

**S.C. ARCHITECTURE LINE S.R.L.**

**J 36/433/2008**

**Strada Slt. Gavrilov Corneliu nr.320,**

**bl.A8G, sc.B, ap.5 – Tulcea**

**Telefon: 0755 851 977 / 0240 533 801**

**C-da nr. 12/2010**



# STUDIU DE FEZABILITATE

## **RECONSTRUCTIE ECOLOGICA** **A TERENURILOR APARTINAND** **DOMENIULUI PUBLIC AL COMUNEI MAHMUDIA** **IN CADRUL INCINTEI AGRICOLE CARASUHAT**

### **AMPLASAMENT :**

Incinta Carasuhat, extravilan Comuna MAHMUDIA, judet Tulcea.

### **BENEFICIAR :**

*Consiliul Local al Comunei Mahmudia reprezentat legal prin  
primar VRAMULET T. GHERGHINA*

### **PROIECTANT :**

**S.C. ARCHITECTURE LINE S.R.L.**

Manager: Filip Raicu

Sef proiect: arh. Cosmin Tudor Vizireanu

Proiectat: arh. Cosmin Tudor Vizireanu

ing. Catalin Schiopu

## COLECTIV DE ELABORARE

arhitect Cosmin Tudor Vizireanu

inginer Catalin Schiopu

geograf Viorica Manole

economist Raluca Demean

tehnician urbanism Mihaela Istrate

## TEHNOREDACTARE COMPUTERIZATA

tehnician urbanism Mihaela Istrate

economist Raluca Demean

## CARTOGRAFIERE DESEN

arhitect Cosmin Tudor Vizireanu

inginer Catalin Schiopu

tehnician urbanism Mihaela Istrate

## CUPRINS

### **CAPITOLUL A PIESE SCRISE**

I.	Date generale.....	6
1.1.	Denumirea obiectivului de investitii .....	6
1.2.	Amplasamentul .....	6
1.3.	Titularul investitiei:.....	6
1.4.	Beneficiarul investitiei .....	6
1.5.	Elaboratorul studiului .....	6
II.	Informatii generale privind proiectul .....	7
2.1.	Introducere .....	7
2.2.	Descrierea investitiei.....	11
2.2.1.	Necesitate si oportunitate.....	11
2.2.1.1.	Stare de referinta.....	11
2.2.1.2.	Vecinatati .....	15
2.2.1.3.	Analiza SWOT .....	17
2.2.1.4.	Metodologie .....	19
2.2.2.	Scenariile tehnico-economice .....	21
2.2.2.1.	Descrierea zonei de studiu .....	21
2.2.2.2.	Scenarii propuse.....	35
2.2.2.3.	Scenariul recomandat de catre elaborator .....	39
	• Descrierea lucrarilor, parametri constructivi si tehnologici de executie.....	41
	• Descrierea functionala.....	47
2.3.	Date tehnice ale investitiei .....	48
2.3.1.	Zona si amplasamentul; .....	48
2.3.2.	Statutul juridic al terenului care urmeaza sa fie ocupat .....	48
2.3.3.	Situatia ocupărilor definitive de teren:.....	48
2.3.4.	Studii de teren.....	48
III.	Costurile estimative ale investiției.....	52
3.1.	Valoarea totală cu detaliera conform structurii devizului general atasat.....	52
3.2.	Esalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investitiei.....	52
IV.	Analiza cost-beneficiu.....	53
4.1.	Identificarea investiției și definirea obiectivelor .....	53
4.2.	Analiza opțiunilor .....	54
4.3.	Analiza financiară .....	55
4.4.	Analiza economică .....	56
4.5.	Analiza de risc si senzitivitate.....	59
V.	Sursele de finanțare a investiției.....	59
VI.	Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției.....	61
VII.	Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției .....	61
7.1.	Valoarea totală (INV), inclusiv TVA .....	61
7.2.	Esalonarea investitiei.....	61
7.3.	Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției. ....	62
VIII.	Avize si acorduri de principiu .....	64
8.1.	Avizul beneficiarului de investitie privind necesitatea si oportunitatea investitiei;.....	64
8.2.	Certificatul de urbanism nr. 31 din 03.06.2010 emis de Primaria Comunei Mahmudia.....	64
8.3.	Aviz Sistemul de Gospodarie a Apelor .....	64

**CAPITOLUL B PIESE DESENATE**

- 1.Sectiunea generala A – A canal nou creat - R1
- 2.Sectiunea generala dig de aparare canal Pristatia - R2
- 3.Sectiunea generala canal Pristatia - R3
- 4.Sectiunea B - B canal Pristatia - R4
- 5.Sectiunea C - C canal Pristatia - R5
- 6.Sectiunea D - D canal Pristatia - R6
- 7.Sectiunea E - E canal Pristatia - R7
- 8.Sectiunea F - F canal Pristatia - R8
- 9.Sectiunea medie canal Pristatia - R9
- 10.Sectiunea generala canal Marchelu - R10
- 11.Sectiunea 1 - 1 canal Marchelu - R11
- 12.Sectiunea 2 - 2 canal Marchelu - R12
- 13.Sectiunea 3 - 3 canal Marchelu - R13
- 14.Sectiunea 4 - 4 canal Marchelu - R14
- 15.Sectiunea medie canal Marchelu - R15
- 16.Sectiunea generala canal Marchelu – km 76 - R16
- 17.Sectiunea medie canal Marchelu – km 76 - R17
- 18.Sectiunea generala canal Pristatia – km 76 - R18
- 19.Sectiunea a - a canal Pristatia – km 76 - R19
- 20.Sectiunea b - b canal Pristatia – km 76 - R20
- 21.Sectiunea c - c canal Pristatia – km 76 - R21
- 22.Sectiunea d - d canal Pristatia – km 76 - R22
- 23.Sectiunea e - e canal Pristatia – km 76 - R23
- 24.Sectiunea f - f canal Pristatia – km 76 - R24
- 25.Sectiunea g - g canal Pristatia – km 76 - R25
- 26.Sectiunea medie canal Pristatia – km 76 - R26
- 27.Sectiunea h - h canal Pristatia – km 76 - R27
- 28.Sectiunea i - i canal Pristatia – km 76 - R28
- 29.Sectiunea j - j canal Pristatia – km 76 - R29
- 30.Sectiunea k - k canal Pristatia – km 76 - R30
- 31.Sectiunea l - l canal Pristatia – km 76 - R31
- 32.Sectiunea medie canal Pristatia – km 76 - R32
- 33.Sectiunea generala canal median - R33
- 34.Sectiunea I - I canal median - R34
- 35.Sectiunea II - II canal median - R35
- 36.Sectiunea III - III canal median - R36
- 37.Sectiunea IV - IV canal median - R37
- 38.Sectiunea V - V canal median - R38
- 39.Sectiunea medie canal median - R39
- 40.Sectiunea generala canal de legatura Litcov - R40
- 41.Sectiunea a - a canal de legatura Litcov - R41
- 42.Sectiunea b - b canal de legatura Litcov - R42
- 43.Sectiunea c - c canal de legatura Litcov - R43
- 44.Sectiunea medie canal de legatura Litcov - R44
- 45.Sectiunea generala canal median – canal perimetral - R45
- 46.Sectiunea medie canal median – canal perimetral - R46

**Indexul Figurilor**

Figura 1. Scaietii aflati pe teren comparati cu scara umana vedere SUD-NORD	12
Figura 2. Vegetatia aflata in prezent pe teren	12
Figura 3. Canalul Prestatia vedere SUD-NORD	13
Figura 4. Canalul Marchel vedere VEST-EST	13
Figura 5. Vedere spre Nord	15
Figura 6. Vedere spre Nord	16
Figura 7. Plan de situatie cu indicatorii pentru studiul fotografic si vecinatati	16
Figura 8. Erori-abateri de la tendinta (medie)	20
Figura 9. Inundabilitatea in afara incintei	20
Figura 10. Plan de situatie cu pozitionarea garlelor si grindurilor in perioada 1978-1980	23
Figura 11. Hidrograful nivelurilor zilnice 16.09.2009 – 17.09.2010 Bratul Sf. Gheorghe PH Mahmudia	26
Figura 12. Variatia debitului in perioada 2000-2008	28
Figura 13. Variatia H maxim, minim si mediu 2010	29
Figura 14. Harta fizica a Deltei Dunarii	31
Figura 15. Variatia suprafetelor inundabile	32
Figura 16. Reprezentarea canalelor si a bresei de intrare Sc. 1/20.000	33
Figura 17. Gradul de inundabilitate al incintei Carasuhat – scenariul I	35
Figura 18. Gradul de inundabilitate al incintei Carasuhat – scenariul II	36
Figura 19. Gradul de inundabilitate al incintei Carasuhat – scenariul III	37
Figura 20. Inclinarea terenului pe directia N-S.	39
Figura 21. Nivele structurate pe diferite intervale de inundabilitate	40
Figura 22. Plan de incadrare	46
Figura 23. Plan de situatie cu reprezentarea forajelor	50

**Indexul tabelelor**

Tabel 1. Frecventa nivelurilor in zilele cuprinse in intervalul sept. 2009-sept. 2010	27
Tabel 2. Variatia debitului anual in perioada 2000-2008	27
Tabel 3. Evolutia nivelului precipitatiilor	30
Tabel 4. Analiza comparativa a scenariilor	38
Tabel 5. Investitia totala detaliata conform devizului	52
Tabel 6. Esalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investitiei	52
Tabel 7. Definirea obiectivelor specifice	53
Tabel 8. Randamentul financiar al capitalului	55
Tabel 9. Analiza economica	57
Tabel 10. Beneficii economice	58
Tabel 11. Esalonarea investitiei si durata de realizare	61
Tabel 12. Durata de realizare si etapele principale	62
Tabel 13. Estimarea perioadei de desfasurare a activitatilor grupate pe obiecte de lucrari	63

## **CAPITOLUL A PIESE SCRISE**

### **I. Date generale**

#### **1.1. Denumirea obiectivului de investitii**

**RECONSTRUCTIE ECOLOGICA A TERENURILOR APARTINAND DOMENIULUI PUBLIC AL COMUNEI MAHMUDIA IN CADRUL INCINTEI AGRICOLE CARASUHAT.**

#### **1.2. Amplasamentul**

Amenajarea Agricola Carasuhat, comuna MAHMUDIA, jud. Tulcea.

#### **1.3. Titularul investitiei:**

Consiliul Local al Comunei Mahmudia  
CUI 4794060  
Str. Geolog Vasile Bacalu nr. 19, LOC. MAHMUDIA, JUD. TULCEA  
e-mail: [primaria@mahmudia.ro](mailto:primaria@mahmudia.ro)

#### **1.4. Beneficiarul investitiei**

Consiliul Local al Comunei Mahmudia  
REPREZENTANTUL LEGAL AL SOLICITANTULUI  
Nume, prenume VRAMULET T. GHERGHINA  
Funcție PRIMAR  
Număr de telefon 0240 542543, 0745 081461  
Număr de fax 0240 545390

#### **1.5. Elaboratorul studiului**

**S.C. ARCHITECTURE LINE S.R.L.**

J 36/433/2008

Strada Slt. Gavrilov Corneliu nr.320, bl.A8G, sc.B, ap.5 – Tulcea

Telefon: 0755 851 977 / 0240 533 801

## II. Informatii generale privind proiectul

Delta Dunarii este cel mai tanar pamant romanesc, format la gura de varsare a fluviului Dunarea in Marea Neagra, prin cele 3 brate: Chilia, Sulina, Sf. Gheorghe. Ecosistemul format in acest perimetru este unic si specific datorita componentelor naturale, geologice, morfohidrografice, climatice și biogeografice. Delta fluviatila, prin dimensiunile ei si actiunea directa a apelor Dunarii, prezinta o morfodinamica actuala variata. Bratele Dunarii reprezinta forta dinamica principala, care prin regimul de scurgere a apelor, prin debitul lichid si solid, cu toate variatiile sezoniere creaza un ciclu de umplere si golire a complexelor lacustre interioare.

Valoarea universala a rezervatiei a fost recunoscuta prin includerea acesteia în rețeaua internațională a rezervatiilor biosferei (august 1990), în cadrul Programului "OMUL SI BIOSFERA,, (MAB) lansat de UNESCO în anul 1970. Rezervatia Biosferei Delta Dunarii a fost recunoscuta în septembrie 1990, ca Zona umeda de importanta internationala, mai ales ca habitat al pasarilor de apa - Conventia RAMSAR (locul 8 ca suprafata din cele peste 600 astfel de zone).

Ordinul 1946/2007- Aarii naturale protejate ca Situri de importanta comunitara OUG 57/2007- privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei si faunei salbatice include 66% din suprafata comunei Mhamudia, iar HG 1284/2007, privind declararea ariilor de protectie speciala acvifaunistica ca parte integranta a rețelei ecologice europene Natura 2000 Sistem de clasificare IUCN 63%.

### 2.1. Introducere

Amenajarea agricolă Carasuhat în suprafață totală de 3436 ha a fost realizată în anii 1985 –1989, insa lucrarile de constructii montaj au fost sistate in anul 1990. Prin urmare, in proportie de 70%, aceasta nu functioneaza potrivit scopului pentru care a fost realizata si nu a fost redată regimului natural deltaic. Lucrările de desecare efectuate au condus la dispariția ecosistemelor naturale anterioare și la realizarea ecosistemelor antropice. În funcție de nivelul de organizare, de întreținere și de utilizarea îngrășămintelor și a pesticidelor, aceste ecosisteme pot fi considerate areale scoase de sub acțiunea legițăților de funcționare a sistemului deltaic în ansamblu. Deficiente identificate in buna functionarea amenajarii:

- elestele nefunctionale, acoperite cu vegetatie;
- statie de pompare dezafectată;
- diguri degradate;
- rețeaua electrica dezafectata;
- canale drenoare cu un inalt grad de colmatare.

În prezent incinta Carasuhat, apartinand domeniului public de interes judetean, se afla in administrarea directa a Consiliului Județean Tulcea. Partial concesionata, incinta este exploata agricol, dar cota aflata in proprietatea Consiliului Local Mahmudia este utilizata cu destinatia de pasune comuna.

Caracterul de centru turistic al Comunei Mahmudia (cu dotari deosebite in acest scop) faciliteaza promovarea beneficiilor conservarii mediului natural si insufla constiinta stilului de viata orientat catre lipsa de poluare depasind nivelul local. In aceste conditii sociale se propune reconstructia ecologica a unei parti din incinta Carasuhat, respectiv cca. 924 ha din proprietatea Consiliului local Mahmudia.

Viitura din 2006 si prevederea Strategiei Nationale de Management al riscului la inundatii (HG 1854 /22/12/2005) sustin propunerea conectarii laterale a incintei agricole prin inundare in vederea renaturarii si ulterior a stocarii de apa la nivluri maxime ale Dunarii care pun in pericol localitatile de pe bratul Sf Gheorghe. Masura este acceptata si de comunitatile locale din Bestepe si Mahmudia.

Se propune separarea zonei din est de restul incintei printr-un dig de aparare, urmand apoi conectarea acesteia la bratul Sf. Gheorghe.

Actiunea de reconstructie ecologica prin racordare la sistemul hidrologic natural, respectiv bratul Sf. Gheorghe si canalul Litcov se realizeaza prin deschiderea digurilor de contur, in anumite sectoare, intr-un numar, dimensiuni si cote nivelistice determinate prin calcule hidraulice, astfel incat, debitele de apa ce intra/ies dintr-o amenajare, precum si modul de circulatie al apei in interiorul acesteia sa creeze si sa mentina conditiile atat de zone umede, cat si filtru pentru nutrienti.

Realizarea studiului de fezabilitate pentru reconstructia ecologică a terenurilor apartinand domeniului public al comunei Mahmudia (cca. 924 ha păsune comună) din cadrul incintei agricole Carasuhat se va realiza în conformitate cu cerintele POS Mediu Axa 4.

Programul Operațional Sectorial „Mediu” (POS Mediu) este documentul strategic de referință în baza căruia se finanțează din fonduri europene proiecte prioritare de mediu în perioada 2007-2013.

Aderarea Romaniei la structurile UE, a impus transpunerea aquis-ului comunitar, implementarea legislatiei UE. Politica UE si actiunea sa asupra mediului au fost schitate incepand cu 1973 prin programele de actiune asupra mediului. Decretul Unic European si Tratatul de la Maastricht au stabilit obiectivele fundamentale:

- protectia si imbunatatirea calitatii mediului;
- contribuirea la protejarea sanatatii umane;
- asigurarea unei utilizari prudente si rationale a resurselor nationale.

Programul de actiune in domeniul mediului al UE „Mediu 2010-Viitorul nostru comun, sansa noastra” are 4 axe prioritare:

- Schimbari climatice si energie curata;
- Habitatul natural;
- Protectia Mediului si a sanatatii umane;
- Resursele naturale si managementul deseurilor.

Obiectivele care stau la baza politicii de mediu a UE sunt asimilat reconstructiei ecologice a incintei Carasuhat:

- Conservarea, protectia si imbunatatirea calitatii mediului;
- Protejarea sanatatii umane;
- Utilizarea prudenta si rationala a resurselor naturale;
- Promovarea de masuri la nivel international in vederea rezolvarii problemelor de mediu la nivel regional.

Cap 19 al programului anterior mentionat - „Protectia Mediului inconjurator” - a stabilit obiective de guvernare si directii de actiune, menite sa contribuie la imbunatatirea calitatii vietii si a mediului, la implementarea principiului de dezvoltare durabila prin conservarea biodiversitatii, a resurselor naturale si la limitarea efectelor schimbarilor climatice prin directii de actiune concrete: Conservarea biodiversității și a patrimoniului natura.

Politica UE in domeniul protectiei mediului se bazeaza pe „Principiul precautiei si a luarii masurilor de prevenire a poluarii”, „Poluatorul plateste si pagubele asupra mediului trebuie rectificate la sursa”.



Planul de Management al Rezervatiei Biosferei Delta Dunarii reprezinta documentul oficial prin care se reglementeaza desfasurarea tuturor activitatilor de pe cuprinsul ariei naturale, precum si din vecinatatea protejata a acesteia. Pentru perioada 2008-2012, Planul de management cuprinde "Reconstructia ecologica in incinte indiguite (14 actiuni de prioritate 2 si 3 reconstructie ecologica in zonele: Hobina-Dunavat, Padina, Sireasa, Murighiol-Dunavat, Sulina, Carasuhat, Chilia, habitate forestiere si amenajari silvice, etc.)"

