentru situația de referință (situația din 2006 (fără inundații), nivelurile calculate pentru apă, la inundațiile din 2006. Ambele sunt calculate cu debitele din 2006. Efectele scenariilor în zonele potențial inundabile sunt calculate de asemenea.

4.2. Scenariul 1

Scenariul 1 descrie situația actuală a luncii inundabile, cu condiția ca digurile existente să fie reproiectate și supraînălțate pentru a rezista la o asigurare de inundații de 1/100. Inundațiile din 2006 sunt considerate a fi corespunzătoare gradului de asigurare de 1/100. Conform scenariului 1, digurile nu ar fi putut fi sparte, iar lunca inundabilă nu ar fi fost inundată în 2006. Figura 4-1 prezintă nivelul maxim al apei în timpul viiturii din 2006, motiv pentru care lunca nu ar putea fi inundată. Acest scenariu nu determină scăderea apei în Dunăre de-a lungul luncii inundabile sau amonte de aceasta.

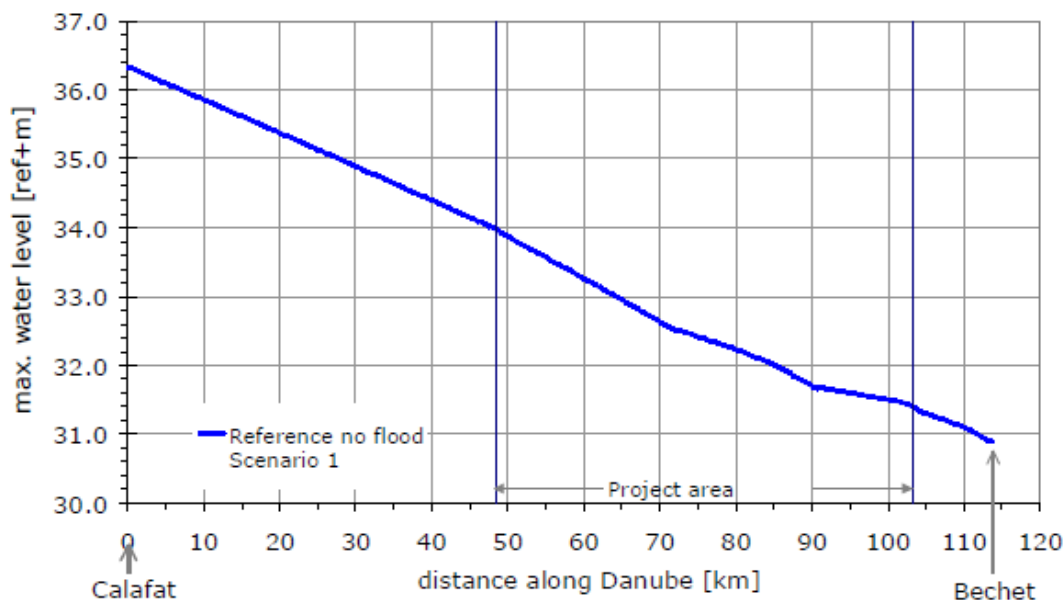


Fig. 4-1 *Prezentarea nivelurilor maxime de apă în 2006, de-a lungul Dunării, de la Calafat la Bechet în scenariul 1*

4.3. Scenariul 2

Descrierea măsurilor și modelarea

În scenariul 2 este propusă realizarea unui canal inundabil lateral în partea de est a luncii inundabile. Zona din jurul canalului permite dezvoltarea unor zone umede, ce pot fi alimentate având ca sursă acest canal inundabil.

Restul luncii inundabile este protejat pentru un grad de asigurare de 1/100 ani printr-o nouă întărire/supraînălțare a digurilor. Scenariul este schematizat în modelul hidraulic de:

-adăugarea unui canal de inundație în modelul 1D

- o secțiune transversală amonte și o secțiune transversală aval, cu aceleași dimensiuni, dar cu o diferență a nivelului de fund (panta de fund a canalului de 0.4m)

- o secțiune transversală în plus pe ultimul kilometru aval al canalului pentru a schematiza debitele de ieșire

- un stăvilă la intrarea pentru a funcționa ca o poartă de control a debitelor pentru structura creată

- aducerea digurilor noi în modelul 2D

-rugozitatea hidraulică a luncii inundabile din modelul 2D nu este modificată pentru a reflecta modificările în utilizarea terenurilor. Părțile joase ale luncii inundabile, care se vor dezvolta ca zone umede ar putea permite o rugozitate hidraulică mai mică, în timp ce în alte părți s-ar putea

dezvolta vegetație cu o rugozitate mai mare decât în hidraulica situația de referință.

Schematizarea scenariului 2 într-un model este prezentată în figura 4-2. Această figură arată de asemenea poziționarea canalului inundabil. Figura 4-3 arată nivelul suprafeței în locația canalului inundabil.

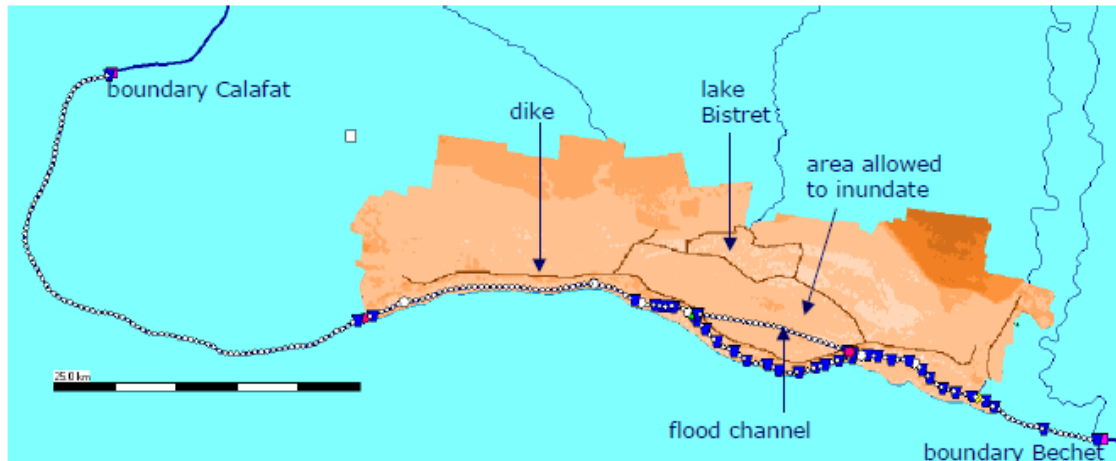


Fig. 4-2 Secvență din modelul SOBEK, aplicat scenariului 2

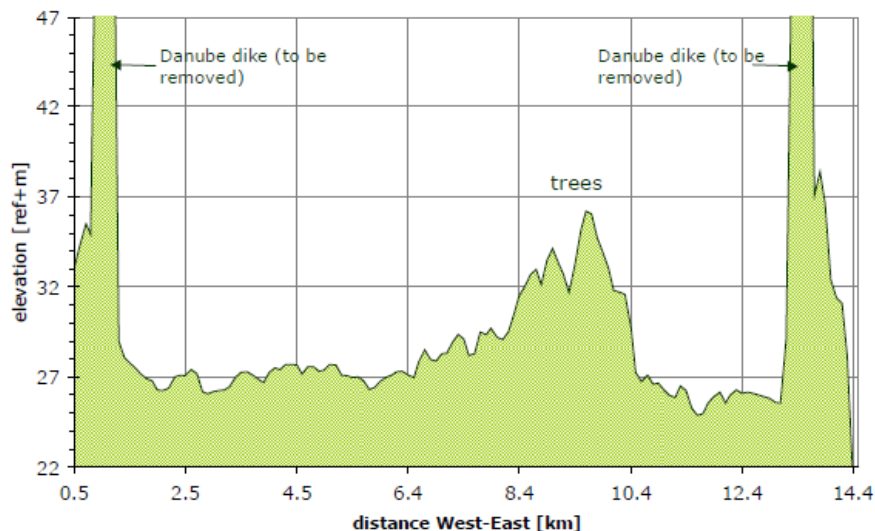


Fig. 4-3 Nivelul suprafeței la locația canalului inundabil

Sunt studiate mai multe variante ale scenariului 2. Locul de amplasare al canalului inundabil este același în fiecare variantă, diferă doar dimensiunile. O imagine de ansamblu a dimensiunilor canalului inundabil în variante, este dată în Tabelul 4-1. Variantele sunt descrise astfel:

- **Scenariul 2a:** Canalul inundabil este de 14.6 km lungime, 500 m lățime și o medie de 3 m, ca adâncime (față de nivelul suprafeței de 27m+referința).

Valoarea frecării canalului inundabil este exprimată prin coeficientul de frecare Chézy, de $45 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$. Pentru a realiza o evacuare eficientă, fluxul de deschidere a canalului este de 2000 m lăţime, mai mult sau mai puţin la nivel de suprafaţă (ref+23). De-a lungul canalului inundabil nu există îndiguitare. Secţiunea transversală a acestui canal inundabil este redată în figura 4-4.