Obiectivul general urmarit prin Programul lucrarilor de reconstructie ecologica in RBDD, la care subscrie si realizarea prezentului proiect, este acela de extindere a habitatelor acvatice pentru speciile de plante si animale, prin restaurarea zonelor umede.

Obiectivele constau in:

- Protejarea populatiilor unor specii si a habitatelor;
- Reintegrarea in circuitul hidrologic natural a unor zone economice amenajate agricol si piscicol;
- Restaurarea functiilor specifice zonelor umede;
- Restabilirea echilibrului hidrologic si ecologic;
- Realizarea unor noi habitate pentru speciile de pesti si pasari;
- Refacerea activitatilor traditionale: pescuit recoltare stuf, cresterea animalelor.

Principalele efecte pozitive ale lucrarilor propuse se pot sintetiza astfel:

- Dezvoltarea habitatelor de reproducere, hranire, odihna si adăpost, marirea diversitatii de habitat acvatic prin cresterea nivelurilor de retentie;
- Reprofilarea si decolmatarea canalelor si garlelor care faciliteaza in mod evident circulatia apei atat la inundarea complexelor cat si la retragerea apelor peste grinduri;
- Realizarea legaturilor dintre oglinzile de apa vor contribui la imbunatatirea circulatiei apelor și materialului biologic prin participarea la acest fenomen a intregului sistem de lacuri, garle si canale;
- Cresterea nivelurilor si imbunatatirea circulatiei apelor in complexele naturale si in zonele amenajate reconstruite ecologic vor avea ca efect o mai mare capacitate de dilutie a poluantilor si mai bune posibilitati de oxigenare a apelor, fiind diminuata astfel actiunea factorilor favorizanti ai eutrofizarii.

Programul multianual prioritar de mediu pentru dezvoltarea durabila a Rezervatiei Biosferei Delta Dunarii a fost adoptat prin HG in anul 2007. Master Planul cuprinde 3 subprograme dintre care mentionam subprogramul "Reconstructia ecologica in complexele din Delta Dunarii in amenajari piscicole agricole". Acest subprogram sustine relevanta lucrarilor in incinta Carasuhat prin "Reconstructia ecologica in amenajarea piscicola Ceamurlia, Murighiol-Dunavat, Carasuhat (masurile 10, 12 si 13, 24, 25 din Lista de investitii)".

Proiectul "Delta Dunarii – O poarta naturala catre Europa" al WWF Programul Dunare Carpati Romania propune o strategie pentru conservarea biodiversitatii in Delta Dunarii, avand in vedere potentialul natural, cultural si socio-economic existent. Strategia formulata cuprinde modele de implementare si recomanda conservarea si utilizarea durabila a resurselor naturale, mentenanta si restaurarea sistemului natural al deltei astfel incat aceasta sa ofere noi oportunitati de dezvoltare socio-economica.

***"Fiecare generație trebuie să-și ducă la îndeplinire sarcinile si sa utilizeze resursele naturale astfel incat sa asigure si generatiilor viitoare acest drept - aceasta este ideea de bază a dezvoltării durabile. Iar acest lucru include în mod expres și perspectiva globală."***

Renaturarea amenajarilor agricole Babina (2.100ha), Cernovca (1.580ha), Fortuna (2115ha) deschid drumul pionierului in domeniul reconstructiei ecologice.

## bibliografie

(PLAN DE AMENAJARE A TERITORIULUI ZONAL "DELTA DUNARII" - INSTITUTUL NATIONAL DE CECETARE - DEZVOLTARE PENTRU URBANISM SI AMENAJAREA TERITORIULUI URBANPROIECT BUCURESTI,

RAPORT DE MEDIU LA PLANUL STRATEGIC PENTRU DEZVOLTAREA TURISMULUI DURABIL ÎN DELTA DUNĂRII - Zamfirescu Luminita,

REZERVATIA BIOSFEREI DELTA DUNARII MASTER PLAN - INSTITUTUL NATIONAL DELTA DUNARII TULCEA ROMANIA; SWEDISH ENVIRONMENTAL RESEARCH INSTITUTE STOCKHOLM SUECIA,

STUDIU DE TURISM PENTRU ELABORAREA PLANULUI DE AMENAJARE A TERITORIULUI ZONAL INTERJUDETEAN REZERVATIA BIOSFEREI DELTA DUNARII - INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE - DEZVOLTARE IN TURISM

GERHARD SCHRÖDER, CUVÂNT ÎNAINTE LA RAPORTUL DE PROGRES 2004 AL GUVERNULUI FEDERAL GERMAN: "PERSPEKTIVEN FÜR DEUTSCHLAND. UNSERE STRATEGIE FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG" - "PERSPECTIVE PENTRU GERMANIA. STRATEGIA NOASTRĂ PENTRU O DEZVOLTARE DURABILĂ")

## 2.2. Descrierea investitiei

### 2.2.1. Necesitate si oportunitate

#### 2.2.1.1. Stare de referinta

Peste Dunare, in dreptul comunei Mahmudia, se afla in administrarea Consiliului local un teren cu suprafata de aproximativ cca. 924 ha, teren agricol cu destinatie de izlaz comunal. In urma Hotararii Consiliului Local Nr.88/21.07.2006 s-a aprobat trecerea spre reconstructie ecologica a acestui teren, asa cum a fost pana in anul 1980. Terenul a fost transformat in incinta agricola, dar nu a fost exploatat din acest punct de vedere. Actualmente este o zona acoperita cu vegetatie formata din ciulini si scaieti.

Zona de interes propusă reconstrucției ecologice este situată în delta fluviatilă din amonte de insula Sfântul Gheorghe, în incinta agricolă Carasuhă, din Delta Dunării. Arealul este delimitat astfel:

- la nord – terenurile arabile (Sun Media);
- la est – de amenajarea silvică Carasuhă  
amenajarea piscicolă Grădina Olandezului;
- la sud – de brațul Sfântul Gheorghe;
- la vest – Consiliul Local Mahmudia.

Terenul devine acoperit partial cu apa de infiltratii din primavara si pana la inceputul verii, iar in timpul verii devine o stepa arida.

Reconstructia ecologica, pentru zona Carasuhă, reprezinta cresterea potentialului natural sau a biodiversitatii zonei. Interventia propusa are ca finalitate revenirea la o stare apropiata de cea initiala, anterioara indiguirii si exploatarii acestei zone, la habitate de o mare valoare naturala.

In acelasi timp este necesara cunoasterea consecintelor benefice ale lucrarilor de reconstructie ecologica ce urmeaza sa se efectueze in incinta agricola Carasuhă. Prin reconstructie ecologica se dezvoltă si se diversifică habitate si specii de interes conservativ, dar si habitate pentru speciile de pasari caracteristice zonei, creandu-se zone de popas, de cuibarit si de hrana, pentru o gama diversificata din punct de vedere avifaunistic (populatiile cuibaritoare ale speciilor - *Aythya nyroca*, *Falco vespertinus*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Gelochelidon nilotica*, *Plegadis falcinellus*, *Egretta garzetta*, *Nycticorax nycticorax*, *Egretta alba*, *Recurvirostra avosetta*, etc., in perioada de migratie pentru speciile - *Phalacrocorax pygmeus*, *Gelochelidon nilotica*, *Larus minutus*, *Sterna caspia*, *Sterna sandvicensis*, *Philomachus pugnax*, *Recurvirostra avosetta*, *Himantopus himantopus*, *Charadrius alexandrinus*, *Puffinus yelkouan*, etc., pentru iernat specii ca - , *Anser erythropus*, *Aquila clanga*, *Phalacrocorax pygmeus*, *Cygnus Cygnus*, *Egretta alba*, *Mergus albellus*, *Falco columbarius*, *Netta rufina*, *Aythya ferina*, *Anser anser*, *Anas strepera*, etc..)



**Figura 1. Scaietii aflati pe teren comparati cu scara umana vedere SUD-NORD**



**Figura 2. Vegetatia aflata in prezent pe teren**





**Figura 3. Canalul Prestatia vedere SUD-NORD**



**Figura 4. Canalul Marchel vedere VEST-EST**

Reconstructia ecologica poate avea un efect pozitiv asupra populatiilor mamifere cum ar fi *Mustela lutreola*, *Lutra lutra*, dar si asupra populatiilor de amfibieni si de reptile, cum ar fi *Bombina bombina* si *Emys orbicularis*.

Reconstructie ecologica a incintei agricole prin racordarea la regimul natural al Dunarii, pentru acesta zona, defineste recastigarea si stabilirea modalitatilor de gestionare si dezvoltare durabila a resurselor prin urmatoarele functii ecologice:

- habitat pentru plante si animale tipice zonelor aluviale;
- habitat si zona de reproducere pentru pesti;
- habitate si zone de reproducere pentru pasari acvatice si limnicle;
- rezervor pentru biodiversitate si asigurarea resurselor genetice;
- biocoridor si schimb genetic;
- productie biologica;

Amenajarea agricola este o zona propusă reconstructiei ecologice, unde au fost efectuate lucrări de desecare-drenaj pana in 1990. Zona este utilizată actualmente ca pășune permanentă a comunei Mahmudia, iar cateva loturi situate in extremitatea Sud-Estica sunt utilizate agricol, având un potential de productie redus.

Din punct de vedere economic, dezvoltarea comunei Mahmudia se bazează pe dezvoltarea sectoarelor turism și comert, sectoarele cu cresterea cea mai rapidă. În opozitie, sectoarele cu cel mai rapid declin sunt: agricultura, pescuitul și creșterea animalelor.

Resursele naturale minerale situate pe domeniul continental al comunei Mahmudia, care au sustinut mult timp economia locală, înregistrează un declin reflectat în evolutia nefavorabila a fortei de muncă ocupate în minerit și a ratei șomajului.

Consultarea datelor statistice ale primariei releva faptul ca localitatea Mahmudia are un numar de 2964 locuitori, dintre care:

<u>persoane active fara loc de munca</u>	<u>25%</u>
<u>plecati din localitate in strainatate, in afara judetului</u>	<u>19%</u>
<u>pensionari</u>	<u>17%</u>
<u>salariati</u>	<u>15%</u>
<u>copii 0-18 ani</u>	<u>15%</u>
<u>elevi, studenti</u>	<u>3%</u>
<u>pescari autorizati</u>	<u>2%</u>
<u>pescari care si-au retras autotizatia</u>	<u>1%</u>
<u>someri</u>	<u>1%</u>
<u>familii beneficiare de ajutor social</u>	<u>1%</u>
<u>persoane cu handicap</u>	<u>1%</u>

Procentul care defineste persoanele dispuse sa faca parte din acest program dezvoltat la nivel local trece de 1/4 din populatia totala aceasta insemnand un minim de 741 de localnici.



### 2.2.1.2. Vecinatati

Zona de interes propusă reconstrucției ecologice este situată în delta fluviatilă din amonte de insula Sfântul Gheorghe, în incinta agricolă Carasuhat, din Delta Dunării.(fig. 7)

Arealul este delimitat astfel:

- la nord - de terenurile arabile (blocurile fizice 160724 - 70 și 160729 - 71 după APIA), aparținând domeniului public al județului Tulcea;
- la est -brațul Sfântul Gheorghe;  
amenajarea piscicolă Grădina Olandezului;
- la sud - de brațul Sfântul Gheorghe;
- la vest - de gârla (canalul) Prestația, terenurile arabile și pășunea permanentă aparținând domeniului public al comunei Mahmudia.

S-a obtinut acordul scris al proprietarilor terenurilor invecinate direct, Consiliul Judetean Tulcea, pentru realizarea investitiei, adresa nr. 1944/25.03.2011 si Directia silvica aviz nr. 4257/11.07.2011.



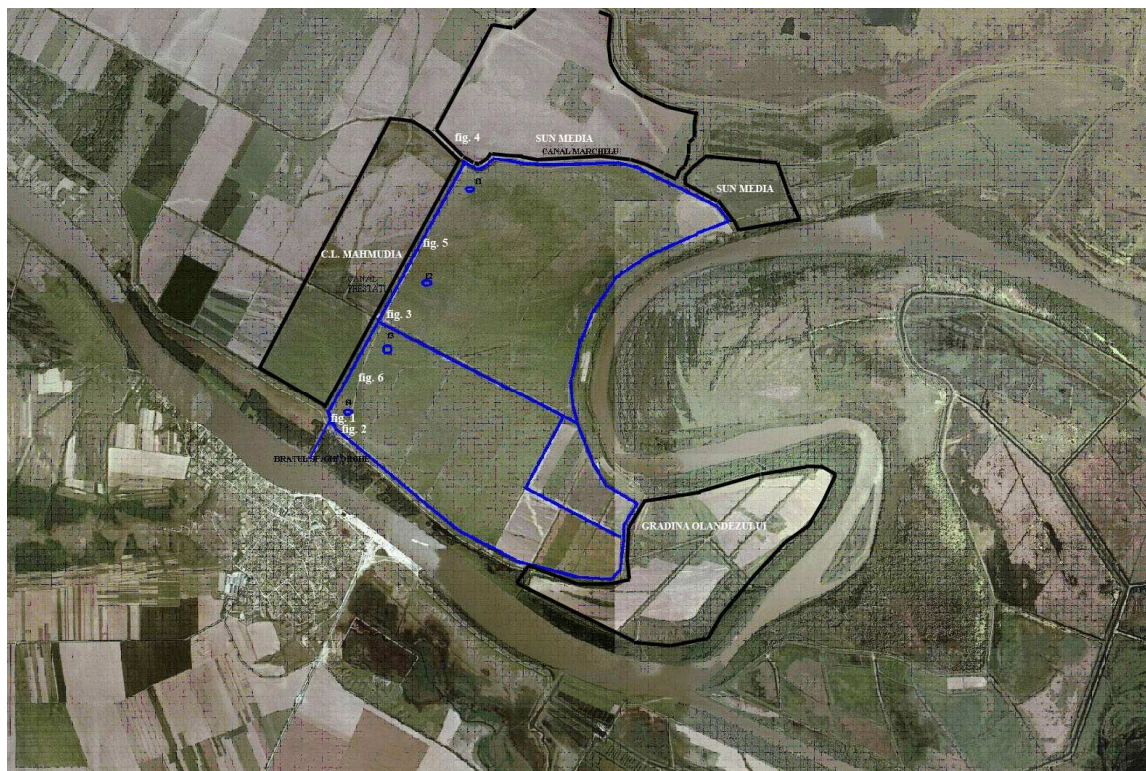
**Figura 5. Vedere spre Nord**





**Figura 6. Vedere spre Nord**

**Figura 7. Plan de situatie cu indicatorii pentru studiul fotografic si vecinatati**





### **Potentialul lucrarilor de reconstructie ecologica a terenurilor arabile asupra economiei/grupurilor tinta.**

1. Patrimoniul natural european – bazinul dunarean este extrem de important pentru intreaga Europa, datorita florei si faunei unice, a climatului si peisajului.
2. Populatia locala –Este redus riscul de producere a catastrofelor naturale sub forma inundatiilor prin functia de aparare asigurata de suprainaltarea digului.
3. Populatia aflata in tranzit este expusa unei sanse rare de a asista la peisajul natural nealterat crescand nivelul de constientizare a avantajelor protejarii mediului.
4. Natura – scade factorul de antropizare, scade nivelul de fragmentare a habitatelor.
5. Calitatea mediului – creste in conditii de dezvoltare durabila prin imbunatatirea protectiei mediului si prin prevenirea deteriorării biodiversității.

Lucrarile necesare a se desfasura in scopul indeplinirii obiectivului prezentului studiu vor fi lucrari de construire, lucrari de amenajare a canalelor existente in zona si a zonelor de teren cu cota mai ridicata.

### **Obiective:**

#### **1. RECONSTRUCTIE ECOLOGICA (lucrari aferente)**

- Lucrari de terasamente la reprofilarea garlelor;
- Lucrari de terasamente la decolmatarea garlelor;
- Lucrari de terasamente la bresa in digul de aparare al incintei in zona canal Prestatia;
- Demolare prispe de pamant;
- Lucrari de terasamente la imprastierea unor depozite existente pe malul sistemului de canale;
- Montarea a 3 calugari;
- Plantarea diferitelor specii de arbori specifici zonei deltaice.

#### **2. APARARE BUNURI (lucrari aferente)**

- Dig de protectie impotriva inundatiilor;
- Suprainaltare dig protectie la Nord de canalul Marchelul;
- Lucrari de terasamente la rampele de acces.

#### **2.2.1.3. Analiza SWOT**

a reconstructiei ecologice a terenurilor apartinand domeniului public al comunei Mahmudia in cadrul incintei agricole Carasuhat.

Analiza a SWOT a proiectului expune argumente si contraargumente asupra realizarii investitiei. Aceasta balanta contine elemente specifice realizate direct prin actiunea propusa, dar si elemente complementare care sunt indeplinite chiar daca nu fac parte din scopul general al proiectului.

Îmbunătățirea standardelor de mediu contribuie la îmbunătățirea standardelor de viață ale populației. De aceea urmează analiza multicriterială a celor două aspecte ce decurg din reconstrucția ecologică în condițiile respectării cerințelor de dezvoltare durabilă.

#### PUNCTE TARI

- Legi naționale și convenții internaționale: Ramsar, UNESCO MAB Biosphere Reserve, IBAs, etc. care susțin și protejează astfel de lucrări;
- Transpunerea aquisului comunitar de mediu;
- Crearea condițiilor pentru reducerea disparităților din cadrul Uniunii Europene Extinse;
- Întărirea capacității instituționale a organizațiilor implicate în activități de protecția mediului;
- Zone umede și funcții ecologice restaurate;
- Conectarea la circuitul hidrologic a unei amenajări abandonate;
- Asigurarea zonei de habitat și de reproducere pentru specii de plante și animale pe cale de dispariție;
- Soluții ecologice pentru conservarea tradițiilor locale;
- Asigurarea conservării peisajului natural;
- Crearea zonei minideltaice pentru creșterea conștientizării avantajelor conviețuirii cu natura și diminuării intervenției antropice asupra peisajului.

#### PUNCTE SLABE

- Investiția reprezintă un domeniu nou, de promovare, capabilă să creeze un precedent.