-Scenariul 2b: Canalul inundabil are lungimea de 14,6km, lăţimea de 500m şi o adâncime de 10m sub nivelul suprafeţei, deci nivelul talvegului din canalul inundabil este mai mult sau mai puţin egal cu fundul Fluviului Dunărea. Valoarea frecării canalului inundabil este exprimată prin coeficientul de frecare Chézy, de $45 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$. Pentru a realiza o evacuare eficientă, deschiderea canalului este de 2000 m lăţime, mai mult sau mai puţin la nivel de suprafaţă (ref+23). La intrare este prevăzută o structură ce asigură inundarea controlată a canalului doar la ape foarte mari (viituri) pe Dunăre (la pragul de 28 m+referinţă; cu menţiunea că datele cu privire la numărul mediu de zile pe an acest prag a fost atins, nu a fost disponibil). Ieşirea din canal este de 2000m lăţime la un nivel a suprafeţei de 23m+referinţă. De-a lungul canalului inundabil nu există îndiguitare.

-Scenariul 2c: Canalul inundabil are lungimea de 14,6 km, lăţimea de 1000m şi o adâncime de 10m sub nivelul suprafeţei, deci nivelul talvegului din canalul inundabil este mai mult sau mai puţin egal cu fundul Fluviului Dunărea. Valoarea frecării canalului inundabil este exprimată prin coeficientul de frecare Chézy, de $45 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$. Nu sunt prevăzute structuri pentru intrarea şi ieşirea în şi din canal. Pentru acest scenariu este calculat doar modelul 1D, aceasta însemnând că inundarea luncii inundabile nu a fost luată în calcul.

-Scenariul 2d: Canalul inundabil are lungimea de 14,6 km, lăţimea de 250 m şi o adâncime de 10 m sub nivelul suprafeţei, deci nivelul talvegului din canalul inundabil este mai mult sau mai puţin egal cu fundul Fluviului Dunărea. Valoarea frecării canalului inundabil este exprimată prin coeficientul de frecare Chézy, de $45 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$. Nu sunt prevăzute structuri pentru intrarea şi ieşirea în şi din canal. Pentru acest scenariu este calculat doar modelul 1D, aceasta însemnând că inundarea luncii inundabile nu a fost luată în calcul.

-Scenariul 2e: Canalul inundabil are lungimea de 14,6 km şi constă în două părţi:

1) un vad cu 400 m lăţime şi 1 m adâncime medie, sub nivelul de suprafaţă şi

2) un canal adânc de 100 m lățime cu un nivel de adâncime în medie, de 10 m sub nivelul suprafeței. Această parte mai adâncă nu va seca. Valoarea frecării pentru partea adâncă a canalului inundabil este exprimată prin coeficientul de frecare Chézy, de $45 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$, iar a vadului de $30 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$. Nu sunt prevăzute structuri pentru intrarea și ieșirea (în și din) canal-stăvilare. Pentru acest scenariu este calculat doar modelul 1D, aceasta însemnând că inundarea luncii inundabile nu a fost luată în calcul. Secțiunea transversală a acestui canal inundabil este prezentată în figura 4-4.

- **Scenariul 2f:** Canalul inundabil are lungimea de 14,6 km și are o secțiune transversală tip acoladă cu:

1) partea de canal cu 400 m lățime și 1 m adâncime medie, sub nivelul de suprafață și

2) un canal adânc de 100 m lățime cu un nivel de adâncime în medie, de 10 m sub nivelul suprafeței. Această parte mai adâncă nu va seca. Valoarea frecării pentru partea adâncă a canalului inundabil este exprimată prin coeficientul de frecare Chézy, de $45 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$, iar a vadului de $30 \text{ m}^{1/2}/\text{s}$. Nu sunt prevăzute structuri pentru intrarea și ieșirea (în și din) canal. Pentru acest scenariu este calculat doar modelul 1D, aceasta însemnând că inundarea luncii inundabile nu a fost luată în calcul.

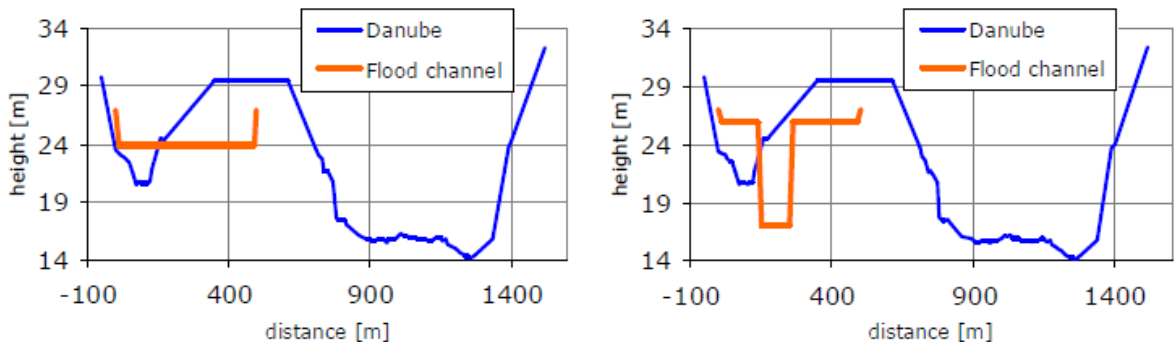


Figura 4-4 Secțiune transversală prin canalul inundabil în varianta scenariului 2a (stânga) și 2e (dreapta) pentru compararea cu secțiunea transversală a Dunării la alimentarea cu apă a canalului inundabil

Efecte hidraulice

În acest scenariu capacitatea suplimentară pentru debite mari este creată printr-un canal inundabil și folosind o parte din luncă pentru inundarea în timpul viiturilor. Deoarece canalul inundabil este localizat într-o bandă a Dunării, aceasta poate funcționa ca o scurtătură, creând efectiv o capacitate suplimentară pentru debite extreme.

Debitele extreme reținute astfel, determină reducerea nivelului apei cu potențial inundabil din Dunăre. Nivelul apei va scădea nu numai în zona cu canal inundabil dar, de asemenea, într-o mare măsură și în zonele amonte (peste 50 km).

În diferitele variante, sunt investigate dimensiuni diferite ale canalului inundabil. Cel mai mare canal inundabil va avea cea mai mare capacitate de preluare a debitului extrem și astfel, cantitatea și nivelul apei care provoacă inundații, va scădea. Dimensiunile optime ale canalului trebuie elaborate în studiul de fezabilitate. Aici echipa propune, cu scopul de a oferi o perspectivă a dimensiunilor posibile și a mărimii benzii, o scădere a nivelului maxim de apă. Figura 4-5 arată nivelul maxim al apei pentru situația de referință și pentru varianta 2a și 2b.

Situația de referință este calculată la un nivel maxim al apei din 2006, în care ruperea digului nu ar fi avut loc și nu ar fi fost inundații în zona proiectului. Figura 4-6 arată diferența de nivel la un maxim al apei, în situația existenței canalului inundabil prin scenariile 2a și 2b. Scăderea nivelului apei este rezultatul capacității de înmagazinare a canalului inundabil și al posibilității de inundare a unei părți a luncii din jurul canalului.

Reducerea nivelului maxim al apei are loc la devierea prin canalul inundabil și este de aproximativ 18 cm în scenariul 2a și de 36 cm în scenariul 2b. Efectul asupra nivelului apei este resimțit pe direcția amonte și diminuează ușor nivelul apei: ex. Calafat, la 70 km distanță aproape 50% din efectul maxim este prezent. Acest lucru înseamnă că tot traseul până la Calafat nivelul apelor care pot inunda zona, a scăzut în mod semnificativ.

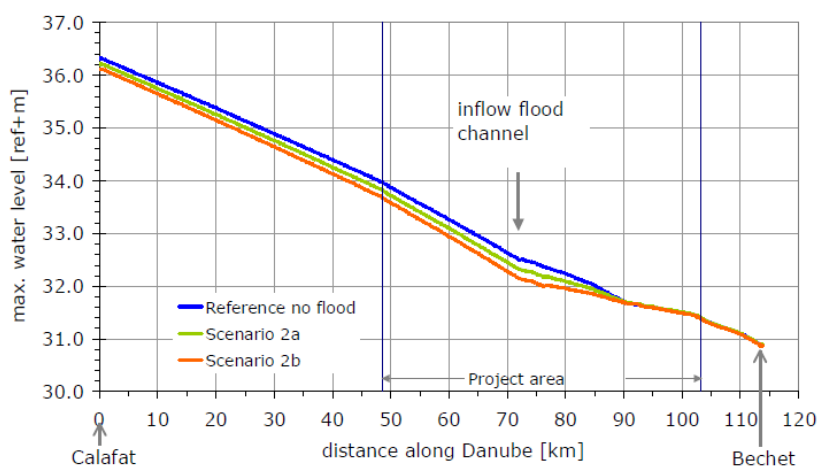


Figura 4-5 Prezentarea nivelului maxim al apelor de-a lungul Dunării pentru anul 2006, fără/ cu canal inundabil- scenariile 2a și 2b

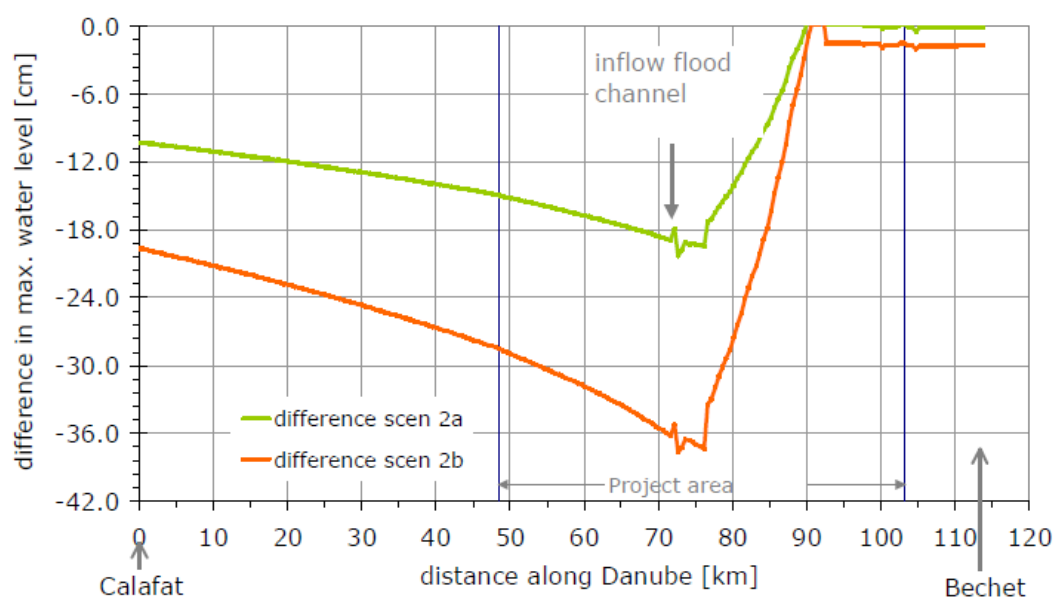


Figura 4-6 Prezentarea diferenței al nivelului maxim al apei de-a lungul Dunării pentru 2006, determinate de canalul inundabil-scenariile 2a și 2b

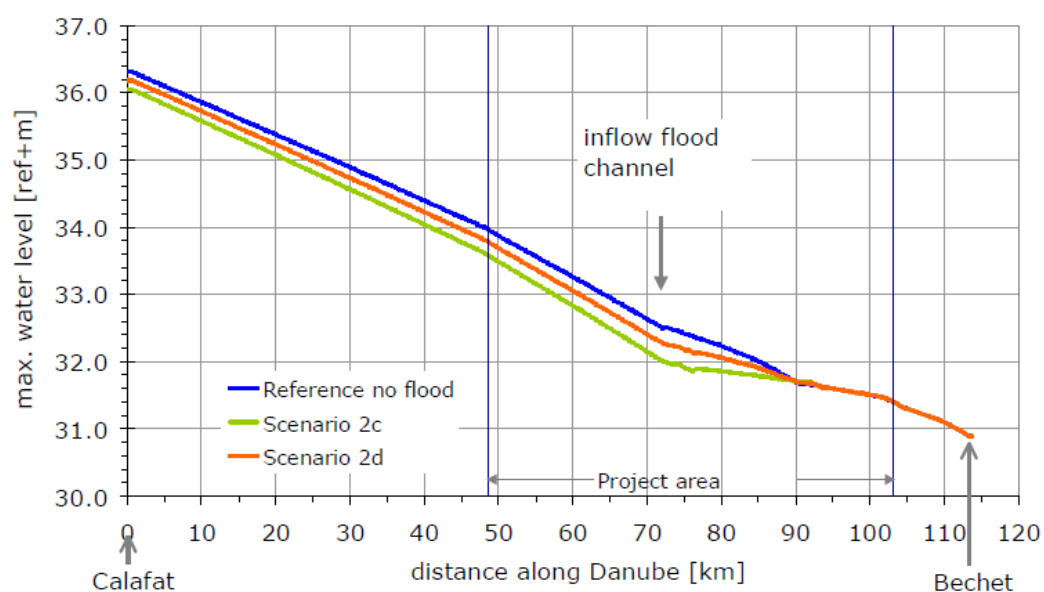


Figura 4-7 Prezentarea nivelelor maxime ale apei de-a lungul Dunării pentru 2006, fără/cu canal inundabil-scenariile 2c și 2d

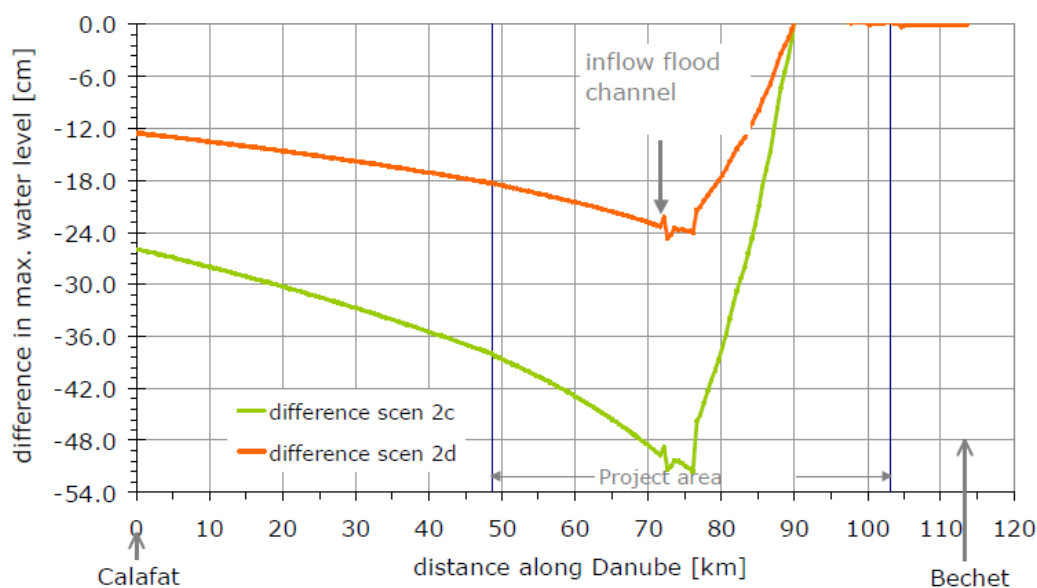


Figura 4-8 *Prezentarea diferenței pentru niveluri maxime ale apei de-a lungul Dunării, pentru anul 2006, cu și fără canal inundabil- variantele 2c și 2d*

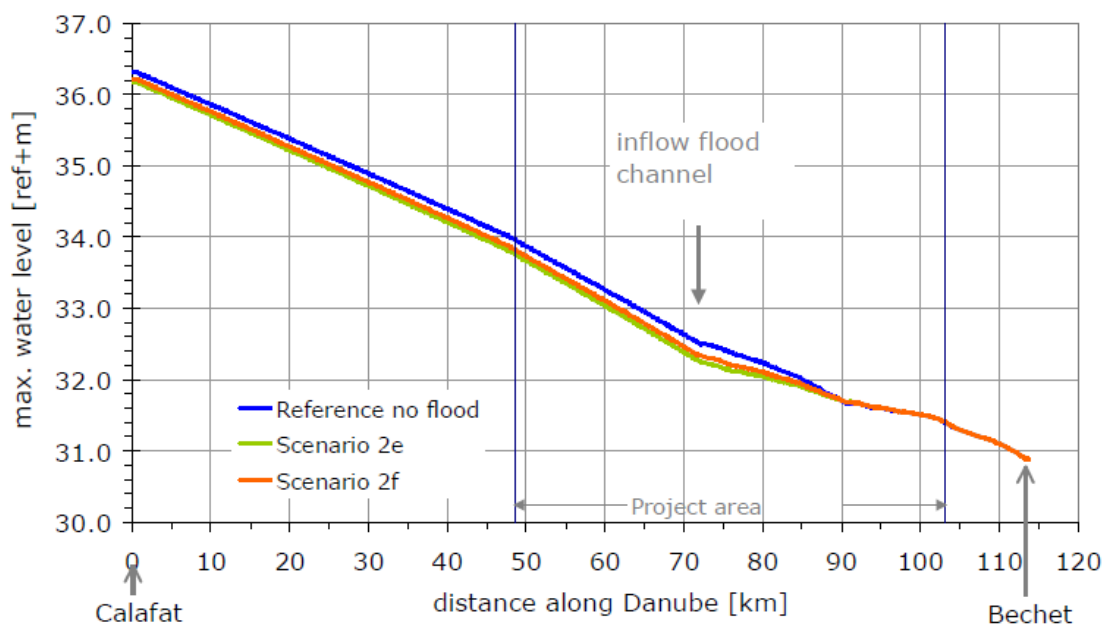


Figura 4-9 *Prezentarea nivelurilor maxime ale apei de-a lungul Dunării pentru 2006, fără/cu canal inundabil-scenariile 2e și 2f*