#### OPORTUNITĂȚI

- Respectul pentru identitatea destinației, având în vedere importanța ecologică a zonei Deltei Dunării în patrimoniul natural european;
- Punctul de vedere al Consiliului Local este favorabil investiției;
- Punctul de vedere al populației locale este favorabil investiției;
- Zona bogată în resurse naturale;

#### AMENINȚĂRI

- Inconsecvența factorilor de decizie în exploatarea obiectivului;
- Dezvoltarea excesivă a unităților de cazare;
- Apariția braconajului și a pescuitului industrial;
- Colapsul financiar.

#### Concluzii:

În vederea asigurării echilibrului între mediul natural și societatea umană, protecția și conservarea mediului presupun obiectivul principal de a păstra nealterată condiția ecofondului și a genofondului. În situația de față, se recurge la refacerea acestui echilibru prin măsuri corespunzătoare dezvoltării durabile și armonizării atât la nivel social, economic, cât și la nivelul ocrotirii mediului natural.

Analiza SWOT are rolul de a pune în balanță decizia de a acționa, pe de o parte, și urmările finalizării proiectului, pe de altă parte. Prin reconstrucția ecologică a incintei Carasuhat se reface o punte de legătură între societate și Delta Dunării fără a încălca abuziv spațiul și procesele naturale, dar cu multiple avantaje pentru om în ceea ce privește starea de sănătate, evitarea poluării prin prevenție, conservarea și perpetuarea valorilor

culturale si istorice, mobilizarea sociala. Conservarea biodiversitatii in conditiile dezvoltarii durabile este un proces care afecteaza generatia investitorului, dar este si o mostenire prin care asiguram viitorul.

#### 2.2.1.4. Metodologie

Dinamica spatio-temporala a sistemului fluvial face ca spectrul de metode utilizate sa se concentreze asupra parametrizarii datelor de intrare in procesul de modelare numerica capabil sa permita evaluarea functionarii modelului hidrologic.

Analizele realizate in studiile anterioare au fost actualizate, cu o atentie deosebita asupra tendintelor de crestere sau descrestere a nivelului apei / seriilor cronologice de debite, schimbarile in curba debitelor masurate, distribuirea debitelor intre brate, analizele nivelului scazut al apei si generarea conditiilor de margine potrivite pentru modelele hidrodinamice.

Pentru atingerea scopului propus au fost derulate o serie de activitati:

- Colectarea datelor disponibile;
- Realizarea suportului logistic pentru masuratori;
- Definirea si coordonarea colectarii datelor topografice, geologice;
- Corelare spatiaa a fluctuatiilor de nivel si debit ale Dunarii din statia hidrometrica Mahmudia;
- Realizarea modelului matematic a regimului hidraulic.

##### **Colectarea de date.**

Pentru stabilirea morfometriei luncii si a albiei minore a Dunarii sa organizat o campanie de teren in perioada inunie-august 2010.

##### **Ridicari topografice de precizie pentru zonele de interes special.**

Topografia canalelor si a zonelor de interes special a fost masurata cu statia totala. Tot în campaniile de teren au fost marcate liniile micro-reliefului (canale, micro-depresiuni etc.) si punctele care definesc elementele acestora. Rezultatele acestor masuratori au fost stocate si ulterior prelucrate pentru a obtine modelele digitale ale elevatiei de precizie in zonele cu relevanta ridicata.

##### **Corelare spatiaa a fluctuatiilor de nivel si debit ale Dunarii din statia hidrometrica Mahmudia.**

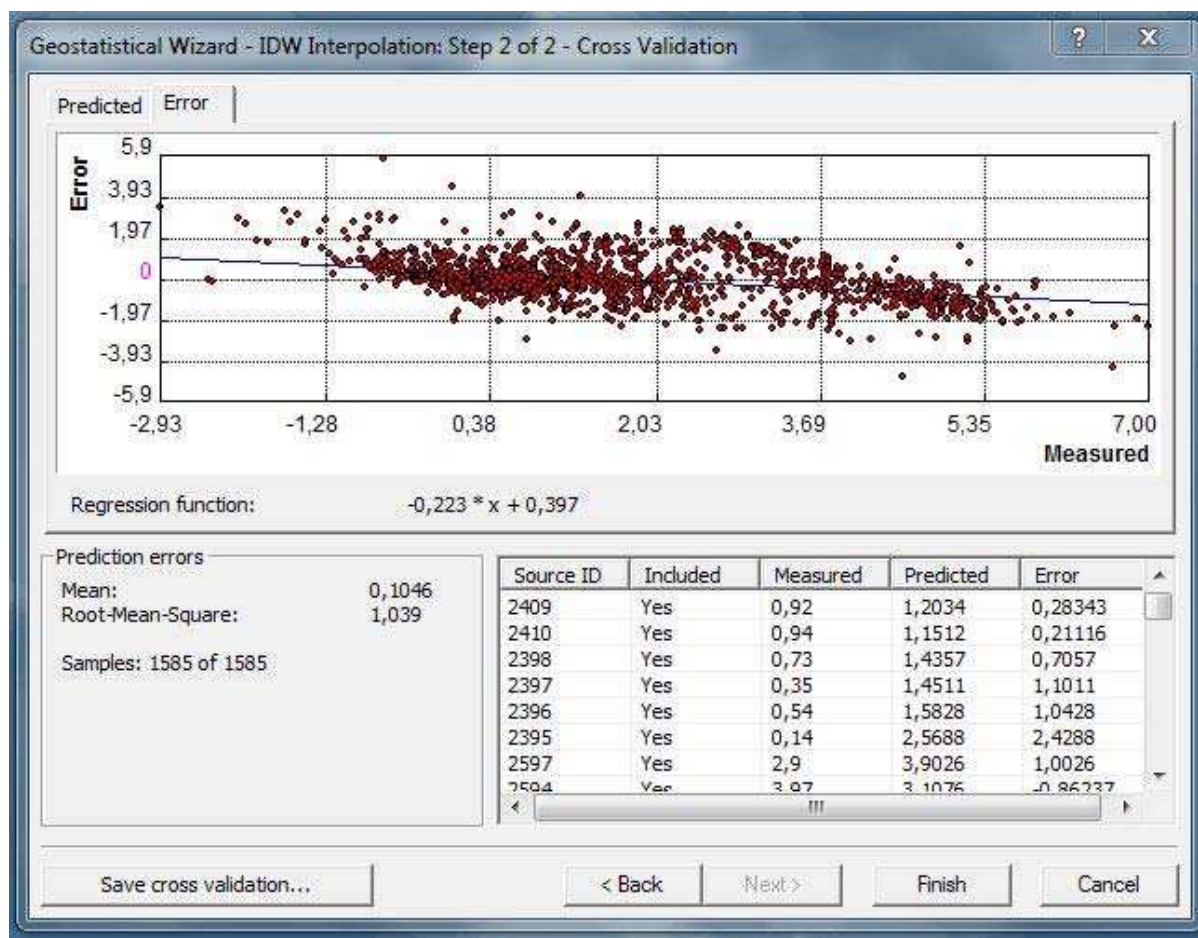
Pentru a calcula pe baze statistico-matematice datele de intrare, fluctuatiile de nivel ale fluviului se genereaza conform modelului de extrapolare care a fost calibrat pe nivelul înregistrat la statiile hidrometrice pentru ultimul an, **sep 2009 – sep 2010**. Cota (altitudinea) albiei a fost calculata în fiecare punct al profilului, ca diferenta între cota nivelului apei Dunarii si adâncimea apei.

##### **Realizarea modelului matematic a regimului hidraulic.**

Dezvoltarea unui model digital al elevatiei terenului (DEM – digital elevation model) extensiv pentru sectorul care încadreaza Incinta Carasuhat.

Pentru a obtine un DEM unic atât pentru spatiul luncii cât si pentru albi, masuratorile trebuie sa aiba un caracter unitar si sa fie realizate utilizând puncte de reper dintr-o retea omologata. Introducand datele din inventarul ridicarii topografice s-a obtinut prin interpolare cu programului (software-ului) ArcMap un raster ce reprezinta nivele structurate pe diferite intervale de inundabilitate.

Acest program ofera o deosebita mobilitate în selectarea parametrilor care sa conduca la rezultate realiste si un mediu de lucru dinamic. Ofera o mare varietate de posibilitati de investigare a datelor spatiale, de identificare a anomaliilor existente în setul de date, de evaluare a erorilor aparute la generarea suprafetelor, de estimare statistica si creare a suprafetei optime.



**Figura 8. Erori-abateri de la tendinta (medie)**

Dintre multiplele metode de interpolare, s-a ales metoda IDW - *Inverse Distance Weighted (Ponderea Inversului Distanței)*. Aceasta constrânge calculul valorii unui punct necunoscut pe baza punctelor din imediata vecinătate. Punctele situate la o distanță mai mare vor avea o influență mai mică în calculul Z-ului. Asadar fiecare punct care are altitudinea cunoscută are o influență locală, aceasta diminuându-se cu distanța. (Johnston *et al.*, 2001).



**Figura 9. Inudabilitatea in afara incintei**

## **2.2.2. Scenariile tehnico-economice prin care obiectivele proiectului de investiții pot fi atinse**

### **2.2.2.1. Descrierea zonei de studiu**

Pe un areal proprietate publică a Consiliului Local Mahmudia aparținând extravilanului comunei Mahmudia se proiectează în baza CERTIFICATULUI DE URBANISM nr. 31 / 03.06.2010, RECONSTRUCȚIA ECOLOGICĂ A TERENURILOR DIN CADRUL INCINTEI AGRICOLE CARASUHAT. Terenul natural actual din toate zonele amplasamentelor cercetate se prezenta ca fiind liber, până în prezent acesta fiind folosit preponderent pentru pășunat și subordonat pentru agricultură.

Incinta agricola Carasuhat in suprafata de cca. 924 ha, reprezinta o veche amenajare agricola abandonata, in prezent pasune, unde s-a instalat o vegetatie care este reprezentata de asociatii vegetale caracteristice ecosistemelor antropice. Habitatele prezente in aceasta zona sunt ruderalizate fara valoare conservative. Amenajarea a fost supusa de desecare-drenaj pana in 1990, iar utilizarea ei in sens agricol nu a avut loc decat in extremitatea Sud-Estica cu un potential de productie redus. Astfel zona este utilizată actualmente ca pășune permanentă a comunei Mahmudia.

In urma Hotararii Consiliului Local Nr.88/21.07.2006 s-a aprobat trecerea spre reconstrucție ecologica a acestui teren.

- Zona de interes propusă reconstrucției ecologice este situată în delta fluviatilă din amonte de Sfântul Gheorghe, în incinta agricolă Carasuhat, din Delta Dunării.

Pana in anul 1978-1980 situatia in zona se prezenta astfel; erau aproximativ 7 garle ce faceau legatura intre Dunare si incinta formata din lacuri si japse dupa cum urmeaza:

1. Garla Marchel care alimenta ghiolul Marchel cu grindul aferent jepsilor;
2. Garla Ermalai care alimenta ghiolul Eemalai si grindul cu jepsile aferente;
3. Garla Popoviciu care facea legatura dintre Dunare si jepsa Sahaua rosie;
4. Garla Grigore care alimenta jepsile invecionate cu Sahaua Rosie;
5. Garla Prestatia care alimenta japsa lui Varvara, japsa Lazutca, Ghiolurile; Pojarna, Orlova, Dogaresti, Caraenache;
6. Garlea Ustea care alimenta ghiolul Lunga, japsa cu Lataci si alte japse aferente Gradinii Olandeze;
7. Garla lui Terinte care facea deversarea din jepsile Gradinii Olandeze in Dunare la padurea de brazi la km 79;

Canalusul Olandez proteja incinta Gradinii Olandeze.

Tot in aceasta incinta lacustra se gaseau si grinduri cu diferente de nivel fata de luciul de apa intre 1,5-2m si anume:

- Grindul Dogarestilor;
- Grindul lui Buri;
- Grindul lui Lazutca;
- Plaurii lui Varvara si Caila;
- Grindul Olandez (facut de mana omului);
- Grindul lui Kerim;
- Grindul Casian;
- Grindul Caraenache.

Toate garlele erau navigabile. Mai mult, Ghiolul Lunga, care se intinde pe o lungime de 3 - 4 km paralel cu Dunarea, se termina cu japsa „Groapa lui Hrisa Popa” cu adancime de peste 4m si japsa cu Lataci. Japsa lui Varvara avea o adancime de 5-6m (in ciuda

lucrarilor hidrotehnice si de desecare executate, aceasta japsa inca exista, dar are dimensiuni reduse). De asemenea, exista si Garlele Ustea si Terinte cu toate ca s-au efectuat indiguiri si a fost construit baraj la ambele capete de la Dunare.

Plaurii lui Burii si Lazutca exista si acum; periodic se autoaprind si ard luni de zile din vara pana in toamna.

O parte din canalele mai sus mentionate s-au colmatat, formand izlazul de peste Dunare, dar in mare parte sunt inca practicabile:

Canalul Prestatia – partial navigabil cu adancimi cuprinse intre 1m-1,5m;

Canalul Marchel navigabil cu adancimi de 1,2m-1,5m si latimi de 12-15m;

Conditiiile naturale specifice din Delta Dunarii au fost afectate in trecut prin lucrarile executate pe teritoriul Deltei Dunarii si in bazinul hidrografic al Dunarii. Printre principalele activitati antropice din Delta care au avut influente directe asupra mediului deltaic au fost si programele de valorificare a resurselor naturale din Delta, exagerate si lipsite de fundament stiintific, intre anii 1950-1989, cand s-au indiguit aproape 110.000 de hectare, unde s-au executat numeroase canale si alte lucrari cu repercursiuni negative asupra mediului.

**Morfologic**, zona apartine Deltei Dunării și anume Depresiunii Litcov. Aceasta reprezintă din punct de vedere **geomorfologic** un relief de acumulare dezvoltat la gura de vărsare a Dunării în Marea Neagră și este inclusă la categoria formelor de relief regionale de tip câmpie umedă pe depozite aluviale fluviatile cu un grad ridicat de fragmentare.

Suprafața cercetată este caracterizată prin forme de relief pozitive și negative (în care băltesc apele). Terenul se prezintă sub forma unei suprafețe plane cu o pantă extrem de redusă, diferențele de altitudine fiind mici.

**Geologic** zona apartine unei regiuni mobile a scoarței terestre numită Platforma Deltei Dunării (regiunea predobrogeană) și care vine în contact în partea de sud-vest cu Orogenul Nord Dobrogean, prin falia Oancea-Sf. Gheorghe, care este aproximativ paralelă cu Brațul Sfântul Gheorghe. Structura geologică a zonei este alcătuită dintr-un fundament cristalin peste care se dispune transgresiv o cuvertură sedimentară care acoperă o plajă de vârstă impresionantă și anume:

- paleozoic - reprezentată printr-o succesiune de depozite alcătuite din calcare, dolomite, siltite, gresii litice, cu intercalații de tufuri vitroclastic etc.;
- mezozoic - reprezentată printr-o succesiune de depozite alcătuite din siltite feruginoase, argilite, gresii, microconglomerate, cu intercalații de porfire feldspatice, diabaze și melafire, iar transgresiv apar dolomite, gresii calcaroase, siltite, marne, calcare (la bază), argile calcaroase, gresii, precum și calcare cenușii și gălbui (la partea superioară), cu fosile, argile și siltite feruginoase, cu intercalații de gresii fine sau dolomite gipsifere;
- neogen - succesiune de strate cu calcare lumașelice, nisipuri, siltite și argile, nisipuri, siltite și argile roșcate, nisipuri fine cenușii și nisipuri cu intercalații de argile;
- cuaternar - sunt alcătuite, la bază, dintr-un strat de argile roșii-carămizii urmate de o succesiune de strate de pietrișuri, nisipuri, siltite, argile și strate de loess, iar la partea superioară se dispun aluviuni de origine fluviatilă și fluvio - lacustră.

Propagarea și intensitatea mișcărilor seismice includ teritoriul cercetat în zona de hazard seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului  $a_g = 0,16g$  (accelerația terenului pentru proiectare), determinate pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) corespunzător stării limită ultime. Valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns pentru acest areal este  $T_c = 0,7s$ .



**Figura 10. Plan de situatie cu pozitionarea garlelor si grindurilor in perioada 1978-1980  
Sc.1/5.000**

**Din punct de vedere meteoclimatic**, zona aparține sectorului de climă temperat semiarid specific stepelor pontice. Spațiile acvatice plane și foarte întinse, acoperite în diferite grade cu vegetație, alcătuiesc o suprafață activă specifică deltei, cu totul diferită de cea a stepelor pontice. Radiația totală recepționată (și care variază între un minim de 3,5 Kcal/cmp înregistrat în lunile de iarnă și un maxim de 17 Kcal/cmp, în luna iulie) și circulația generală a atmosferei determină existența unui mozaic de microclimate:

- zile de iarnă blânde (când activează centrul baric nord-est european);
- zile de iarnă geroase, cu vânturi puternice (când acționează anticiclonele nord-atlantice);
- zile de vară calde și uscate (când acționează anticiclonele tropicale atlantice);
- zile de vară ploioase (când interacționează aerul din bazinul mediteranean cu cel rece din nord-vestul Europei).

Media multianuală a duratei de strălucire a soarelui este de 2250 ore, dar poate ajunge la 2600 ore în anii cu nebulozitate redusă.

Temperatura medie multianuală este de cca. 10,94 °C. Amplitudinile medii zilnice de temperatură reflectă diferențele mari datorate naturii suprafeței active și variază între un maxim de 9 °C (în iulie) și un minim de 3,8 °C (în decembrie).

Umezeala aerului înregistrează cele mai mari valori de pe teritoriul României. Umezeala relativă a aerului variază iarna între 89 - 85%, iar vara, între 77 - 80%.

Precipitațiile sunt reduse cantitativ înregistrându-se o cantitate medie multianuală a precipitațiilor de 450 mm.

Stratul de zăpadă este subțire și se menține perioade scurte de timp, numai în iernile mai aspre.

Vânturile dominante bat din sectorul nordic alternativ cu sectorul sudic, cele mai intense accelerări de vânt înregistrându-se iarna și în sezoanele de tranziție.

Mediile pe 90 ani relevă că sunt 142 zile de vară și 60 zile de iarnă, iar primăverile au durată aproape egală cu toamnele.

Adâncimea se îngheț conform STAS 6054/1977 - se va stabili pentru această zonă pe baza observațiilor locale.

Din punct de vedere **hidrogeologic**, în zona cercetată există la diferite niveluri, pânze de apă de adâncime, ale căror niveluri hidrostatice au fost identificate ca urmare a executării forajelor.