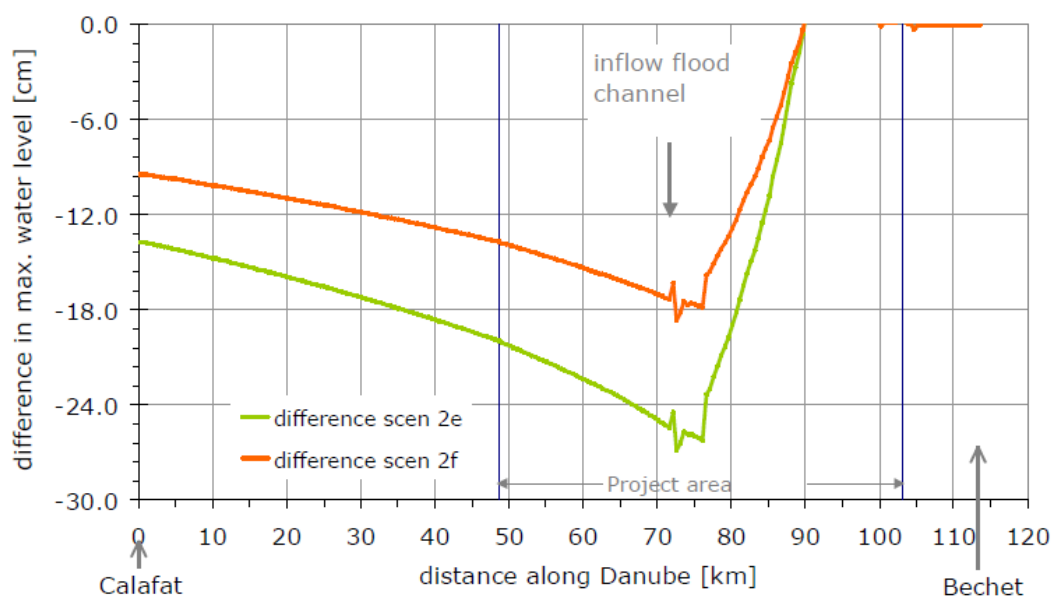


Figura 4-10 Prezentarea diferenței pentru niveluri maxime ale apei de-a lungul Dunării, pentru anul 2006, cu și fără canal inundabil- variantele 2e și 2f

Tabelul 4-1 prezintă reducerea nivelului maxim al apei pentru diferite variante ale scenariului 2. Canalul inundabil de 500 m lățime și 3 adâncime ar conduce oricum la o reducere semnificativă a cotei de inundații.

Canalele inundabile mai adânci și / sau mai largi ar conduce spre o reducere mai mare a cotei de inundații, pentru că acestea au o capacitate mai mare de reducere a debitului. Variante e și f, cu un canal inundabil mai mic și o parte a vadului de mică adâncime, poate duce, de asemenea, la reducerea semnificativă a cotei de inundații. Aceste variante pot fi interesante pentru diferite habitate și pentru dinamica lor: o parte a canalului de inundații va avea întotdeauna apă, iar părți ale sale vor fi seci în fiecare an .

Tabel 4-1Prezentarea dimensiunilor canalului inundabil în diferite variante și reducerea nivelului maxim al apei

Varianta	Lățimea (m)	Adâncimea (m)	Racord	Scăderea nivelului maxim al apei (cm)
2a	500	3	Nu	18
2b	500	10	Da	36
2c	1000	10	Nu	50
2d	250	10	Nu	24
2e	400	1	Nu	26

	100	10	Nu	
2f	400	2	Nu	18
	100	10	Nu	

Inundațiile

Canalul inundabil nu va fi îndiguit. Când nivelul apei Dunării și nivelul în acest canal vor deveni mai mari decât nivelul terenului din zonă, lunca inundabilă dimprejurul canalului (cu granița la sud spre Dunăre și la nord până la Lacul Bistreț), va fi inundată. Întreaga zonă dintre canalul inundabil și Lacul Bistreț este disponibilă astfel pentru inundare. Zona limitată de canal este îndiguită pentru a proteja restul luncii inundabile, inclusiv Lacul Bistreț. Figura 4.11 prezintă proporțiile inundațiilor maxime pentru scenariul 2a, calculate pentru debitul Dunării din 2006.



Figura 4-11 Proporțiile inundațiilor maxime evaluate prin scenariul 2a

Nivelul talvegului pentru canalul inundabil la racord (la intrare) este 24m+referința. Când Dunărea atinge un nivel mai mare al apei decât 24m+referința, apa va inunda canalul inundabil. Figura 4-12 prezintă niveluri calculate ale apei Dunării pentru anul 2006, împreună cu nivelul apei care intră în canalul inundabil. În situația anului 2006, canalul poate seca pentru 52 zile pe parcursul anului. În alți ani, acesta poate fi diferit, depinzând de nivelul apei din Fluviul Dunărea.

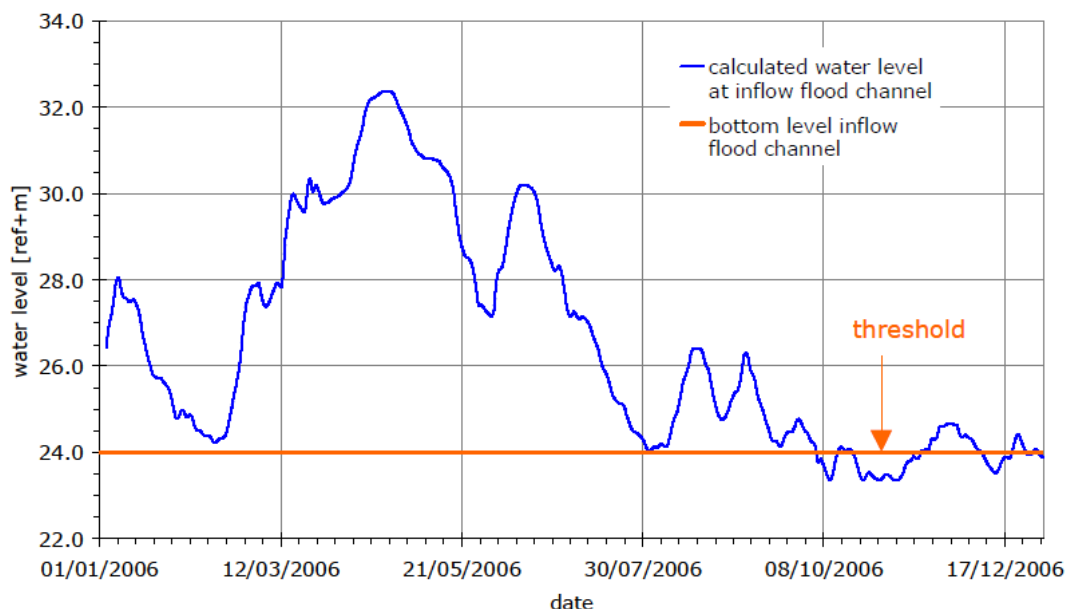


Figura 4-12 Niveluri ale apei calculate pentru Dunăre la intrări ale canalului inundabil în 2006, în scenariul 2a

Efecte asupra morfologiei și navigației

Pentru a îmbunătăți navigabilitatea pe Fluviul Dunărea, Planul de Acțiune (documentul care însoțește Strategia UE pentru Regiunea Dunării) prezintă obiectivele specifice tipului de nave VI B pe tot parcursul anului, până în 2015. Categoria VIb unic, se referă la convoaiele de împingătoare și la căile navigabile interioare și navele de pescuit de până la 2,5 m.

Acest lucru presupune faptul că adâncimea canalului de navigație ar trebui la cel puțin să fie de 2,5 m. Prin urmare, este important să se evalueze dacă scenariul ar putea afecta adâncimea apei, astfel încât obiectivele planului de acțiune să fie amenințate. O reducere a adâncimii apei poate fi cauzată de o scădere a nivelului acesteia, sau printr-o creștere a albiei (datorită sedimentării).

Figura 4-13 prezintă adâncimea apei simulată pentru trei ani diferiți, cu referințe istorice. Anul 2003 este considerat a fi un an foarte secetos, iar 2006 unul foarte umed; anul 2004 este un an considerat normal din punct de vedere hidrologic. Graficul arată că, la locul de implementare al proiectului cea mai mică adâncime a apei în acești 3 ani nu a fost mai puțin de 5 metri. O altă sursă este studiul batimetric din 2008 pentru Fluviul Dunărea.

Figura 4-14 prezintă rezultatele necesare pentru a atinge interesele din zonă, împreună cu cerințele așa-numitului *Regulament Navigabil al Dunării de Jos* nivelul ENR2 și linia ENR-2.5 m. În raza de acțiune a Dunării pe întinderea corespunzătoare canalului inundabil (km 720-705), adâncimea apei la ENR pare a fi mai mult decât suficientă pentru navigație.

Toate aceste date indică faptul că Dunărea de-a lungul canalului inundabil, nu este critică pentru condițiile de siguranță în navigație. Cu toate acestea, se face o estimare a modului în care scenariul ar putea afecta nivelul apei și talvegul, tocmai pentru a evalua efectele posibile asupra adâncimii apei pentru navigație.

Pentru 2003 și 2004, nivelurile apei, se calculează folosind o prelucrare a măsurătorilor disponibile pentru debitele Dunării la Brăila și la Calafat, precum și utilizarea acestora într-un model de calcul 2 ENR = **Regulamentul pentru Navigație la ape mici** = corespunzătoare debitului care a fost depășit în 94% din măsurătorile zilnice, timp de 40 de ani (zilele cu gheață pe râu, nu sunt luate în considerare).

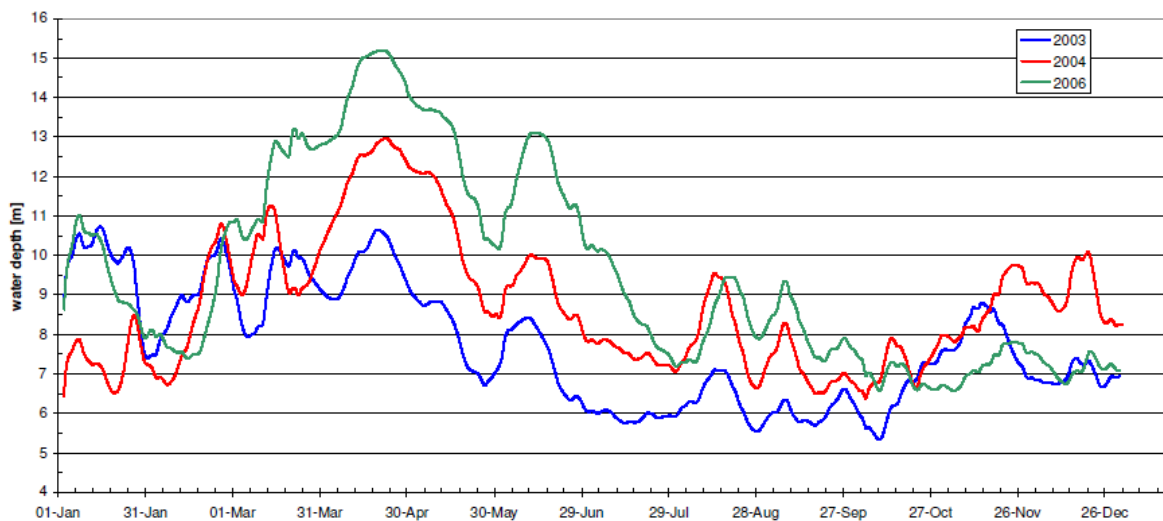


Figura 4-13 Simulări pentru adâncimea apei în vadul Fluviului Dunăre de-a lungul canalului inundabil

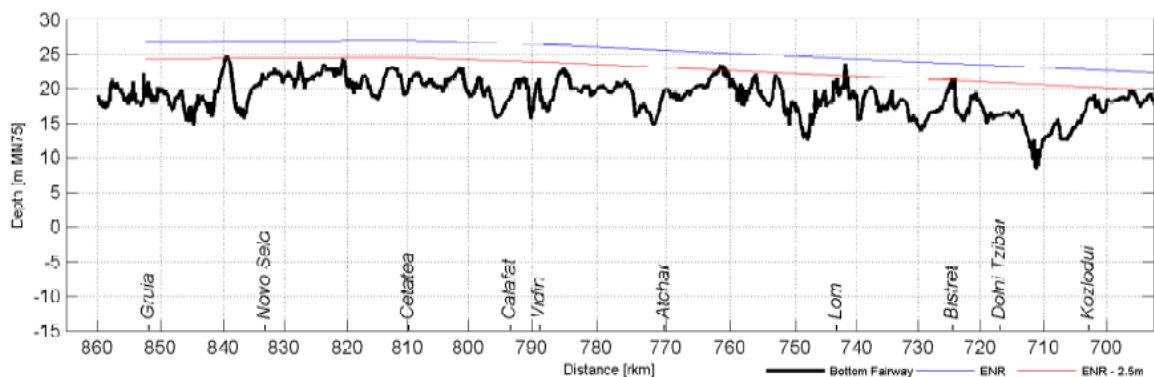


Figura 4-14 Profilul longitudinal și navigabil al adâncimii Fluviului Dunărea

După Jansen (et al, 1979) sunt date 3 formule simple pentru a face o primă evaluare a schimbărilor morfologice (situație de echilibru), ca urmare a retragerii a unei părți din debitul râului. În aceste ecuații regimul râului (schimbări în debite), nu este luat în considerare. Este nevoie de definirea unor debite dominante.

Oricum, procedura oferă o primă idee cu privire la schimbările morfologice care sunt așteptate pe termen lung. Formulele descriu situația în care apa este retrasă dinspre râu, în timp ce sedimentele transportate rămân în talveg.

Acestea conduc la sedimentarea aval de punctul de retragere. Sedimentarea stagnează când viteza curentului crește (din cauza de adâncimii reduse a apei); această capacitatea de transport a sedimentelor este egală cu capacitatea de transport în amonte de punctul de retragere.

$$\frac{h_1}{h_0} = 1 - \frac{\Delta Q}{Q_0}$$

and

$$\frac{i_1}{i_0} = \frac{Q_0}{Q_0 - \Delta Q}$$

(Jansen P.Ph., L. Van Bendegom, J. Van den Berg, M. De Vries, A. Zanen (1979): *Principiile ingineriei râurilor* Râuri aluvionare fără marea)

cu:

h_1 = noua adâncime a apei atinsă în paralel cu canalul inundabil.

h_0 = adâncimea normală a apei (m)

i_1 = un nou nivel al pantei și al patului albiei în râu, atinsă datorită canalului inundabil paralel [-]

i_0 = nivelul original al pantei la nivelul apei sau panta talvegului [-]

Cu informațiile privind adâncimea apei în prezent (h_0) și nivelul apei în situația viitoare (h_1), poate fi făcută o estimare a sedimentării la care ne putem aștepta (h_0-h_1).

Figura 4-15, figura 4-16 și figura 4-17 prezintă pentru scenariul 2a evenimentele inundației din 2006, sau altfel spus simularea impactului canalului inundabil asupra debitului în râu (Figura 4-15), asupra vitezei medii în râu pentru secțiunea aval (Figura 4-16) și asupra adâncimii în râu aval de intrarea în canal (Figura 4-17). Graficele demonstrează că:

1. 8-16% din debitul râului este transmis prin intermediul canalului inundabil în timpul evenimentelor. Acest procent este maxim în timpul parcurgerii evenimentelor extreme (inundații) și reduce evacuările râurilor mici
2. viteza apei în râu este în jur de 1 m/s fără canalul inundabil. Datorită canalului inundabil, viteza apei (și implicit capacitatea de transport a sedimentelor) scade. Viteza apei în perioada de vârf este redusă cu aproape 15cm/s.
3. Impactul direct al canalului inundabil asupra adâncimii apei în râu (și implicit asupra nivelului apei), este de maxim 30 cm în timpul corespunzător undei de viitură. În timpul parcurgerii acestui vârf, reducerea este de 18 cm (a se vedea de asemenea Figura 4-7). La scăderea undei de viitură adâncimea apei devine zero, sau chiar pozitivă, deoarece apa va curge dinspre polder spre râu.

Cu aceste rezultate sunt admise următoarele ipoteze pentru evaluarea morfologică:

1. Debit dominant: 8,000 m³/s
2. Reducerea debitului prin intermediul canalului inundabil: 10% _ DQ = 800 m³/s
3. Adâncimea dominantă a apei: 14 m.