**Bratul Sfântul Gheorghe** - are un curs sinuos desfasurat pe 112 km, înaintând spre sud-est. Sfântul Gheorghe este cel mai vechi brat, care transporta 22% din volum de apă și aluviuni. Cea mai mare adâncime pe acest brat este de 26 de m. Pentru a avea o relevanță a datelor și analizei hidrologice, este necesară cunoașterea structurii configurației geografice ce păstrează caracteristicile deltelor, Delta Dunării fiind o regiune plană (o câmpie aluvionară în formare) cu o înclinare mică de la est la vest (0.006% între Tulcea și Sulina este o distanță de aproximativ 60 de km rezultă o diferență de nivel de 3.6 m). În raport cu nivelul Marii Negre, 20.5% din teritoriul deltei se găsește sub acest reper, iar 79.5% deasupra acestuia.

Cele mai mari întinderi în aria analizată au suprafețele situate între:

- -1 și 0 m (70%),
- 0 și 1 m (25%),
- 1 și 2+ m (5%).

În lacurile și jepsele Deltei adâncimea nu depășește 3 m, cu excepția lacului de meandru Belciug care are 7 m. Altitudinea medie a deltei este de +0.52 m. Terenurile înalte sunt neînundabile (13 % la cele mai mari ape), aria analizată (incinta Carasuhat) fiind înundabilă la o cota de atenție a Bratului Sfântu Gheorghe.



Delta Dunării este caracterizată prin forme de relief pozitive numite grinduri, si forme de relief negative, reprezentate prin depresiuni umplute cu apă (lacuri). În prezent, delta se prezintă sub forma unei suprafețe plane cu o pantă de 0,006 ‰, străbătută de un păienjenis de ape: brate de fluviu, canale si gârle, punctată de lacuri si japse. Diferențele de altitudine, față de nivelul mării, sunt de 8-10 m în zona grindurilor si -2 - -4 m în zona depresiunile lacustre. (Cotes P., 1973; Soil of the Romanian Danube Delta Biosphere Reserve, 1996).

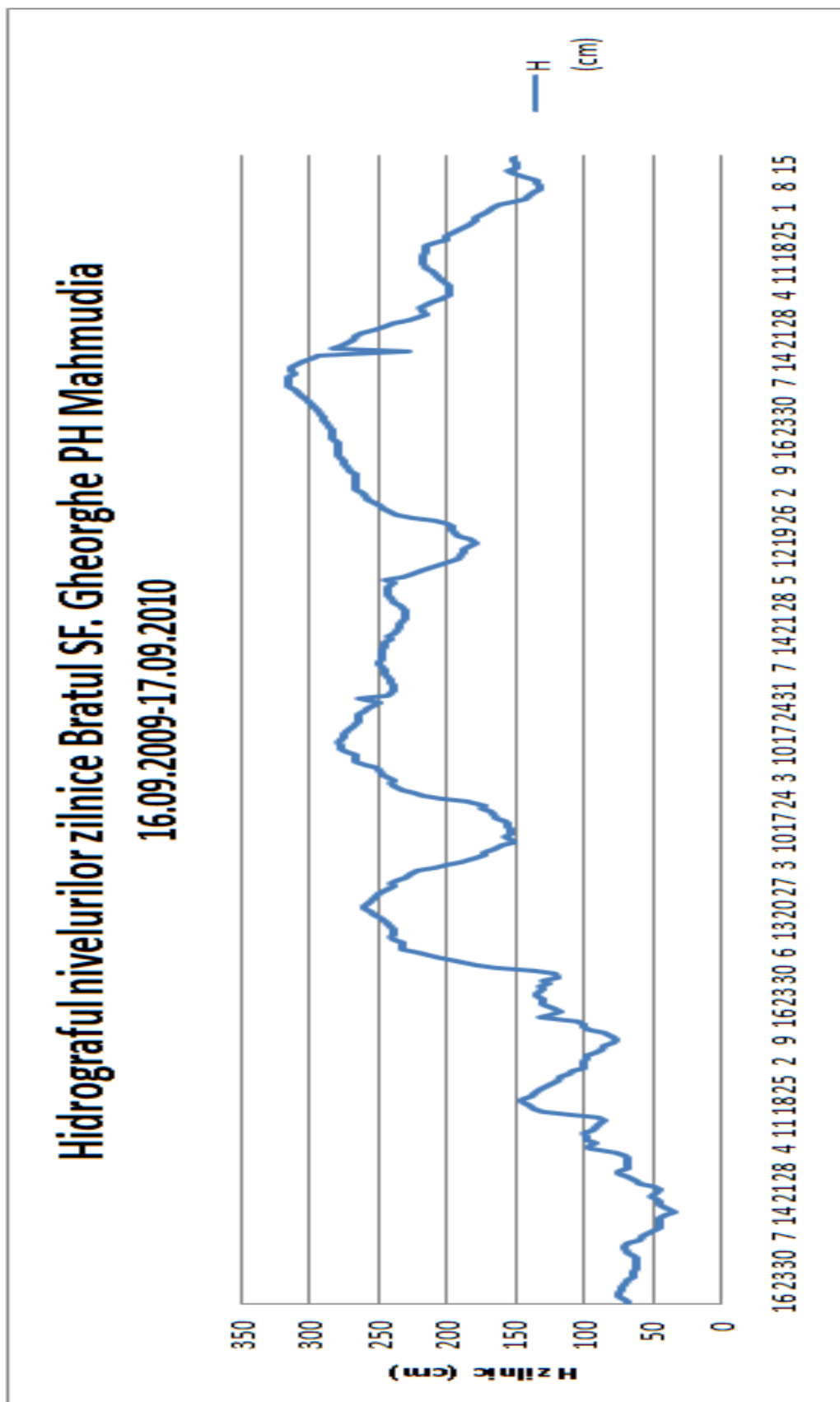
În ceea ce privește studiul hidrologic, acesta s-a făcut pe baza parametrilor hidrologici masurați la PH Mahmudia pe bratul Sf. Gheorghe, în perioada 2000-2010, si anume:

- a. niveluri si variatia acestora
- b. debite si variatia acestora
- c. aluviuni in suspensie

a. Analiza regimului de scurgere (scurgerea lichida) s-a realizat pe baza nivelurilor zilnice (H (cm)) ale Bratului Sf. Gheorghe furnizate. Acestea au fost masurate în secțiunea Mahmudia în perioada martie 2009 - septembrie 2010. Folosind aceste date s-a realizat hidrograful nivelurilor zilnice ce indica variatia nivelului bratului în decursul unui an. Scopul acestui grafic este acela de a evidentia variatia cotelor bratului sf. Gheorghe pe parcursul unui an si de a indica perioadele în care nivelul canalelor va crește si va inunda terenul din imediata vecinătate. După cum se poate observa în graficul de mai jos, în decursul anului 2010 a fost masurat nivelul maxim de 316 cm (iunie), peste "nivelul 0" al mirei PH Mahmudia  $Z_0=0.41$  m si "0" al Marii Negre. Acest nivel nu este unul obișnuit pentru aceasta perioada, fiind înregistrat în timpul unei viituri de vara, când cotele sunt crescute si de scurta durata, cauzate de precipitații abundente în întreg bazinul Dunării, nu doar la nivel regional, Dunarea fiind collector principal în România iar Bratul Sf. Gheorghe unul din 'drumurile' acesteia spre Marea Neagra.

Niveluri minime se înregistrează în timpul iernii si toamnei (35cm-septembrie 2009), când volumul de apă al bratului Sf. Gheorghe este scăzut după perioada lipsita de precipitații în cantități însemnate a verii. Deși toamna este anotimpul bogat în precipitații, aceasta nu implica un nivel crescut al raurilor. Verile lipsite de precipitații si cu grad de evaporare ridicat sunt cauza nivelului scăzut al raurilor.

Pentru o mai buna evidentiare a duratei perioadelor cu diferite cote ale apelor, s-a realizat graficul de frecvență a nivelurilor bratului Sf. Gheorghe de mai jos. Cele mai des înregistrate niveluri au fost cele cuprinse între 201 cm-250 cm, ceea ce indica o depășire a cotelor de inundații în zona Mahmudia si explica existenta apei în canalele ce înconjoara incinta Agricola Carasuhat si implicit inundarea incintei în timpul undelor de viitura. Inundarea nu se realizează din cauza ieseirii din albie a apei de pe canale sau a celei de pe Bratul Sfantul Gheorghe. Este cauzata de infiltrarea apei din canale în sol; prin suprasaturarea acestuia si capilaritate apa iese la suprafață. Se poate observa ca în lunile iunie si iulie ale acestui an, au fost masurate niveluri ce depășeau cotele de 200 cm, acestea având o frecvență a duratei de 98% din numărul de zile ale unei luni.



**Figura 11. Hidrograful nivelurilor zilnice 16.09.2009 – 17.09.2010 Bratul Sf. Gheorghe PH Mahmudia**

Tabel 1 Frecventa nivelurilor in zilele cuprinse in intervalul sept. 2009-sept. 2010

Intervale de niveluri (cm)	Frecventa nivelurilor in zilele cuprinse in intervalul sept.2009-sept.2010													Total	%	Durata nivelurilor	%
	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX				
301-350											14			14 zile	3.84	14 zile	3.84
251-300					6		22				10			38 zile	10.4	52 zile	14.2
201-250					21	8	8	30	18	30	7	19		141 zile	38.6	193 zile	52.9
151-200					3	20			13			12	9	57 zile	15.6	250 zile	68.5
101-150			16	17									8	41 zile	11.2	291 zile	79.7
51-100	15	17	14	14										60 zile	16.4	351 zile	96.2
0-50		14												14 zile	3.84	365 zile	100

Din variatia nivelurilor lunare (minim, mediu si maxim), evidentiata in graficul de mai sus, se poate observa, de asemenea, ca primavara si vara anului 2010 au fost bogate in precipitatii care au dus la inundatii importante atat la nivel national. cat si la nivel local, incluzand si delta Dunarii.

b. Analiza scurgerii lichide presupune si analiza debitelor ( $Q$  (mc/s)) calculate pe bratul Sf. Gheorghe. Acestea au fost furnizate de catre INHGA si sunt debite medii, maxime si minime obtinute prin intermediul cheii liminimetrice pentru PH Mahmudia.

Tabel 2. Variatia debitului anual in perioada 2000-2008

ANUL	MAX			MIN		
	$Q$ ( $m^3/s$ )	Mahmudia		$Q$ ( $m^3/s$ )	Mahmudia	
		H (cm)	H absolut (m r MNS)		H (cm)	H absolut (m r MNS)
2000	52.0	283	3.24	2.90	37	0.78
2001	39.7	247	2.88	4.80	39	0.80
2002	32.3	214	2.55	6.45	53	0.94
2003	29.0	229	2.70	0.70	3	0.44
2004	39.4	263	3.04	3.76	43	0.84
2005	49.5	292	3.33	6.20	69	1.10
2006	70.2	316	3.57	1.52	34	0.75
2007	27.3	207	2.48	2.24	31	0.72
2008	29.5	234	2.75	3.12	38	0.79

In tabelul de mai sus sunt evidentiata debitele maxime si minime ale bratului Sf. Gheorghe in ultimii 9 ani. Cu ajutorul acestor debite s-a realizat graficul de mai jos.

Dupa cum se observa in grafic, este evidentiata repetitivitatea anilor cu debite maxime absolute. Acestia formeaza un ciclu al anilor cu inundatii importante (2000, 2006), cand debitul maxim al bratului a fost de 70 mc/s. Ciclicitatea va continua si se asteapta ca peste 3 ani sa se inregistreze din nou debite maxime absolute pe Bratul sf. Gheorghe.