Cu aceste ipoteze schimbarea așteptată (reducerea) în adâncimea apei pe termen lung (situația noului echilibru), este 10% sau 1.4 m; schimbări ale pantei de 10%, de aproximativ 1 și $3,33 \times 10^{-5}$. Maximele schimbării morfologice (sedimentarea) sunt oricum de $1.4 + 15,000 \cdot 0,33 \times 10^{-5} = 1.45$ m, în care o lungime a râului de la intrare la ieșire este adaptată este de

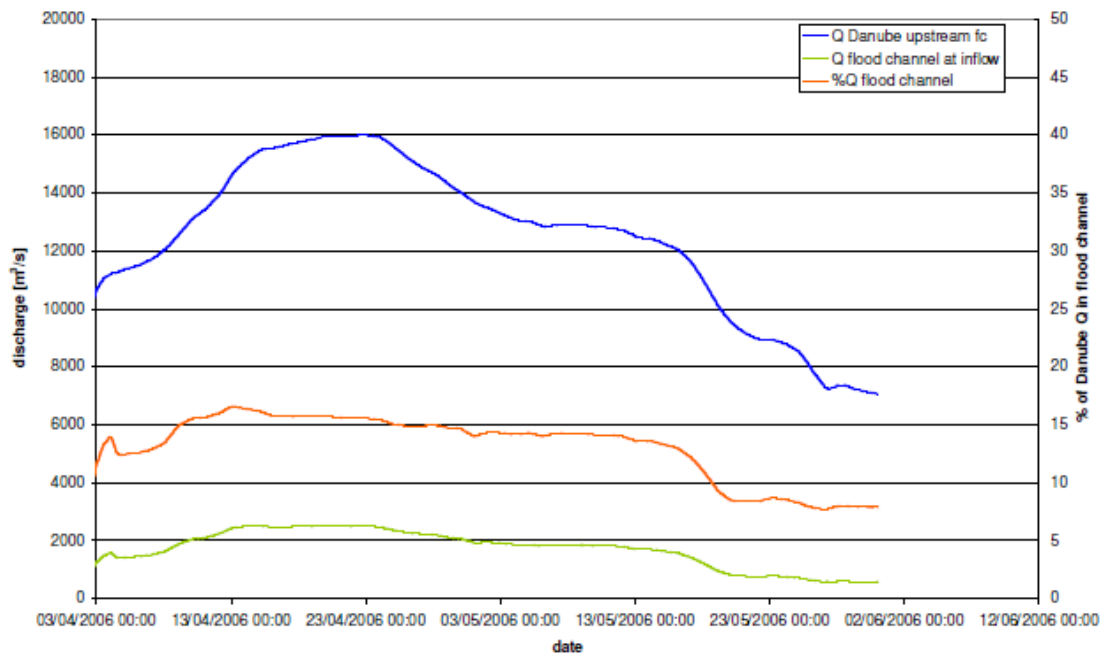
15,000 m. Acești 1,45m pot fi văzuți ca o primă estimare a sedimentării totale și ar trebui să fie luați în considerare ca o estimare maximă, deoarece:

1. În calcul se presupune că acest canal inundabil (lateral) va prelua 10% din apă pe parcursul întregului an, deși nu va fi cazul și se oferă în acest context o supraestimare a efectului morfologic.

2. Adoptarea debitului dominant și a adâncimii apei sunt considerate a fi supraestimate, oferind de asemenea, o supraevaluare a maximului de sedimentare.

3. Se presupune că toate sedimentele transportate de Dunăre vor rămâne în râu iar sedimentele nu vor intra pe canalul inundabil. Dacă în afară de apă, ar intra și sedimente pe canalul inundabil, efectele morfologice pe Dunăre se vor reduce.

În plus, trebuie menționat că analiza este o una de echilibru. Se va lua o considerabilă perioadă de timp (depinzând de încărcarea în sedimente a Dunării și așa-numita scară morfologică de timp), înainte ca situația noului echilibru să fie atins. Figurile 4-13 și 4-14 arată că și la o sedimentare maximă estimată la atingerea noului echilibru, nu vor fi probleme pentru navigație în această parte a Dunării.



Figurea 4-15 Impactul canalului inundabil (fc) asupra debitului în râu (scenariul 2a)

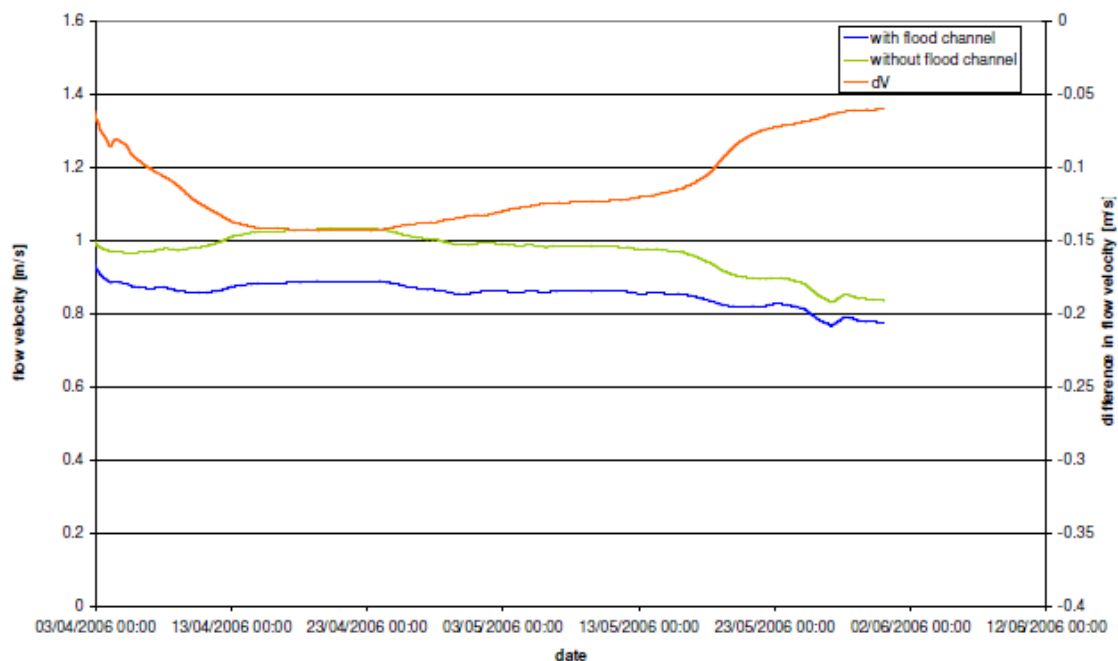


Figura 4-16 Impactul canalului inundabil (fc) asupra vitezei de curgere în râu pentru sectorul aval de intrarea în canal (scenariul 2a)

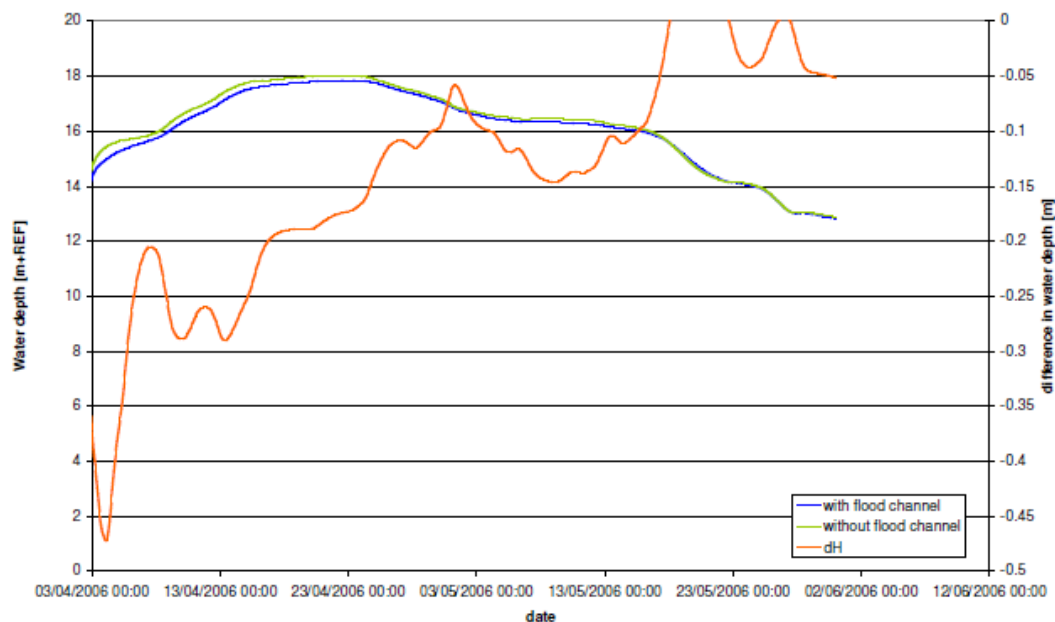


Figura 4-17 Impactul canalului navigabil (fc) asupra nivelului apei în râu, aval de de intrarea în canal (scenariul 2a)

Pentru scenariul 2b poate fi făcută o analiză identică. În evenimentele din anul 2006 canalul inundabil ar fi putut prelua apă pentru aproximativ 3 luni, pentru că la intrare în canal o structură cu creastă înaltă (dig) este instalată

(28 m+ref). Figura 4-18 arată că în timpul evenimentelor de inundații mai mult de 30% din debitul râului va trece prin canalul inundabil.

Presupunând că un procent de retragere medie, de 25% și aceeași adâncimea dominantă a apei pentru această perioadă ($8.000 \text{ m}^3/\text{s}$ și 14 m), raportul estimat $h1/h0$ ar fi de 0,75, rezultând o sedimentare corespunzătoare situației de echilibru 3,5!

Ar fi o supraestimare și în acest caz, deoarece canalul inundabil preia apa pe parcursul a aproximativ 3 luni. O evaluare mai bună ar fi posibilă prin utilizarea unui model dinamic pentru morfologie, în care procesul de sedimentare în timpul viiturii, prin canalul inundabil ar putea fi simulat, la fel de bine ca și deplasarea sedimentarii prin râu în timpul perioadelor în care canalul inundabil nu ar fi tranzitat de apă.

Aceste recomandări sunt valabile pentru toate scenariile. Bazându-ne pe „evaluarea expertului”, ne așteptăm ca o sedimentare maximă în jurul jumătății de calcul de 3,5 m care ar putea fi mult mai realistă. Pentru scenariile 2c și 2f impacturile morfologice sunt evaluate utilizând analizele pentru scenariile 2s și 2b. Pentru scenariile 2c sedimentarea se așteaptă a fi comparabilă cu estimarea pentru scenariul 2a. Scenariul 2d conduce spre o retragere masivă a apei și o reducere a nivelului acesteia. Cea mai mare sedimentare a fost estimată și este așteptată pentru scenariul 2b (sedimentarea maximă estimată este de 2-2.5 m). Pentru scenariile 2e și 2f sedimentarea estimată scenariului 2a este valabilă.

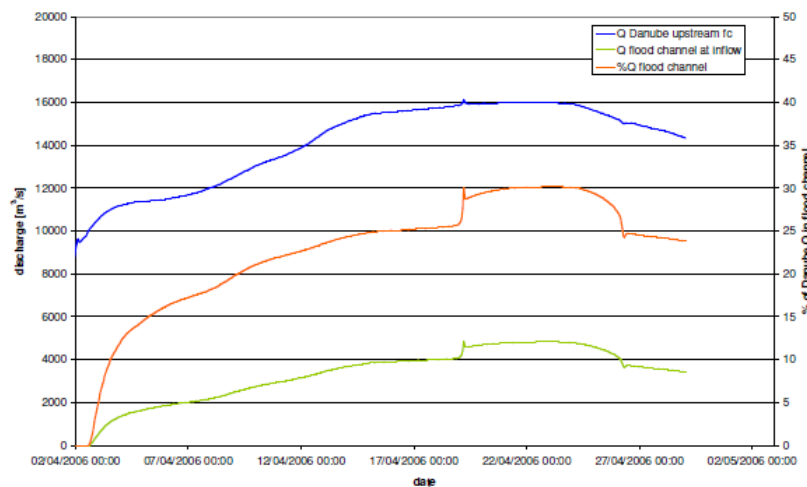


Figura 4-18 Impactul canalului inundabil (fc) asupra debitului râului (scenariul 2b)

Pe baza informațiilor disponibile și după o primă analiză mai serioasă, întreținerea suplimentară în sensul dragării cu scopul navigației, nu este prevăzută pentru scenariul 2a și nici pentru 2b. Pentru faza următoare este recomandată o analiză morfologică bazată pe simulările morfo-dinamice, pentru o mai bună perspectivă asupra comportamentului morfologic.

Recomandări și optimizare

Proiectele prezentate pentru canalul inundabil sunt exemplificate. Într-un studiu viitor dimensiunile ar trebui să fie investigate.

Designul ar trebui optimizat luând în considerare următoarele:

- nivelul dorit pentru scăderea apei / efectul hidraulic dorit
- costuri ale construcției
- costuri de întreținere
- efecte asupra morfologiei și navigației
- condiții pentru dezvoltarea naturii:
- este canalul acceptat în perioada de seceta?
 - este permisă modificarea morfologică pentru canalul inundabil în luncă?
 - pot fi prezente părți mai adânci sau mai superficiale ?

Este recomandat a se îmbunătăți modelul utilizat cu măsurătorile batimetrie de la Calafat și pentru partea de est a luncii. În plus, modelul ar putea fi îmbunătățit prin utilizarea mai multor măsurători batimetrice (alte perioade cu ape mari), pentru a calibrare și validare. Pentru a îmbunătăți evaluarea morfologică, se recomandă a se utiliza un model morfologic dinamic.

Într-un astfel de model procesul de sedimentare în timpul inundațiilor prin canalul inundabil poate fi simulat, precum și deplasarea sedimentelor în râu pe timpul perioadelor în care canalul inundabil nu preia apa.

4.4. Scenariul 3

Descrierea măsurilor hidraulice și modelarea

În scenariul 3 lunca inundabilă este reconectată integral cu râul. Ideea este de a aduce lunca inundabilă înapoi spre situația hidrologică așa cum a fost mai înainte de îndiguire, când zona făcea parte din Dunăre. Cu toate acestea, nu există nici un motiv specific pentru a elimina complet digul existent. Dicul este mutat în alte locații. Satele și orezăriile din est sunt protejate la un

nivel de asigurare de 1/100 ani de diguri noi și parțial de digul vechi întărit de-a lungul Dunării (la sud de orezărie).

Scenariul este schematizat în modelul hidraulic de:

- crearea de canale de conectare a luncii Dunării, cu secțiuni transversale la nivel local și cu nivelul suprafeței luncii inundabile
- crearea de spații în digul transversal, astfel apa să poată trece prin dig
- rugozitatea hidraulică a luncii inundabile în modelul 2D, nu este modificată pentru a reflecta schimbările în utilizarea terenului
- părțile joase ale luncii, care se vor dezvolta ca zonă umedă ar putea să aibe o rugozitate hidraulică mai mică, în timp ce în alte părți s-ar putea dezvolta vegetație, care implică o rugozitate mai mare decât în situația de referință.

Noile diguri din jurul satelor și cele pentru protejarea orezărilor nu sunt încă trecute în schematizare. Oricum în modelul actual lunca inundabilă este oarecum mai mare decât va fi în acest scenariu. Acesta are un efect minim asupra nivelelor inundabile ale apei. Schematizarea scenariului 3 în model este prezentată în figura 4-19 .

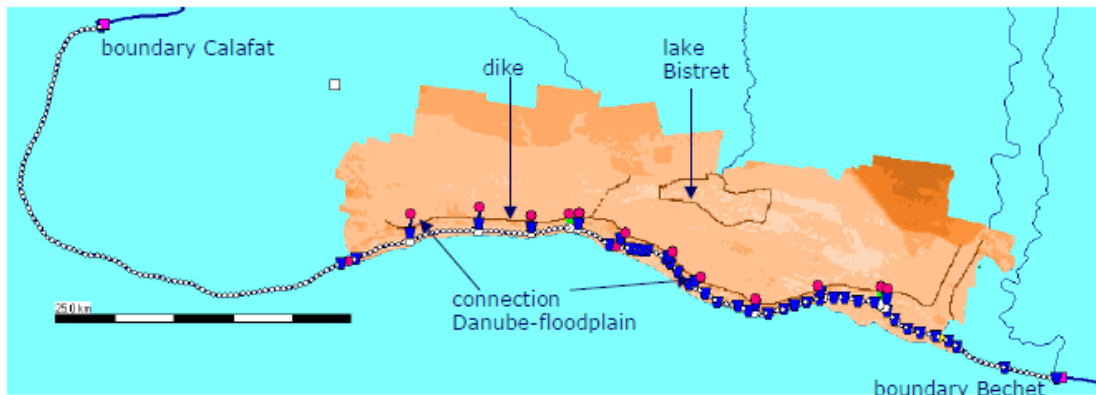


Figura 4-19 Modelul SOBEK pentru scenariul 3

Efecte hidraulice

Efectul reconectării luncii inundabile cu râul este procesată într-un model hydraulic al Dunării și a luncii inundabile. Rezultatele sunt prezentate în figura 6-2. Deoarece toată zona de luncă se poate inunda în scenariul 3a, acest scenariu conduce la o scădere semnificativă a nivelului apei. Efectul maxim are loc în apropiere de granița amonte a luncii inundabile și este de aproximativ 25 cm. Amonte de lunca inundabilă nivelul apei este scăzut de asemenea, existând un efect semnificativ chiar și amonte de Calafat (amonte delimita proiectului).

În acest scenariu permițând ca lunca să fie inundată creează capacități pentru debite mari. Au fost examinate două variante ale scenariului:

- Scenariul 3a: partea amonte ca și partea din aval a zonei este conectată cu râul. Apa poate intra în lunca inundabilă în partea din amonte, trece prin digul transversal și inundă incinta din aval. În acest fel este crescută capacitatea de a reține un debit mare alături de o capacitate de reținere (stocare) oferită și de luncile inundabile.

-Scenariul 3b: incinta amonte a luncii inundabile și vestul digului transversal, sunt conectate cu râul. Apa poate inunda lunca inundabilă și poate trece prin digul transversal. Ar trebui să fie eliminată apa în exces din luncă în incinta aval. Prin acest mod, întreaga luncă inundabilă este utilizată pentru reținerea apei. Figura 4-20 prezintă maximul nivelului apei pentru situația de referință și pentru scenariile 3a și 3b .