## Variatia debitului in perioada 2000-2008

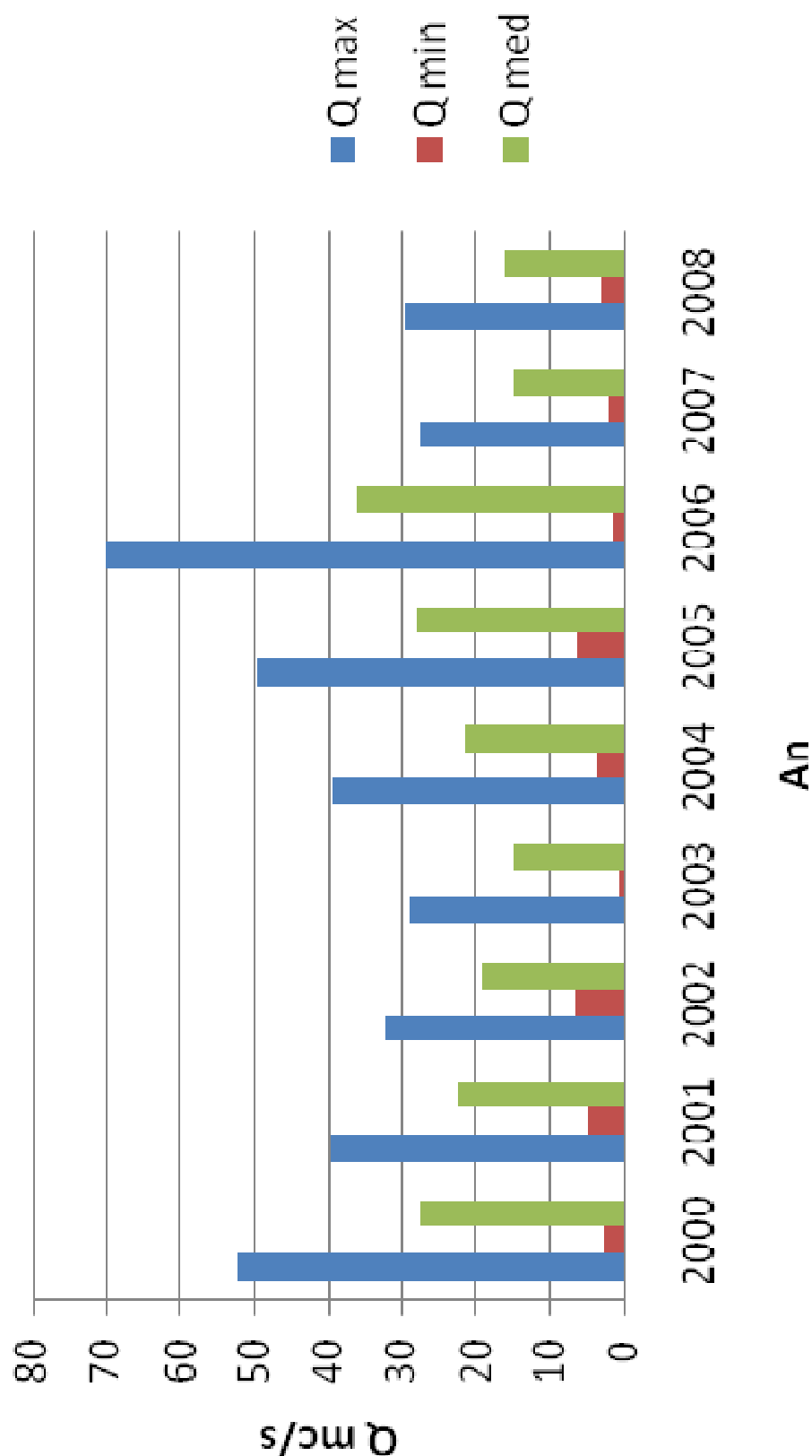


Figura 12. Variatia debitului in perioada 2000-2008

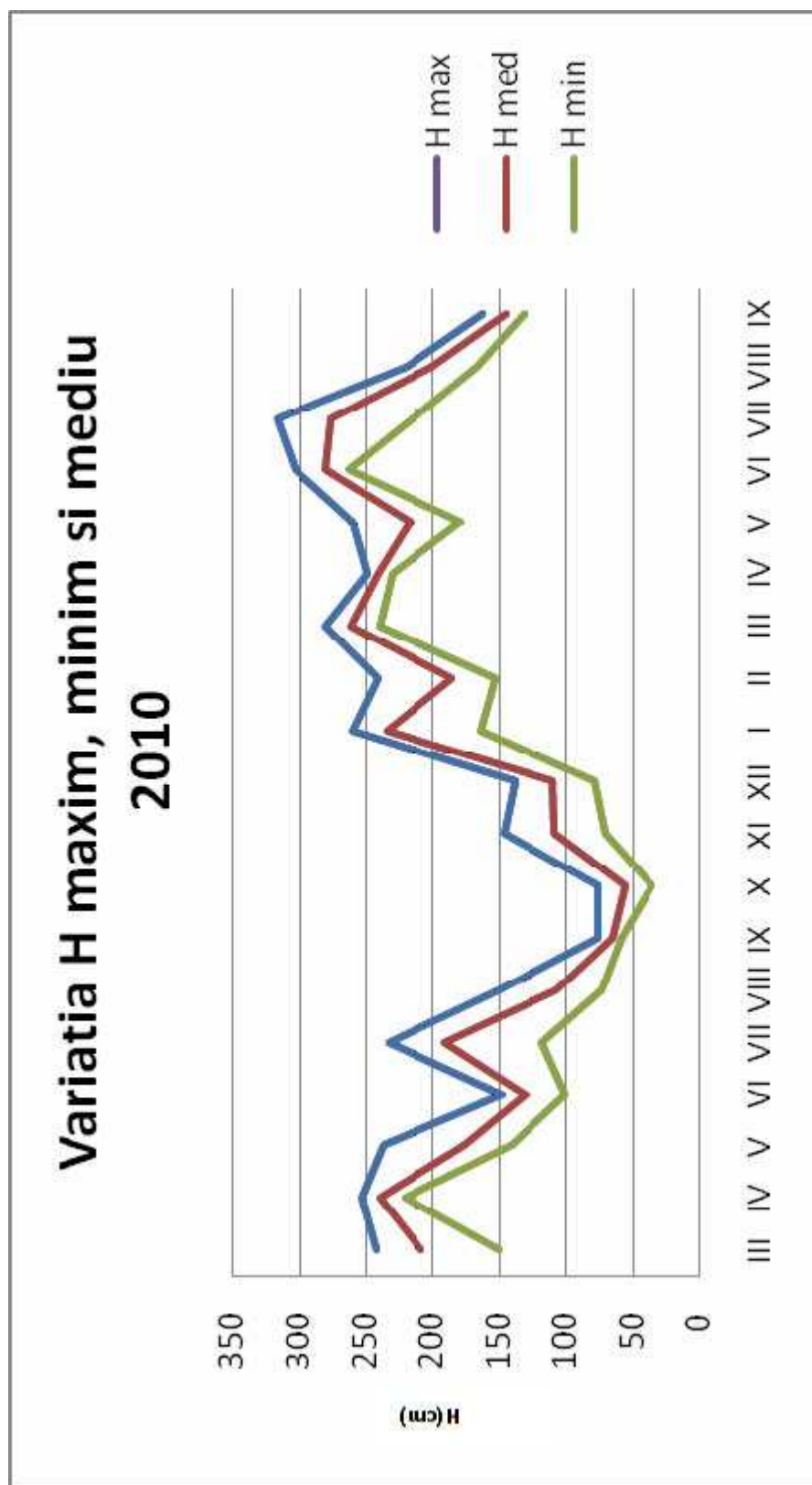


Figura 13. Variatia H maxim, minim si mediu 2010

Tabel 3. Evolutia nivelului precipitatilor

H zilnic	Anul 2009												Anul 2010											
	Primavara			Vara			Toamna			Iarna			Primavara			Vara			Vara			VIII		
Zi	Luna	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
1		169	230	236	143	118	150	66	64	70	100	164	223	243	242	244	263	304	212					
2		160	227	233	143	130	146	64	70	72	100	180	210	247	241	243	266	307	206					
3		155	230	230	146	141	142	61	72	78	99	194	202	249	243	240	267	310	198					
4		150	224	224	145	146	140	60	72	96	98	205	190	253	245	246	266	312	198					
5		150	223	220	145	148	136	60	68	96	92	214	180	260	245	232	266	315	198					
6		164	221	217	147	152	130	60	60	93	88	223	174	266	247	226	268	316	198					
7		157	224	212	145	161	128	58	58	98	87	233	174	266	249	219	268	316	198					
8		163	226	206	145	168	122	70	55	98	79	233	166	268	249	212	271	315	206					
9		169	227	209	142	177	118	70	50	100	78	234	160	274	248	205	274	312	207					
10		181	235	197	144	184	114	70	45	94	79	239	153	278	247	198	275	314	210					
11		194	238	192	146	198	109	67	45	92	86	241	155	278	247	193	276	314	212					
12		208	241	189	147	204	100	62	46	90	96	239	158	280	247	191	278	310	215					
13		215	243	181	147	210	99	60	46	87	100	240	154	277	246	188	280	305	218					
14		221	246	176	147	215	99	60	41	91	100	242	154	276	245	188	280	300	219					
15		226	246	171	146	223	99	63	35	112	106	244	156	274	242	183	280	294	219					
16		231	246	165	142	227	104	68	40	130	132	246	156	274	243	179	279	228	218					
17		235	249	161	136	230	106	72	46	138	124	249	158	270	240	184	280	284	216					
18		238	250	158	129	232	106	76	46	142	117	254	164	268	238	192	284	278	216					
19		239	250	153	123	232	105	76	48	146	122	257	167	264	235	194	284	273	216					
20		239	250	150	120	232	101	74	52	146	130	260	170	264	236	196	284	270	210					
21		240	249	146	115	230	101	74	48	140	130	260	176	264	232	196	285	266	202					
22		240	250	144	110	227	100	71	45	137	131	257	174	260	230	200	286	262	200					
23		242	252	145	108	224	97	68	50	132	134	255	187	258	230	209	288	255	197					
24		242	250	146	108	218	96	64	60	129	135	253	206	255	230	227	290	247	193					
25		240	248	145	109	210	92	64	62	125	131	250	218	250	232	238	291	240	189					
26		239	247	145	107	201	90	64	69	120	133	246	225	264	236	244	293	229	184					
27		239	247	145	104	193	88	63	75	119	126	240	234	244	239	247	295	222	180					
28		238	242	143	100	186	86	63	76	112	130	241	240	241	241	250	297	215	179					
29		238	241	141	103	165	80	62	68	109	120	237	241	240	243	254	300	219	176					
30		234	238	141	110	155	75	62	68	101	122	230	240	240	244	258	302	220	172					
31		234	234	145	110	155	73	62	70	101	138	227	240	240	244	260	302	217	167					
H max		242	252	236	147	232	150	76	76	146	138	260	241	280	249	260	302	316	219					
H min		150	221	141	100	118	73	58	35	70	78	164	153	240	230	179	263	215	167					
H med		209	240	176	130	191	107	66	56	110	111	235	186	262	241	217	281	276	201					
H med			208			143			77			177			240			253						



Pentru analiza debitului solid, a transportului de aluviuni, dar si a depunerii acestora este necesara prelevarea de probe si analiza lor in laborator. Aceasta analiza nu a fost posibila la momentul de fata, dar teoretic, a fost calculate volumul de aluviuni transportate de catre Bratul Sfântul Gheorhe si la un volum de apa calculat pentru canalele ce vor inconjura si traversa incinta, va corespunde o cantitate de aluviuni transportate de 0.65 t pe an. Debitul de aluviuni in suspensie reprezinta volumul solid transportat de apa in timp. Astfel ca Bratul Sf. Gheorghe are un transport de aluviuni in suspensie de 13.8 mil. tone, ceea ce reprezinta aprox. 25% din volumul de apa transportat. Aceste aluviuni vor afecta intr-o masura de 10 % bresa efectuata in bratul Sf. Gheorghe avand in vedere ca inaltimea bresei in raport cu fundul albiei bratului, se va efectua la aproximativ 10-13m de acesta.

Conform studiilor si analizelor geomorfologice realizate de-a lungul timpului, in lacurile si jepsele cu influenta asupra incintei studiate, adancimea nu depaseste 3 m. Altitudinea medie a deltei este de +0.52 m. Terenurile inalte sunt neinundabile (doar 13 % din suprafata incintei este expusa permanent riscului la inundatii), aria analizata (incinta Carasuhat) fiind inundabila in totalitate la o cota de atentie a Bratului Sfantul Gheorghe de peste 300 cm.

Harta zonelor inundabile de mai jos ([www.info-delta.ro](http://www.info-delta.ro)) sustine debitele maxime din grafic si evidentiaza ca in cazul inregistrarii debitelor de inundatie atunci, inclusiv incinta Agricola analizata, va fi inundata si va fi creat si mentinut mediul propice dezvoltarii unui teren deltaic.

**DELTA DUNARII**

Br. = Brat  
 Can. = Canal  
 Ostr. = Ostrov  
 Gr. = Grind  
 Pad. = Padure  
 L. = Lac  
 I. = Insula

1. Ostr. Tataru
2. Ostr. Babina
3. Ostr. Cernovca
4. Pad. Letea
5. L. Bogdaproste
6. L. Puilelet

Grinduri  
 Zone inundabile

**Figura 14. Harta fizica a Deletei Dunarii**

suprafete inundabile (ha)					Total suprafata iundabila (ha)	Total suprafata neiundabila (ha)
procent	70%	20%	7%	3%		
H (m)	-1 -> 0 m	0 -> 1 m	1 -> 2 m	2m +		
toamna 2009 h mediu=0,77	646,8	184,8	0	0	831,60	92,40
iarna 2009 h mediu=1,77	646,8	184,8	64,68	0	896,28	27,72
primavara 2010 h mediu=2,40	646,8	184,8	64,68	25,872	922,15	1,85
vara 2010 h mediu=2,53	646,8	184,8	64,68	25,872	922,15	1,85

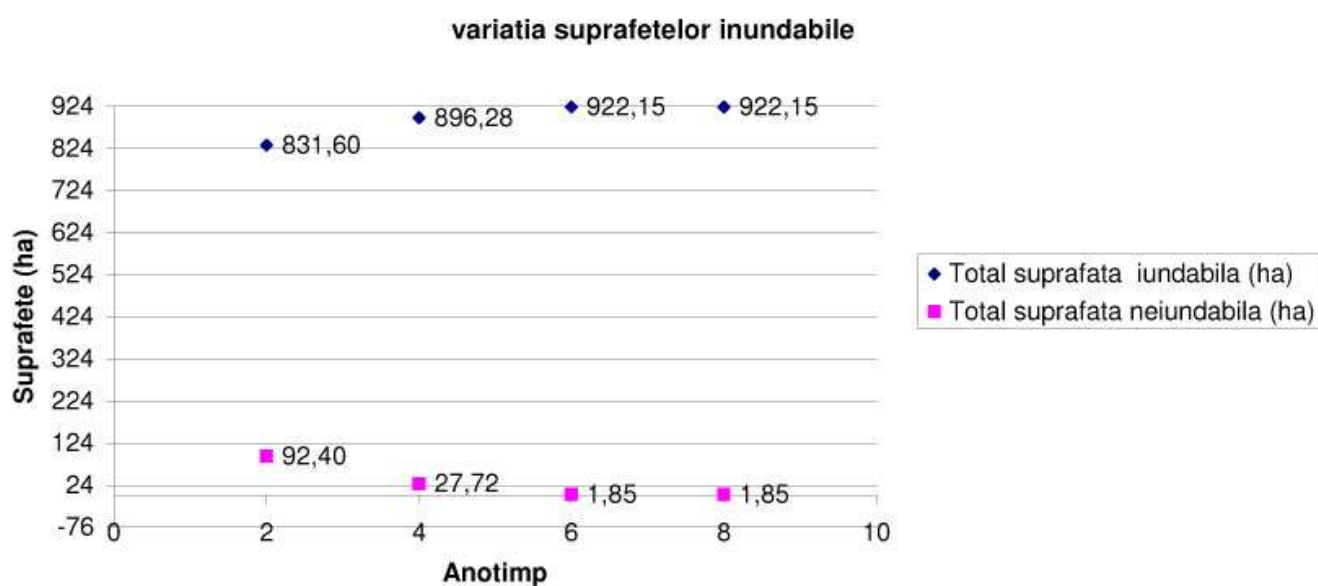
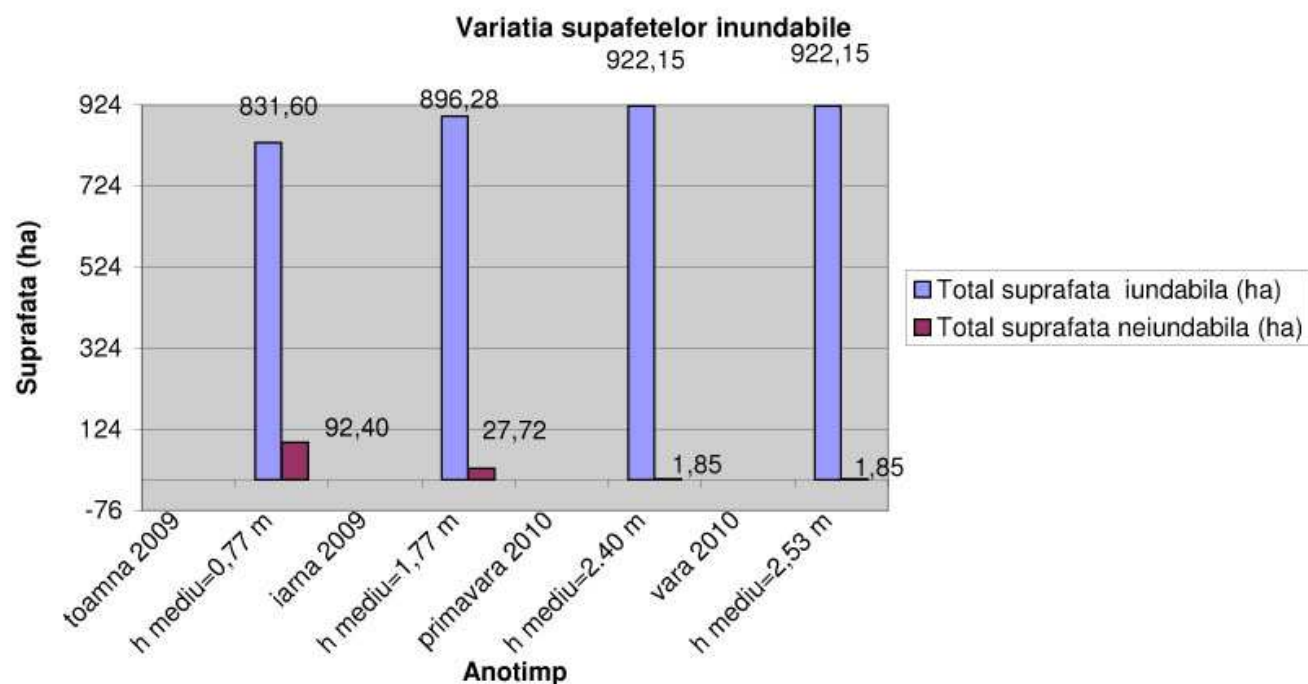


Figura 15. Variatia suprafetelor inundabile





Figura 16. Reprezentarea canalelor si a bresei de intrare Sc. 1/5.000

## AMENAJARI-CARACTERIZARE SI SCOP

Pentru reconstructia ecologica a zonei sunt propuse 3 scenarii de realizare ce implica brese in diguri pentru a asigura intrarea si iesirea apei din incinta. Bresa de intrare a apei va fi executata in malul bratului Sf. Gheorghe si va trebui sa asigure existenta unui nivel permanent de apa pe canale. Acest lucru va permite deplasarea cu ambarcatiuni mici.

Transportul de aluviuni si depunerea lor sunt principalele amenintari ale colmatarii in timp a acestor canale. Pentru acest motiv este indicat ca bresa si, implicit, canalul ce vor fi conectate la bratul Sf. Gheorghe sa fie executate sub un unghi de 90 grade, astfel evitandu-se depunerea de aluviuni in zona bresei si eroziunea laterala a acesteia.

Pentru realizarea oricaruia dintre aceste scenarii bresa din bratul Sf. Gheorghe cu sectiune transversal-trapezoidală va avea urmatoarele dimensiuni:

- Latime (distanța dintre maluri) de maxim 10 m;
- Adancime maxim 2 m;
- Suprafata sectiunii este de minim 17,33 m<sup>2</sup>.

In vederea reconstructiei ecologice a acestei zone se impune decolmatarea canalelor si folosirea materialului din sapatura pentru crearea digului necesar protejarii impotriva inundatiilor de-a lungul canalului Pristatia si de-a lungul canalului de legatura intre Marchel si Litcov. In situatia analizata, executarea corpului digului nu va solicita intreaga cantitate extrasa cu draglina. Volumul de pamant ce ramane neutilizat la crearea si suprainaltarea digurilor va fi mutat in incinta, in locurile cu cote pozitive, pentru a forma insule cu rol de adăpost pentru fauna in caz de inundatii.



### 2.2.2.2. Scenarii propuse

- I. Realizarea investitiei propuse, asigurand fluxul de apa cu intrare de pe bratul Sf Gheorghe si cu iesire la mila 76;

Acest scenariu asigura un debit de apa permanent pe canalele limitrofe ale incintei, cat si pe cele interioare directia de scurgere fiind de la bresa din zona Mahmudia spre bresa de la mila 76 prezentata in figura 18. In cazul in care avem cote nivelistice ridicate, sau prin infiltratii, raman inundate in permanenta fostele jepse si mlastini.