Diferența pentru nivelul maxim al apei în scenariile 3a și 3b este prezentată în figura 4-21. Situația de referință este maximul nivelului apei din anul 2006, până să fie inundată zona proiectului. Capacitatea debitului foarte mare (3a) la fel de bine ca și reținerea apei (3b) conduce la o reducere a nivelului inundabil a apei.

Oricum, creând o capacitate superioară de reținere a apei, este mult mai eficient pentru a scădea nivelul apei. In scenariul 3a maximul scăderii nivelului apei este de 26 cm, în timp ce în scenariul 3b aceasta este de 8 cm. Nivelul inundabil al apei este scăzut nu numai în canalul inundabil paralel, dar de asemenea și pe un sector extins amonte de incinte.

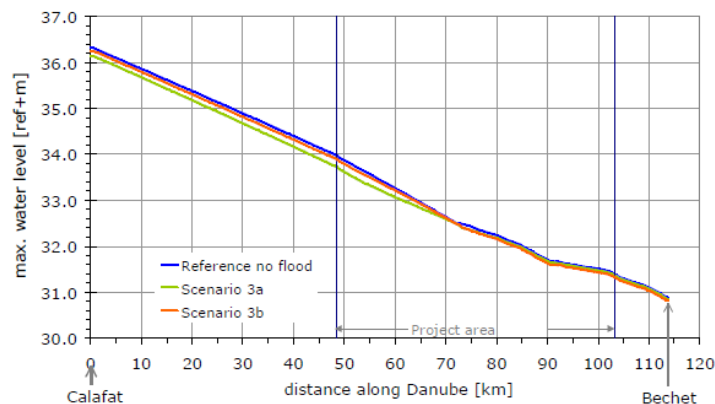


Figura 4-20 Vedere de ansamblu asupra nivelurilor maxime ale apei de-a lungul Dunării pentru 2006, cu și fără lunca inundabilă în scenariul 3a și 3b

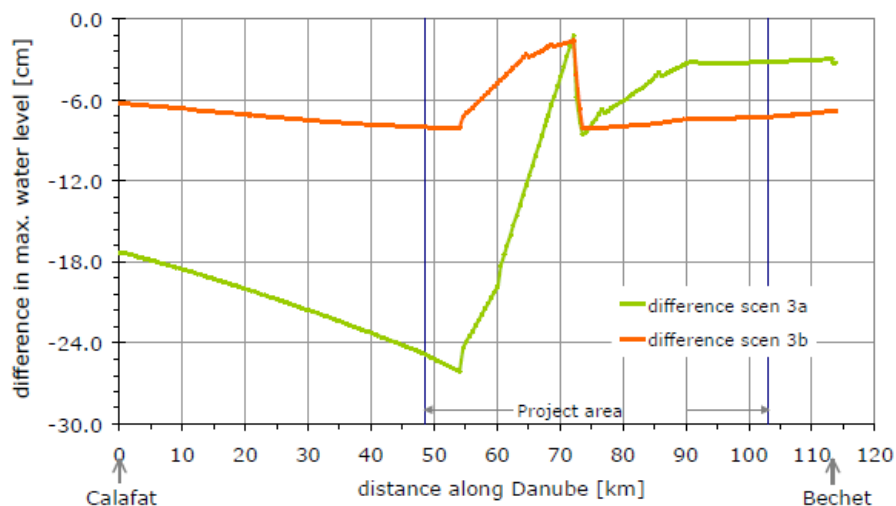


Figura 4-21 Vedere de ansamblu asupra nivelurilor maxime ale apei de-a lungul Dunării pentru 2006, cu și fără lunca inundabilă în scenariul 3a și 3b

Pe lângă scăderea nivelului apei în zona proiectului și amonte de acesta, există și un efect suplimentar, aval de incinte:

- Scenariul 3b: scăzând nivelul apei aval, va rezulta și o reducere a debitului (reducerea debitului prin reținerea apei în lunca inundabilă)
- Scenariul 3a: efectul va fi mai mic aval cât timp volumul va fi mai mic.

Inundațiile

Figura 4-22 prezintă inundațiile maxime în scenariul 3a. Datorită faptului că digurilor din jurul satelor și celor de protecție pentru orezărie nu sunt incluse în modelul 2D, satele și câmpurile de orez sunt inundate în simulare. În scenariul 3, acest lucru nu se întâmplă.

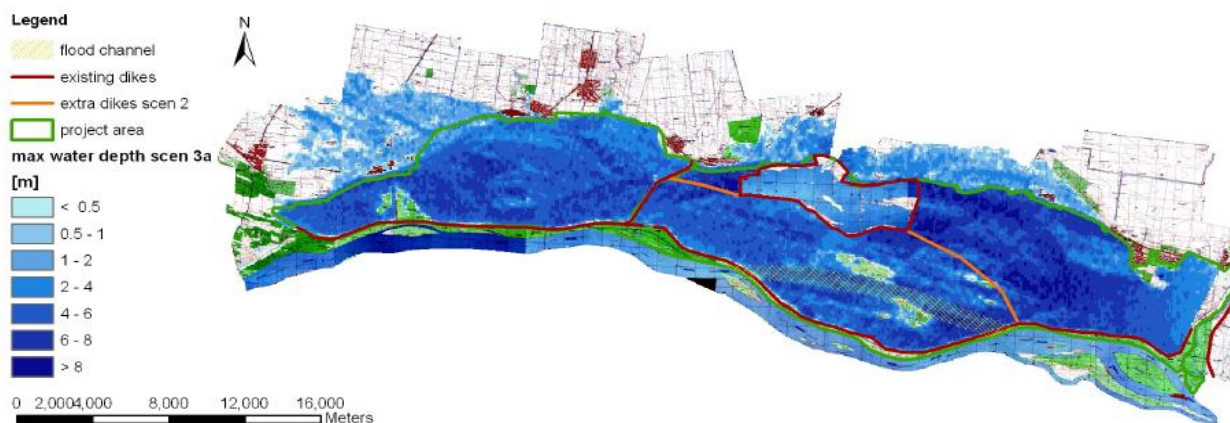


Figura 4-22 Proporțiile maximului de inundații în scenariul 3a

Efectele asupra morfologiei și navigației

În această alternativă nu va fi excavat un canal inundabil în luncă. Oricum, creșterea debitului pe perioada inundațiilor poate induce eroziunea canalelor naturale. Pentru o primă evaluare a consecințelor morfologice în Fluviul Dunărea, aceste procese de eroziune nu sunt luate în considerare. Comparat cu scenariul 2a, scenariul 3a transferă mai puțină apă cu risc inundabil prin luncă, dar apa va curge prin lunca inundabilă pe o distanță mai mare. Distanța dintre intrarea amonte și punctul de ieșire din aval, este de aproximativ 35 km, întrucât lungimea între intrarea și ieșirea canalului de inundații din scenariul 2, este de aproximativ 15 km.

Acest lucru înseamnă că schimbările morfologice ale scenariului 3a vor fi mai mult amonte și se vor dezvolta pe o lungime mai mare. Amplitudinea de sedimentare este așteptată să fie mai mică decât scenariile 2a și 2b și un volum mai mic de apă va curge prin luncă în scenariul 3a. În plus, va fi nevoie de mai mult timp înainte ca noua situație de echilibru să fie atinsă, deoarece schimbările la nivel de talveg se vor dezvolta pentru peste 35 de km, în loc de 15 km. O primă estimare a mediei de sedimentare pe o porțiune de râu de 35 km după mai mulți ani, este de 1 m. Figura 4-14 arată că această sedimentare va fi nesemnificativă pentru o porțiune de râu cuprinsă între km 740 și 705.

Numai pentru Bistreț (km 725) sedimentarea poate fi o problemă. O analiză morfologică poate verifica acest lucru, utilizând o simulare morfodinamică prin modelare. Într-un astfel de studiu este posibilă o atenuarea a măsurilor (exemplu-măsurile de inginerie a râurilor), ce pot fi investigate. În scenariul 3b, lunca inundabilă este folosită ca zonă pentru retenția apei. Efectele asupra Dunării vor fi mai mici decât în scenariul 3a.

Recomandări și optimizare

Nivelul la care lunca inundabilă poate fi inundată, poate fi investigat printr-un studiu viitor.

Proiectul poate fi optimizat ținând seama de:

- nivelul dorit pentru scăderea apei/efectul hidraulic țintă
- costuri construcție
- costuri de întreținere
- efecte asupra morfologiei și navigației

- condiții pentru dezvoltarea naturii
- este canalul acceptat în perioada de seceta
- este permisă modificarea morfologică pentru canalul inundabil în luncă
- pot fi prezente părți mai adânci sau mai superficiale

Este recomandat a îmbunătăți modelul cu măsurătorile batimetrie de la Calafat, la partea de est a luncii. În plus, modelul ar putea fi îmbunătățit prin utilizarea mai multor măsurători batimetrice (alte perioade cu ape mari), pentru calibrare și validare. Pentru a îmbunătăți evaluarea morfologică, se recomandă a se utiliza un model morfologic dinamic.