Gradul de inundabilitate al incintei agricole Carasuhat

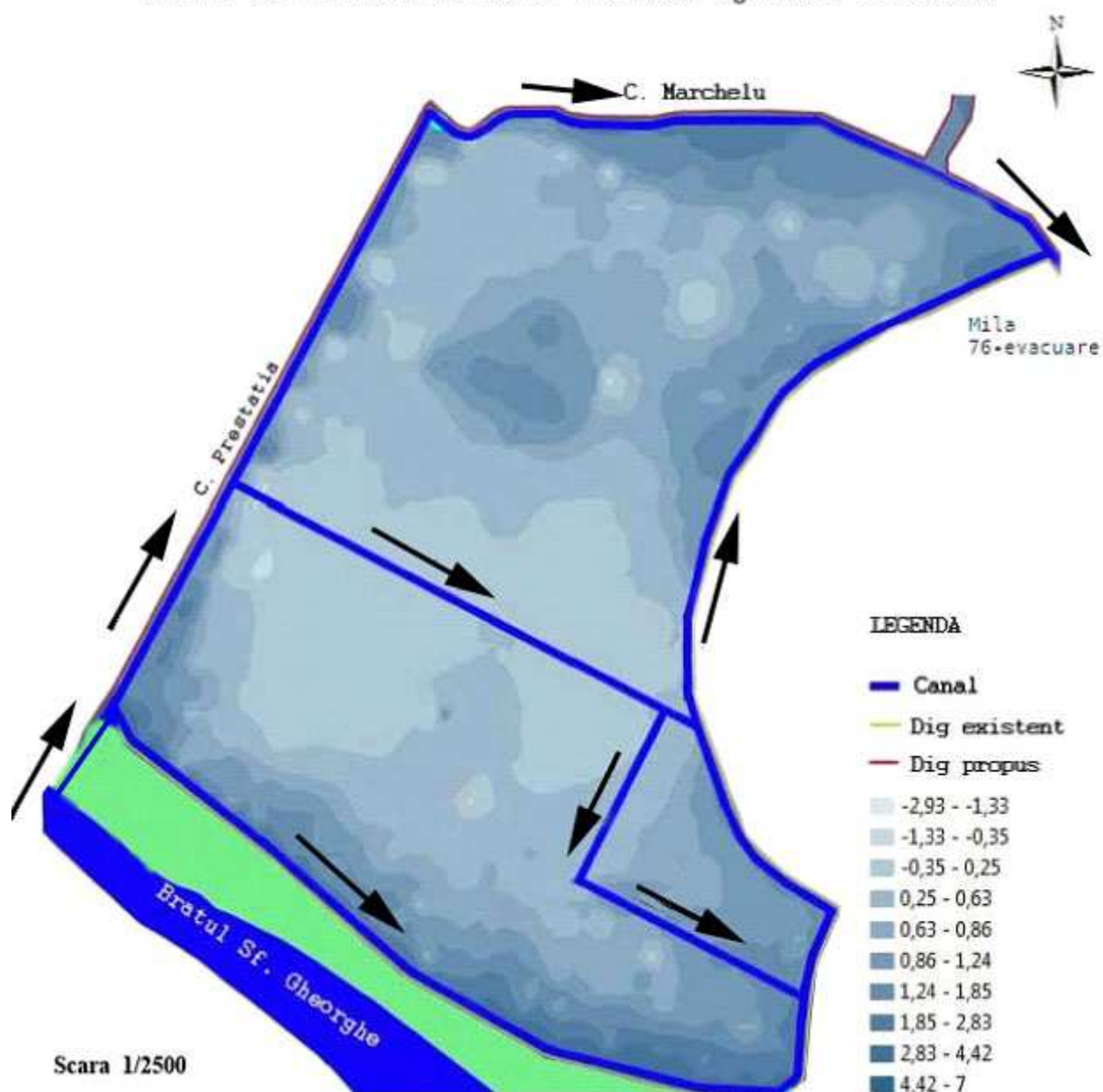
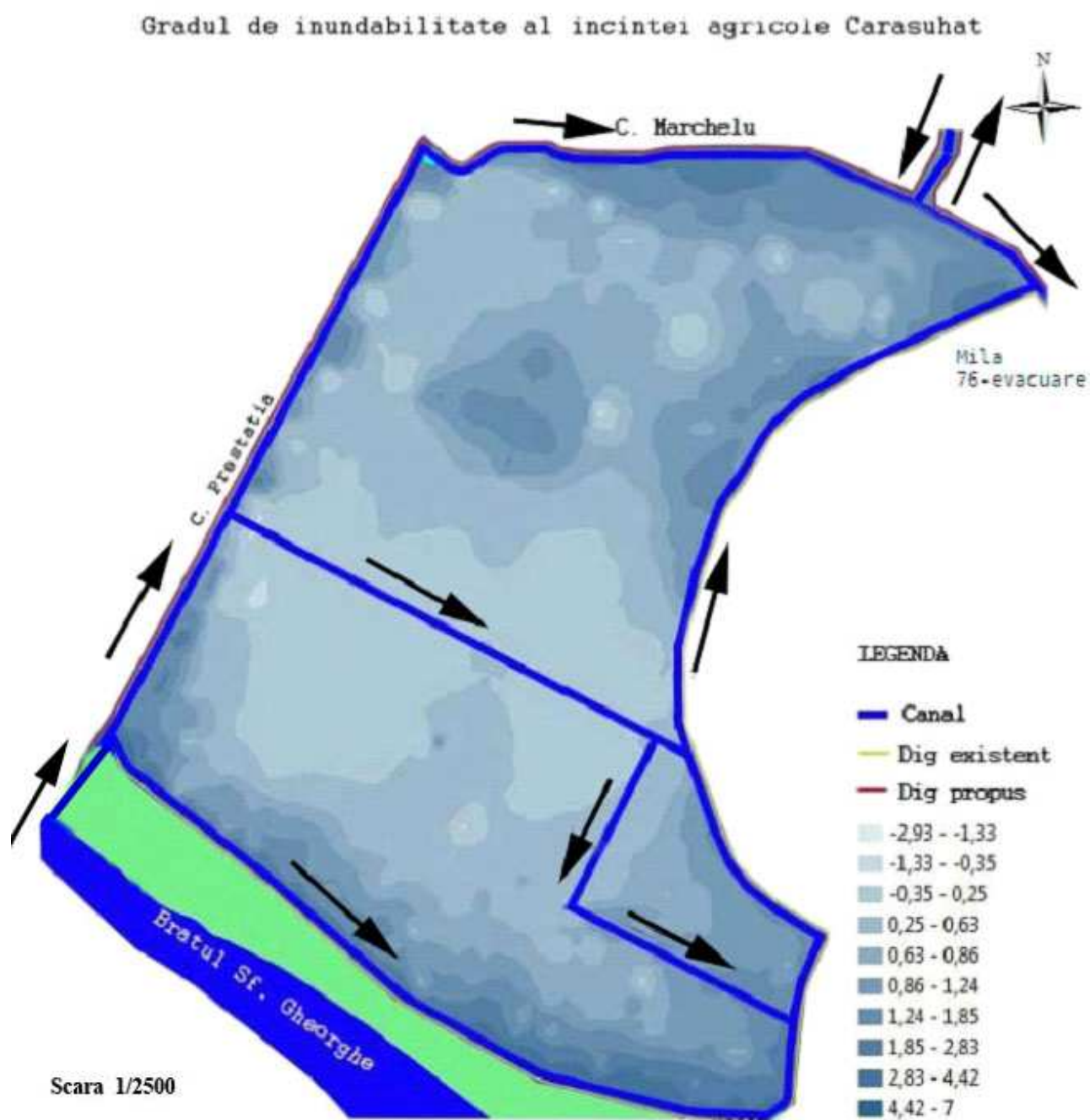


Figura 17. Gradul de inundabilitate al incintei agricole Carasuhat

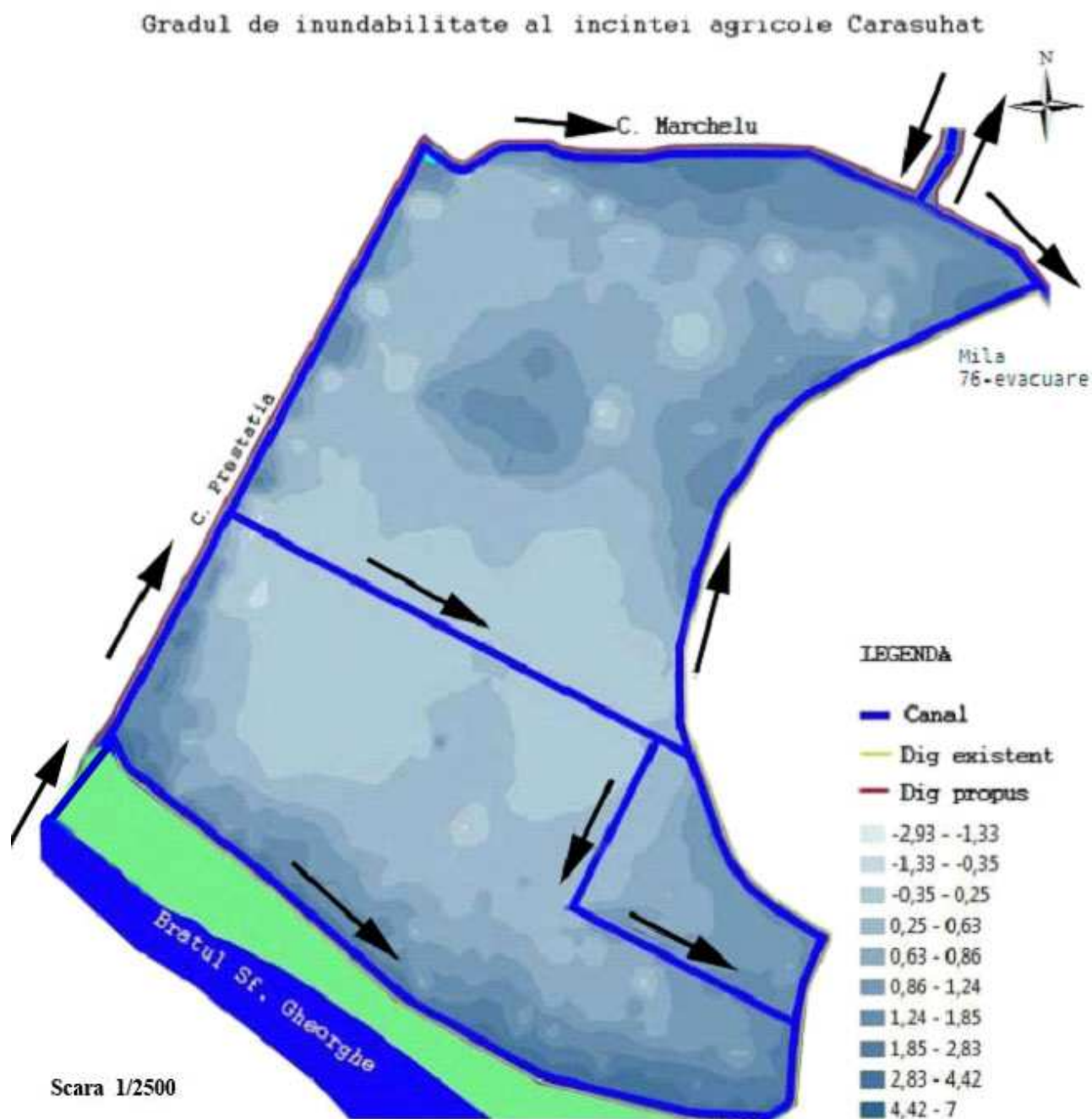
II. Realizarea investitiei propuse asigurand fluxul de apa cu intrare de pe bratul Sf Gheorghe si cu iesire la mila 76 si prin canalul Litcov.

Acest scenariu asigura un debit de apa permanent pe canalele limitrofe ale incintei, cat si pe cele interioare. Directia de scurgere este de la bresa din zona Mahmudia spre bresa de la mila 76, canalul Litcov servind ca o masura de evacuare doar in cazul in care avem un nivel foarte ridicat pe bratul Sf. Gheorghe. In cadrul acestui scenariu apa va avea 2 directii de curgere intarziind colmatarea canalelor, mentinerea ei cat mai mult timp in incinta cu ajutorul jepsilor, mlastinilor si garlelor, fara sa influenteze regimul hidrologic al canalului Litcov, acesta fiind diferit. **Figura 18.**



III. Realizarea investitiei propuse asigurand fluxul de apa cu intrare de pe bratul Sf Gheorghe si cu iesire la mila 76 si prin canalul Litcov.

Acest scenariu asigura un debit de apa permanent pe canalele limitrofe ale incintei, cat si pe cele interioare. Directia de scurgere este tot de la bresa din zona Mahmudia spre bresa de la mila 76, canalul Litcov servind ca o masura de evacuare doar in cazul in care avem un nivel foarte ridicat pe bratul Sf. Gheorghe. In cadrul acestui scenariu apa va avea 2 directii de curgere intarziind colmatarea canalelor, mentinerea ei cat mai mult timp in incinta cu ajutorul jepsilor, mlastinilor si garlelor, fara sa influenteze regimul hidrologic al canalului Litcov, acesta fiind diferit. de cel al bratului Sf. Gheorghe. **Figura 19.**



Tabel 4. Analiza comparativa a scenariilor

Scenarii	S1	S2	S3
Descriere	realizarea investitiei propuse, asigurand fluxul de apa cu intrare de pe bratul Sf Gheorghe si cu iesire la mila 76;	realizarea investitiei propuse asigurand fluxul de apa cu intrare de pe bratul Sf Gheorghe si cu iesire in canalul Litcov, cu asigurarea unui nivel navigabil permanent.	realizarea investitiei propuse asigurand fluxul de apa cu intrare de pe bratul Sf Gheorghe si cu iesire la mila 76 si prin canalul Litcov, fara asigurarea nivelului navigabil.
Caracteristici	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lungime dig nou=3710m</li> <li>- lungime suprainaltare dig=3246m</li> <li>- reprofilare=1798m</li> <li>- decolmatare=18059m</li> <li>- latime maxima=20m</li> <li>- adancime=2m</li> <li>- procent fezabilitate d.p.d.v. hidrologic=95%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lungime dig nou=4410m</li> <li>- lungime suprainaltare dig=2866m</li> <li>- reprofilare=2553m</li> <li>- decolmatare=16198m</li> <li>- latime maxima=35m</li> <li>- adancime=5m</li> <li>- procent fezabilitate d.p.d.v. hidrologic=98%-100%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lungime dig nou=3710m</li> <li>- lungime suprainaltare dig=3246m</li> <li>- reprofilare=1798m</li> <li>- decolmatare=18059m</li> <li>- latime maxima=20m</li> <li>- adancime=2m</li> <li>- procent fezabilitate d.p.d.v. hidrologic=98%</li> </ul>
Avantaje	Prin acest circuit nu este afectat regimul hidrologic sudic al Deltei.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apa are 2 directii de curgere acest lucru intarziind colmatarea canalelor si ea este mentinuta cat mai mult timp in incinta.</li> <li>- Este o masura de evacuare a viiturilor care pot veni de pe bratul Sf. Gheorghe.</li> <li>- Crearea unui circuit natural al curgerii apei fara sa influenteze regimurile hidrologice ale deltei.</li> </ul>	Prezinta avantajele primelor 2 scenarii.
Dezavantaje	Exista riscul unor colmatari intr-un timp scurt daca se prezinta niveluri scazute pe bratul Sf. Gheorghe	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Decolmatarea nu dispare, dar acest scenariu prezinta cel mai indelungat termen de decolmatare intarziata.</li> <li>- Costuri ridicate.</li> </ul>	Decolmatarea nu dispare dar este intarziata.



### 2.2.2.3. Scenariul recomandat de catre elaborator

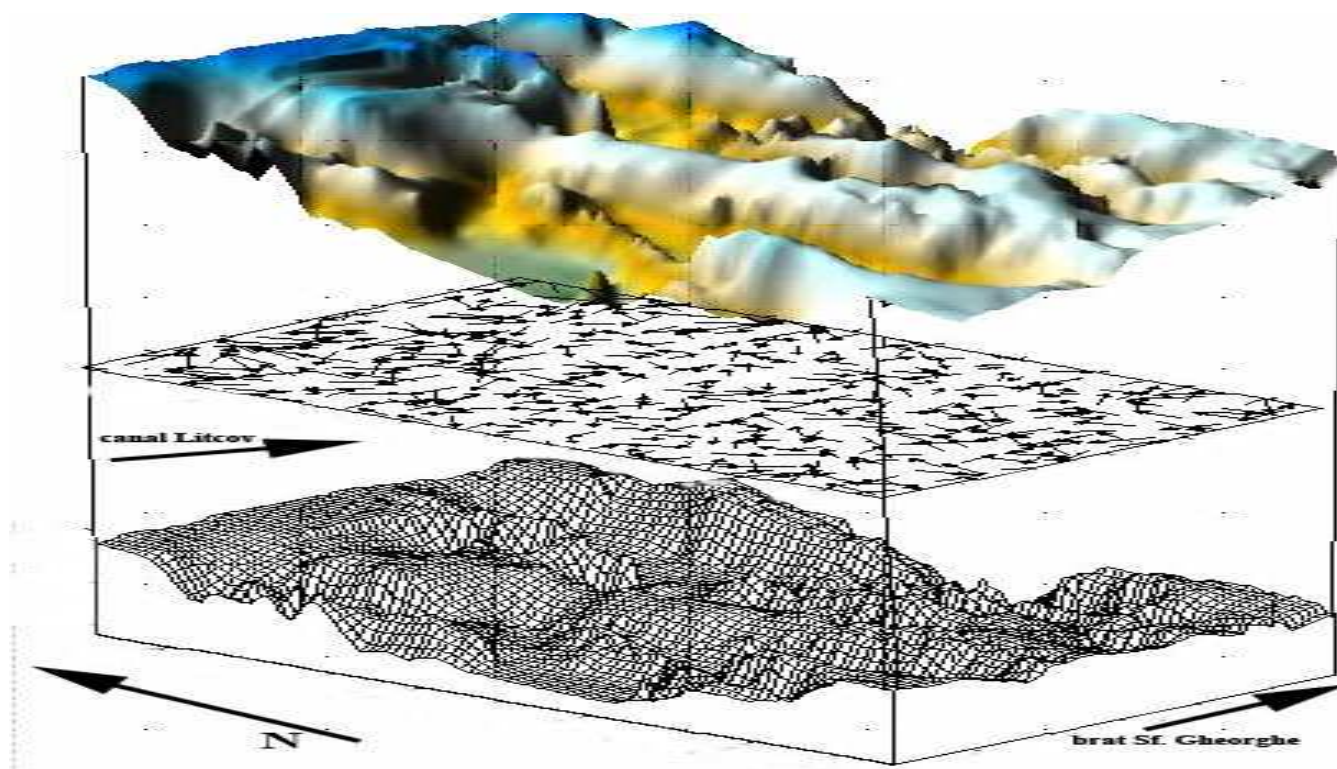
Se recomanda *realizarea scenariului III.*

Din punct de vedere hidrologic, scenariul II este cel mai eficient. Termenul de colmatare este cel mai indelungat, iar canalul Litcov poate fi folosit ca un colector al canalului Marchel doar in timpul undelor de viitura, prin construirea unui calugar. Insa solutia tehnica a acestui scenariu ar asigura un nivel permanent al apei pentru navigatie, ceea ce este in contradictie cu obiectivul principal al reconstructiei ecologice.

Scenariul III prezinta avantajele cumulate ale celorlalte scenarii, respecta obiectivele reconstructiei ecologice si este si varianta viabila financiar, costurile fiind substantial reduse.

Figura 21 releva adancimi mai mari concentrate in parte Sud-Estica si Nord-Vestica. Acestea vor fi permanent inundate din cauza panzei freatice si din cauza nivelului piezometric situat la adancimea de 0.9m (forajele f1 si f4). Partea de Nord are cote altitudinale mai inalte, prin aceasta explicandu-se si improbabilitatea ca deversorul sa nu fie canalul de legatura dintre C. Marchelu si Litcov (orientarea pantei terenului intregii incinte fiind NV-SE).

Inclinarea terenului, precum si adancimile inundate permanent zonele inundate in perioadele cu H max si zonele ce nu vor fi inundate decat in cazul depasirii cotelor de atentie pentru inundatii sunt evidentiata in figura 17. Vectorii de scurgere indica scurgerea in cadrul ariei analizate si sustin clasificarea anterioara. Dupa cum s-a observat in cazul inundatiilor din anul 2006, 90% din canalele, dar si o parte din terenul incintei analizat sunt pline cu apa.(fig. 21)



**Figura 20. Inclinarea terenului pe directia N-S.**

Din ridicarea topografică s-a obținut prin interpolare prin intermediul programului (software-ului) ArcMap următoarea schiță ce reprezintă nivele structurate pe diferite intervale de inundabilitate.

Interpolarea reprezintă determinarea valorii a unei funcții necunoscute din interiorul intervalului dat, reiesind din valorile ei cunoscute de la marginile intervalului. Pentru a efectua o interpolare, funcția necunoscută se aproximează cu o funcție analitică convenită, după care se determină valoarea căutată.

Aceeași metodă a fost folosită și în cazul determinării suprafeței de mai sus, având în vedere că nu au fost furnizate date pentru fiecare punct altitudinal.

Problema aproximării a unei funcții apare în cazuri când:

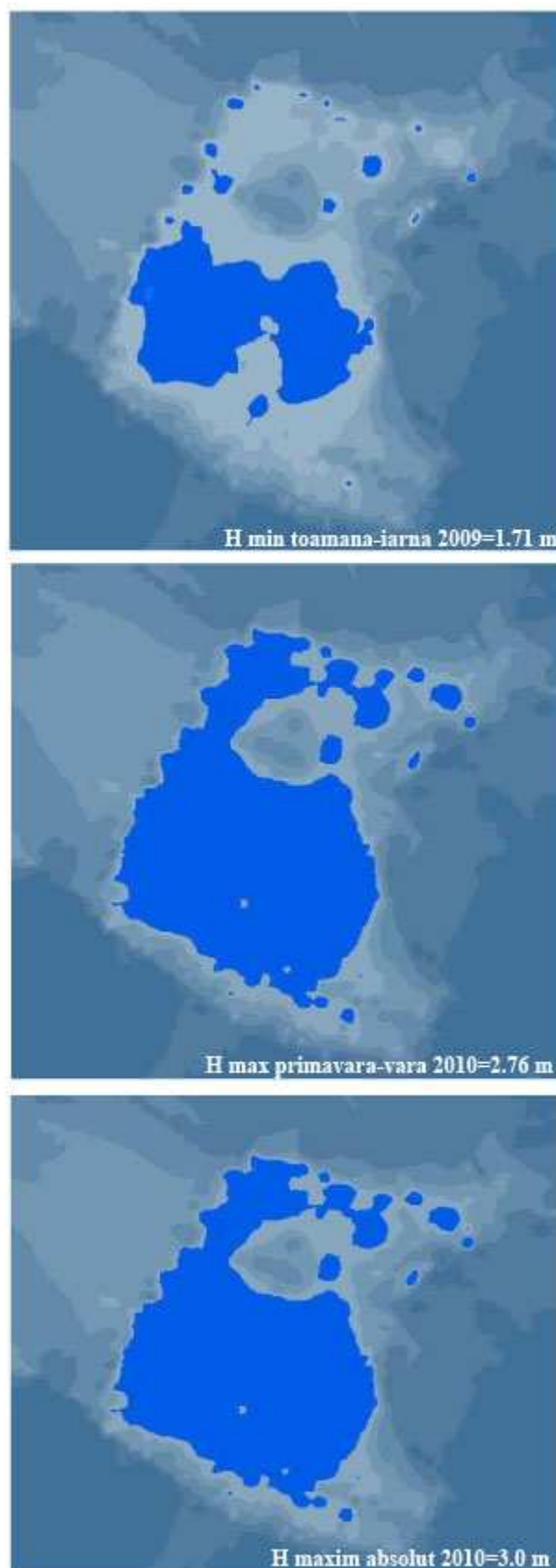
- sunt cunoscute numai valorile numerice ale funcției;

- expresia funcției este foarte complicată și este greu de evaluat, acesta fiind principalul motiv pentru care s-au obținut imagini și din exteriorul incintei ce face obiectul prezentului studiu.

Pentru a evidenția suprafețele ce vor fi inundate pe parcursul anului, în cadrul incintei Carasuhat, s-a făcut o analiză a nivelurilor zilnice ale bratului Sf. Gheorghe, obținându-se următoarele zone de inundare măsurate la  $z_0=0.41$  m rMNS:

După cum se observă în schițele de mai sus, la un nivel minim existent pe brat se asigura o inundabilitate a zonei permanente ce va fi susținută de infiltrații, de capilaritatea straturilor nisipoase și argiloase, de fenomene meteo, dar și de panza freatică existentă în zonă.

De asemenea trebuie să se țină cont de faptul că în cazuri excepționale, pentru un nivel maxim de 3.02 m măsurat pe bratul Sf. Gheorghe se va inunda toată incinta, mai puțin poiana situată în partea de nord.(fig. 9). În cazul acesta trebuie să se țină cont că înălțimea digului să fie peste cota de inundare corespunzătoare PH Mahmudia.



**Figura 21. Nivele structurate pe diferite intervale de inundabilitate**



- **Descrierea lucrarilor, parametri constructivi si tehnologici de executie**

In vederea reconstructiei ecologice a incintei Carasuhat, premiza succesului lucrărilor de reconstrucție este reconectarea acesteia la regimul hidrologic al Dunării.

## ***Obiecte de lucrari***

### **1: Lucrari de pregatire si curatarea terenului**

Pentru realizarea digurilor se va pregăti ampriza digului și a surselor de aprovizionare cu pământ și, dacă este cazul, pe zona de protecție, se execută următoarele lucrări:

- defrisarea arborilor, arboretelor și vegetației înalte;
- extragerea buturugilor și rădăcinilor;
- decopertarea stratului vegetal, pe adâncimea prevăzută în proiect;
- curățirea resturilor vegetale rămase după defrisare, după extragerea rădăcinilor și după decopertare;
- se îndepărtează straturile superficiale necorespunzătoare (maluri, nisipuri necoezive, pământuri organice).

După extragerea pământului din sursa de aprovizionare se vor executa amenajările necesare exploatarei normale a terenului de unde s-a asigurat pământul. Pe toată suprafața amprizei digului se ara, se scarifică, se execută trepte de înfrățire și se execută diverse lucrări speciale dacă au fost prevăzute în proiect.

### **2: Lucrari de terasamente**

a) Dig de protecție: cota, lățime, taluzuri, înălțime medie

Lucrările de terasamente pentru corpul digurilor se vor executa de regulă, la temperaturi peste +2°C, sub această temperatură se admite executarea corpului digului atât timp cât temperatura nu determină înghețarea stratului de pământ pe o grosime mai mare de 5 cm.

La executie se vor avea în vedere și prevederile STAS E 1709-67, STAS 6054-64 și STAS 9850-74.

Dacă este necesar să se continue lucrările și în perioade cu temperaturi mai scăzute se va îndepărta stratul înghețat atât de pe traseul rambleului, cât și de pe zona destinată surselor de aprovizionare cu pământ.

Digurile care se execută concomitent cu lucrările de calibrare a albiei, vor fi realizate din pământul excavat din albie, în cazul în care acesta are caracteristicile geotehnice în conformitate.

Execuția corpului digului se va face respectând următoarea ordine a lucrărilor:

- asternerea pământului în straturi cu grosimea prevăzută în proiect (20-40 cm), ce va alterna cu nivelarea și compactarea lor;
- finisarea rambleului;
- sistematizarea terenului și nivelarea suprafețelor ocupate de sursa de aprovizionare cu pământ.

Digurile de protecție (separatie) noi necesare pentru protecția împotriva inundațiilor a incintei nou create. Lucrarea a fost amplasată pe un aliniament cu o lungime totală de 3710 ml, din care 2800 ml de dig de-a lungul canalului Pristăția la o distanță de ax-ax de

22,5 ml si 910 ml de-a lungul canalului de legatura ce leaga canalul Marchelu de canalul Litcov, avand o distanta ax-ax de 13,5 ml.

Parametrii tehnici : cota coronament + 4,50 mr MN, latime coronament 4,00 m, taluzuri: interior 1:1,5 / exterior 1:4. Tehnologia de executie este in mediu uscat si umed cu asigurarea terasamentelor dintr-un canal ce se va executa adiacent sau a unui canal deja existent ce isi va mari latimea, adiacent digului de protectie si care in medie are parametrii: latime 20 ml si cota de fund – 2,00 m. Lucrarea se va desfasura in urmatoarele faze tehnologice:

Faza I : sapatura cu draglina pe o latime medie a canalului de 7,5 ml, respectiv pentru 17,16 m<sup>2</sup>/ml si 14,29 m<sup>2</sup>/ml pentru cel de-al doilea dig.

Faza II : releu cu buldozerul la 40 ml pentru 12,08 m<sup>2</sup>/ml, respectiv la 30 ml pentru 17,10 m<sup>2</sup>/ml.

Faza III : nivelarea coronamentului si taluzarea digului prin lucrari mecanice cu buldozerul. Se mentioneaza ca la volumul de terasamente s-a aplicat un spor de tasare de 10% pentru ca pamantul incorporat in dig sa ajunga la o greutate volumetrica corespunzatoare cca 1,6 – 1,8t/mc.

Odata cu buldozerul se vor executa si lucrarile de compactare a terasamentelor in straturi cu tavalug cu picior de oaie (TPO).

b) Lucrari de terasamente la reprofilarea garlelor – se vor realiza pe anumite portiuni din canalul Pristatia si canalul ce leaga canalul Marchelu de canalul de acces de la km 76. Acestea se vor realiza pe o lungime de 1116 ml pentru canalul Pristatia si 682 ml pentru celalalt canal. Cele doua canale vor avea o latime de 15 ml respectiv 20 ml si cota de fund de – 2,00 m, volumul de pamant ce va rezulta in urma sapaturilor va fi de 19150 mc pentru canalul Pristatia si 9745 mc pentru celalalt canal. Tehnologia consta in:

Faza I : sapatura cu draglina pentru 17,16 m<sup>2</sup>/ml, respectiv 14,29 m<sup>2</sup>/ml.

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 30 ml pentru 28,129 m<sup>2</sup>/ml, respectiv la 10 ml pentru 12,932 m<sup>2</sup>/ml. Malurile canalului vor avea o valoare de cca. 1:1 – 1:1,5.

c) Lucrari de terasamente la decolmatarea garlelor

- **Canal Pristatia** – pe o lungime de 1760 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 15 ml si o adancime de circa – 0,70 m. Pentru asigurarea accesului apei se impune o latime a canalului de 15 ml si o cota de fund de

- 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 17,16 m<sup>2</sup>/ml (30201,60 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 30 ml pentru 4,03 m<sup>2</sup>/ml.

- **Canal Marchelu** – pe o lungime de 3000 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 20 ml si o adancime de circa – 1,20 m. Pentru asigurarea accesului apei se impune o latime a canalului de 20 ml si o cota de fund de – 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 14,29 m<sup>2</sup>/ml (42870,00 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 10 ml pentru 3,05 m<sup>2</sup>/ml.

- **Canal de legatura canal Marchelu – canal Litcov** – pe o lungime de 910 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 20 ml si o adancime de circa – 1,00 m. Pentru asigurarea accesului apei se impune o latime a canalului de 20 ml si o cota de fund de - 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 18,00 m<sup>2</sup>/ml (16380,00 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 10 ml pentru 28,129 m<sup>2</sup>/ml.

- **Canal median** – pe o lungime de 2165 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 7 ml si o adancime de circa – 0,70 m. Pentru asigurarea accesului apei se impune o latime a canalului de 10 ml si o cota de fund de - 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 12,76 m<sup>2</sup>/ml (27625,40 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 10 ml pentru 3,69 m<sup>2</sup>/ml.

- **Canal de legatura intre canal Pristatia si canal de la km 76 (canal perimetral)** – pe o lungime de 7944 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 12 ml si o adancime de circa – 0,85 : - 1,35 m. Pentru asigurarea accesului apei in incinta se mentine latimea canalului de 12 ml si o cota de fund se realizeaza la - 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 8,94 m<sup>2</sup>/ml (71019,36 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 10 ml pentru 4,35 m<sup>2</sup>/ml.

- **Canal de legatura intre canal median si canal perimetral** – pe o lungime de 1890 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 12 ml si o adancime de circa – 0,75 m. Pentru asigurarea accesului apei se impune o latime a canalului de 12 ml si o cota de fund de - 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 12,69 m<sup>2</sup>/ml (23984,10 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 10 ml pentru 3,62 m<sup>2</sup>/ml.

- **Canal pentru acces in incinta din bratul Sfantu Gheorghe** – pe o lungime de 390 ml. Pentru asigurarea accesului apei se impune o latime a canalului de 10 ml si o cota de fund de - 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 17,33 m<sup>2</sup>/ml (6758,7 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 10 ml pentru 3,90 m<sup>2</sup>/ml.

d) Lucrari de terasamente in mediu uscat

- **Canal Pristatia** – pe o lungime de 1116 ml, in prezent canalul are o latime de aproximativ 15 ml si o adancime de circa – 0,70 m. Pentru asigurarea accesului apei in incinta se impune o latime a canalului de 15 ml si o cota de fund de - 2,00 m. Faze tehnologice :

Faza I : sapatura cu draglina pentru 17,16 m<sup>2</sup>/ml (19150,56 m<sup>3</sup>).

Faza II : releu cu buldozerul cu imprastierea pamantului la 30 ml pentru 4,03 m<sup>2</sup>/ml.

e) Lucrari de terasamente la bresa in digul de aparare al incintei in zona canal Prestatia

Este necesara crearea unui nou canal ce va face legatura in mod direct cu Dunarea si alimentarea celorlalte cu apa acesteia. Acest canal va avea sectiunea trapezoidala, cu o latime de circa 10 metri, o adancime de 2 metri si o lungime de aproximativ 390 metri. Pentru realizarea acestui canal se va executa o sapatura cu draglina in mediu uscat pentru 15,62 m<sup>2</sup>/ml (6092 m<sup>3</sup>). Peretii canalului nou creat vor avea o panta de 1-1,5 si vor fi protejati cu piatra de pereu. La realizarea tehnologiei de executie pentru aceasta bresa s-a adoptat prin sapatura cu draglina si releu cu buldozerul pentru imprastierea terasamentelor la profilarea bresei. Bresa se va face la ape mici in bratul Sf Gheorghe si inainte de decolmatarea garlei Prestatia, in caz contrar prin patrunderea apelor lucrarile de terasamente vor costa mai mult.

## f) Suprainaltare dig protectie la Nord de canalul Marchelu

Digul de protectie ce va fi suprainaltat este impartit in functie de canalele ce vor fi decolmatate din partea nordica a functiunii, si anume:

Digul de protectie de-a lungul canalului Marchelu pe o lungime de 3000 ml, care in prezent are cota coronamentului de +3,00 si +4,50 mr MN, deci fiind necesara suprainaltarea uniforma a acestuia la cota +4,50 mr MN. Tehnologia de executie este in mediu umed, prin sapatura cu draglina a necesarului de terasamente de 18276 mc suplimentate cu un spor de tasare de 20% si punerea in opera a acestora prin relee cu buldozerul pentru 50% din pamant si compactarea in straturi a acestuia cu TPO. Coronamentul si taluzurile se vor finisa mecanic cu buldozerul.

Digul de protectie de-a lungul canalului ce uneste canalul Marchelu de canalul de la km 76, pe o lungime de 682 ml, care in prezent are cota medie a coronamentului de +2,03 si cota maxima de +4,50 mr MN, deci fiind necesara suprainaltarea uniforma a acestuia la cota +4,50 mr MN. Tehnologia de executie este similara digului anterior, dar pentru un volum de terasament de 8820 mc.

## g) Demolare prispe de pamant

Momentan sistemul principal de desecare ce va deveni reseaua principala de acces a apei, este sectionat de un numar de 8 dopuri care asigura traficul rutier pe drumul de exploatare al incintei. Demolarea acestor lucrari este propusa in scat cu draglina, volumul de terasamente fiind estimat la cca 500 mc/buc. Pamantul va fi preluat prin relee de buldozer la 20 ml si va fi imprastiat uniform in zonele adiacente.

## h) Lucrari de terasamente la rampele de acces

Pentru accesul in fondul silvic si terenul agricol au fost prevazute doua rampe de acces. Aceste rampe vor avea panta carosabila 1:10 si latimea de 5,00 m cu taluze laterale de 1:2. FAZE:

I – pichetarea amplasamentului.

II – asigurarea terasamentelor prin sapatura si relee cu buldozerul de la distanta medie de 40 ml cu punerea in opera si compactarea pamantului in straturi succesive.

III – nivelarea mecanica cu buldozerul pentru finisarea coronamentului si a taluzari rampelor.

## i) Lucrari de terasamente la imprastierea unor depozite existente pe malul sistemului de canale

Necesare pe anumite tronsoane ale canalelor principale unde sistarea executiei amenajarii a lasat unele depozite de pamant in pericol de prabusire in canal la inundarea incintei. Lucrarile se vor realiza in scat prin imprastierea la distanta medie de 20 ml cu buldozerul.

Se recomanda intreruperea lucrarilor pe perioada de iarna (dec - feb) la terasamente, la inundatii cand cota apelor va creste malurile sistemului de desecare drenaj vor fi in pericol de spalare a pamantului in canale, lucrarile de defrisare se vor executa numai in zonele absolut necesare in perioadele de repaus vegetativ.

## j) Montarea a 3 calugari

Instalatii de recirculare a apei tip calugar Dn 1000 mm, instalate in zona de E si N a incintei, a digului de aparare a canalului Pristatia, catre canalul Litcov si Marchelu ce vor avea rolul de a asigura o circulatie dispersata a apei pe suprafata incintei in ambele sensuri (din Sf Ghe in Litcov) si invers in functie de nivelurile caracteristice ale acestor cursuri de apa in perioade diferite ale anului hidrologic. Constructia: tuburi prefabricate din

beton armat precomprimat PREMO (corpuri horizontale) care strabat digul de contur al amenajarii si asigura descarcarea apelor din canalele de alimentare ale incintei in canalul Litcov. La capete corpurile horizontale se racordeaza cu canale de evacuare prin intermediul unor capete amonte – aval, constructii din beton armat turnat monolit, alcatuite din pereti armati si radier care asigura trecerea de la forma circulara a sectiunii corpurilor horizontale la cea trapezoidala a canalelor de evacuare. Reglarea debitelor si mentinerea nivelurilor de apa conform schemei de reconstructie ecologica se va face prin manevrare in interiorul corpurilor verticale ale calugarilor – chesoane deschise la partea superioara, cu pereti si radier din beton armat clasa C12/16 turnat monolit. Elementele de reglaj sunt vanete din lemn de stejar care se vor manevra cu ajutorul unui carlig. Corpurile verticale ale calugarilor sunt asigurate impotriva furturilor, accidentelor de munca si accesului necontrolat la vanete, cu balustrade si capace metalice sub cheie.

Conditii de amplasament: natura terenului de fundare (umplutura obtinuta prin hidromecanizare din pamanturi aluvionare in amestec cu resturi si cu intercalatii de materie organica), presiunea admisibila pentru gruparea fundamentale de sarcini = cca 0,80 daN/cmp, nivel hidrostatic variabil sezonier in functie de nivelul apelor Dunarii, ungiul de frecare interna de cca 25°, clasa de importanta a constructiei D-reduasa/secundara. Cerintele minime de asigurare a durabilitatii betoanelor sunt: clasa de expunere 2.a (mediu umed), gradul minim de impermeabilitate – P4, tip ciment – I.2.1 (Portland aditivat/42,5) raportul apa/ciment – maxim 0,50.

k) Plantarea diferitelor specii de arbori specifici zonei deltaice.

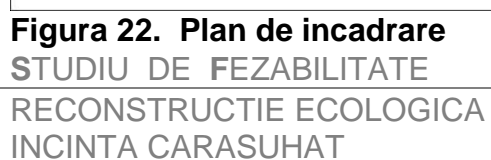
La realizarea obiectivelor propuse se vor respecta prevederile urmatoarelor normative:

- STAS 4273/83 – Constructii Hidrotehnice;
- STAS 9268/89 – Lucrari de regularizare a albiei raurilor;
- STAS 8389/82 – Lucrari de regularizare a albiei raurilor. Diguri.

Incadrarea constructiilor hidrotehnice in categorii se definitiveaza in cadrul procesului de proiectare, luandu-se in considerare cadrul general al amenajarii, importanta obiectivului deservit, valoarea si importanta investitiei, impactul amenajarii asupra mediului inconjurator si asupra activitatii social-economice din zona. O importanta deosebita se va acorda gradului de incredere a datelor de baza din studii de teren si de laborator; materialelor din care se realizeaza constructia si amenajarea hidrotehnica; terenului de fundare al acesteia; si comportarii lucrarii in timp.

Obiectivele urmarite ale celor trei scenarii au in vedere folosirea canalelor nou create si reabilite pentru refacerea functiilor naturale hidrologice, ecologice, tipice zonelor umede, care la rândul lor, constitue baza pentru restaurarea complexului de ecosisteme, a biodiversității, a habitatelor naturale tipice locului, inclusiv cele ale unor specii periclitare, precum și refacerea resurselor naturale existențiale spre beneficiul populației locale.





**• Descrierea functionala**

Se impune:

- elaborarea unei strategii de identificare a necesitatilor dezvoltarii si conservarii mediului de calitate.
- intocmirea studiilor de fezabilitate, proiectelor tehnice, cererilor de finantare pentru accesarea de fonduri europene, aceasta fiind singura solutie, la ora actuala, pentru Consiliul Local, de a realiza investitii, economia fiind la pamant datorita declinului activitatii principale: pescuitul.

Pentru o dezvoltare durabila a localitatii Mahmudia sunt in desfasurare 5 investitii prioritare, primele 4 fiind deja in faze avansate spre realizare:

1. Proiectul „Ghidul turistului” – Mahmudia - care prin activitatea desfasurata si obiectivele trasate va face cunoscuta zona, si tara in lume.
2. Proiectul „Parc acvatic” – care va oferi un plus de culoare, de recreere si siguranta vietii iubitorilor de innot si care la momentul depunerii cererii de finantare pe masura 313 PNDR era in evaluarea proiectului tehnic la POR, INFO REGIO BRAILA.
3. Proiectul „Faleza – brat drept Sfantu Gheorghe” – loc de promenada, de odihna, care va da un aer cosmopolit la Dunare. Proiect aflat in faza de S.F.
4. Proiectul „Imbunatatirea calitatii mediului prin impadurirea terenurilor agricole degradate” – cu care a si inceput toata aceasta gandire de transformare peisagistica, arhitecturala, economica a localitatii Mahmudia. Mentionam ca acest proiect a obtinut finantare, fiind in faza de contractare - executie.
5. Proiectul „RECONSTRUCTIE ECOLOGICA A TERENURILOR APARTINAND DOMENIULUI PUBLIC AL COMUNEI MAHMUDIA IN CADRUL INCINTEI AGRICOLE CARASUHAT” – prin care se va realiza reconstructia ecologica a unei suprafete imense de cca. 924 ha, si care va deveni punct de atractie pentru cercetare, vizitare.

***Etapă numărul 5 este definită de 2 obiective.***

**Obiective:**

- 1. RECONSTRUCTIE ECOLOGICA**
- 2. APARARE BUNURI**

## 2.3. Date tehnice ale investitiei

### 2.3.1. Zona si amplasamentul;

Conform Planului Urbanistic General aprobat, terenul afectat de obiectiv se afla in extravilanul Comunei Mahmudia, in cadrul incintei agricole Carasuhat, si are o suprafata totala de cca. 924 ha cu destinatia zonei de pasune cu canale si stuf.

### 2.3.2. Statutul juridic al terenului care urmeaza sa fie ocupat;

Terenul este proprietatea publica a Consiliului Local Mahmudia, conform ordinului prefectului, hotararea nr. 715/27.12.2010. Terenul afectat de obiectiv are o suprafata totala de cca. 924 ha, iar destinatia zonei propusa in urma reconstructiei ecologice este de pasune natural inundata.

### 2.3.3. Situatia ocupărilor definitive de teren:

#### suprafata totală, reprezentând terenuri din intravilan/extravilan;

Terenul se afla in totalitate in extravilanul localitatii Mahmudia si are o suprafata totala de cca. 924 ha, iar destinatia zonei propusa in urma reconstructiei ecologice este de pasune natural inundata.

### 2.3.4. Studii de teren

- studii topografice cuprinzând planuri topografice cu amplasamentele reperelor, liste cu reperi în sistem de referință stereo 1970;

- studiu geotehnic

În vederea stabilirii stratificației terenului și a principalelor caracteristici fizice ale acestuia, pe întregul areal au fost executate manual 4 foraje geotehnice cu sondeza de 2", până la adâncimi de 5,00 - 8,00m față de cotele actuale ale terenului natural, din care au fost prelevate numai probe tulburate.

Datele de teren și laborator obținute au făcut posibilă întocmirea profilelor unitare ale forajelor executate, anexate prezentului studiu și din a căror analiză reies următoarele:

- în suprafata terenul este constituit astfel:
- până la adâncimi variabile cuprinse între 0,70 - 1,40m dintr-un strat de sol vegetal negru foarte afânat, umed. Local în zona forajului f1 acesta este în amestec cu pământ cafeniu și galben și cenușiu-vântat mălit, de asemenea foarte umed;
- în continuare, până la adâncimea executării forajelor – 5,00 - 8,00m, s-a interceptat complexul aluvionar mălit, foarte compresibil în general, cu valori mari ale umidității naturale și cu consistență scăzută, constituit astfel:

#### ZONELE FORAJELOR f1 ȘI f2

- prafuri argiloase și prafuri slab argiloase cu nisip, cenușii cenușii-verzui cu zone negre foarte umede, consistente, moi și curgătoare, cu fine resturi de cochilii și material feruginos - numai în zona forajului f2. Valorile umidității naturale sunt  $32,8 \leq w \% \leq 50,5$ , iar indicii de consistență sunt cuprinși în intervalul  $0,23 \leq I_c \leq 0,62$ ;

#### ZONA FORAJULUI f3

- prafuri argiloase consistente la partea superioară (valoarea umidității naturale determinată este  $w \% = 36,7$ , iar indicele de consistență este  $I_c = 0,52$ ), apoi praf nisipos argilos și spre bază prafuri slab argiloase cu nisip, nisipuri fine prăfoase slab argiloase slab îndesate în general și local cu îndesare medie, cenușii cenușii-negre



pe alocuri, cu material feruginos foarte umede, cu valori ale umidității naturale de  $28,6 \leq w \% \leq 34,7$ ;

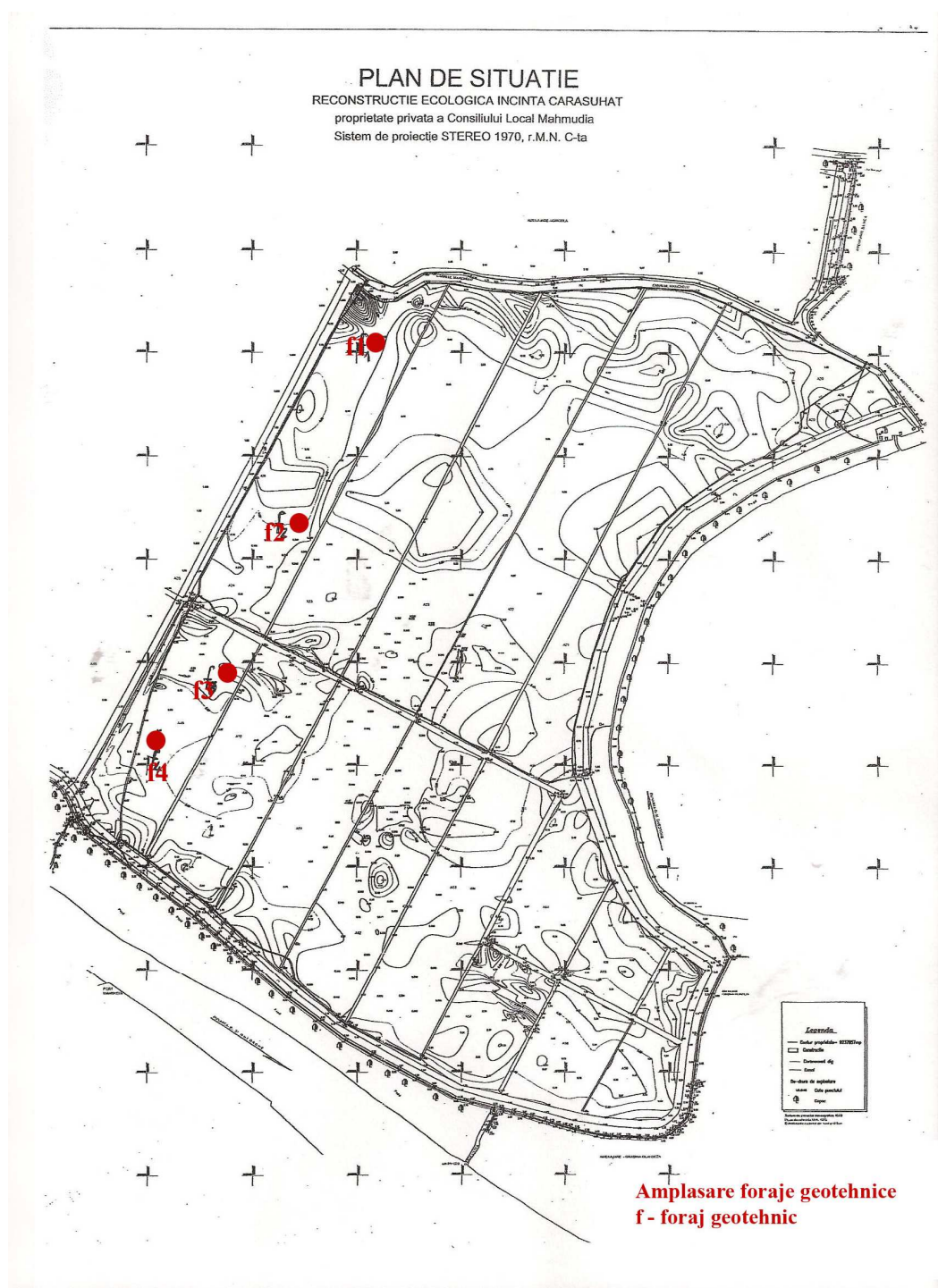
#### ZONA FORAJULUI f4

- la partea superioară nisip fin prăfos cenușiu-gălbui, îndesat puțin umed -  $w \% = 17,2$ , apoi nisipuri fine slab prăfoase și foarte slab argiloase, cenușii cu material feruginos și cenușii-vinete și nisipuri fine-mijlocii slab prăfoase foarte slab argiloase cenușii-vinete, foarte umede, saturate și în apă, slab îndesate, cu îndesare medie și în bază - îndesate. Valorile umidității naturale sunt  $25,0 \leq w \% \leq 26,6$ .

**Nivelul hidrostatic** al pânzei de apă subterană a fost interceptat în forajele executate, astfel:

- zona forajului f1 - la adâncimea de 2,00m și după cca. o oră de la terminarea forajului nivelul piezometric al apei subterane s-a stabilizat la cca. 0,90m față de cotele actuale ale ternului natural;
- zona forajului f2 - la adâncimea de 0,50m;
- zona forajului f3 - la adâncimea de 0,40m;
- zona forajului f4 - la adâncimea de 2,80m și după cca. o oră de la terminarea forajului nivelul piezometric al apei subterane s-a stabilizat la cca. 2,10m față de cotele actuale ale ternului natural.

În detaliu, amplasarea forajelor, stratificația și principalele caracteristici fizice ale terenului, se pot urmări pe planul de situație și în fișele de stratificație, anexate prezentului referat geotehnic.



**Figura 23. Plan de situatie cu reprezentarea forajelor**

Propagarea și intensitatea mișcărilor seismice includ teritoriul cercetat în zona de hazard seismic descris de valoarea de vârf a accelerației orizontale a terenului  $a_g = 0,16g$  (accelerația terenului pentru proiectare), determinate pentru intervalul mediu de recurență de referință (IMR) corespunzător stării limită ultime. Valoarea perioadei de control (colț) a spectrului de răspuns pentru acest areal este

$$T_c = 0,7s.$$

Din punct de vedere hidrogeologic, în zona cercetată există la diferite niveluri, pânze de apă de adâncime, ale căror niveluri hidrostatice au fost identificate ca urmare a executării forajelor.

Morfologic, zona studiată - aparținând Deltei Dunării, este reprezentată de un areal preponderent plan cu denivelări locale, străbătut de drumuri de exploatare din pământ, care asigură accesul la diversele suprafețe de pășunat și agricole.

Geologic - zona este constituită din depozite specifice recente de natură aluvionară - cuaternare, mâlitate (alternanță de formațiuni argiloase, prăfoase sau nisipoase) neconsolidate, în general cu consistență redusă și compresibilitate ridicată. Local, aceste formațiuni prezintă resturi mici de cochilii și material feruginos.

Potrivit normativului NP 074/2007 privind principiile, exigențele și metodele cercetării geotehnice a terenului de fundare, terenurile identificate sunt încadrate în tipul terenurilor dificile de fundare, iar categoria geotehnică a lucrării este 2 și 3, ceea ce corespunde unui risc geotehnic moderat și major.

Măsuri constructive la alegerea soluțiilor de fundare:

- pentru fundarea directă se va urmări îmbunătățirea terenului prin diferite tehnologii care vor avea în vedere formarea unei noi structuri interne pentru terenul aluvionar mâlit, foarte compresibil. La alegerea soluțiilor se va consulta C 29/1985 - Normativ privind consolidarea terenurilor slabe de fundare prin procedee mecanic și pot fi avute în vedere următoarele:

- excavarea unei părți a stratului aluvionar și înlocuirea cu material compactat controlat (pernă), pentru care trebuie evaluate și tasările stratului rămas sub acesta. În funcție de grosimea pernei se vor adopta presiunile convenționale după cum urmează:

- pentru o pernă de material necoeziv granular - piatră spartă, cu grosime de 1,00m o presiune convențională de calcul de  $p_{conv} = 120\text{kPa}$ . Perna se va extinde lateral, pe o lățime minimă egală cu grosimea ei - 1,00m;

- pentru o pernă de material necoeziv granular - piatră spartă, cu grosime de 2,00m o presiune convențională de calcul de  $p_{conv} = 150\text{kPa}$ . Perna se va extinde lateral, pe o lățime minimă egală cu grosimea ei - 2,00m sau mai mult, ținând cont de refularea terenului extrem de compresibil.

- studiu hidrologic cuprinzând:

1. Debite maxime cu probabilitățile de depășire 1%, 2%, 5%, 10% și nivelurile corespunzătoare printr-o secțiune în zona Mahmudia.

2. Debitele minime cu asigurările de 80%, 90%, 95%.

3. Debit mediu multianual.

4. Debite maxime anuale și nivelurile corespunzătoare inclusive debitele minime anuale și nivelurile corespunzătoare perioadei 1999-2008 în secțiune în zona sat vacanta pe canalul Litcov;

- alte studii de specialitate necesare, după caz – Avizul de gospodărire a apelor.

**III. Costurile estimative ale investiției****3.1. Valoarea totală cu detalierea conform structurii devizului general atasat**

Nr. crt.	Denumirea cheltuielilor cf. Deviz general	Valoare euro Cu TVA
1	Proiectare	158,298
2	Consultanta	62,000.00
3	Asistenta tehnica/supervizare lucrari executie	12,400.00
4	Lucrari de constructii si instalatii	1,963,063.01
	Ob 1	694,247.08
	Ob 2	324,853.29
	Ob 3	182,355.81
	Ob 4	157,746.03
	Ob 5	406,056.68
	Ob 6	137,114.25
	Ob 7	60,689.87
5	Organizare de santier	29,445.95
6	Taxe si comisioane	15,940.07
7	Cheltuieli diverse si neprevazute	66,756.22
<b>8</b>	<b>Total</b>	<b>2,307,903.61</b>
<b>9</b>	<b>C+M</b>	<b>1,992,508.95</b>

Tabel 5. Investitia totala detaliata conform devizului

**3.2. Esalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investitiei**

Nr. Crt.	Denumirea cheltuielilor cf. Deviz general	Valoare euro cu TVA	AN 2011	AN 2012
0	1	2	3	4
1	Proiectare	158,298.36	158,298.36	0.00
2	Consultanta	62,000.00	12,400.00	49,600.00
3	Asistenta tehnica/supervizare lucrari executie	12,400.00	1,771.43	10,628.57
4	Lucrari de constructii si montaj	1,963,063.01	0.00	1,963,063.01
5	Organizare de santier	29,445.95	0.00	29,445.95
6	Taxe si comisioane	15,940.07	7,970.04	7,970.04
7	Cheltuieli diverse si neprevazute	66,756.22	33,378.11	33,378.11
	<b>Total</b>	<b>2,307,903.61</b>	<b>213,820.94</b>	<b>2,094,089.67</b>
	<b>C+M</b>	<b>1,992,508.95</b>	<b>0.00</b>	<b>1,992,508.95</b>

Tabel 6. Esalonarea costurilor coroborate cu graficul de realizare a investitiei

#### IV. Analiza cost-beneficiu

##### 4.1. Identificarea investiției și definirea obiectivelor, inclusiv specificarea perioadei de referință

Obiectiv general: Reconstructia ecologica a terenurilor apartinand domeniului public al comunei Mahmudia in cadrul incintei agricole Carasuhat prin recrearea peisajului deltaic, reintegrarea in circuitul hidrologic natural si inundarea in conformitate cu practicile si politicile UE, in contextul Axei Prioritare 4 a POS Mediu.

Obiectiv specific	Fara proiect	Beneficii asteptate dupa investitie
Reconstructie ecologica	-	Prezente
Aparare bunuri	-	Prezente
Imbunatatirea starii de conservare a habitatelor	-	Prezente
Eliminarea factorului care a dus la degradarea mediului	-	Prezente
Protectia si imbunatatirea biodiversitatii si a patrimoniului natural prin sprijinirea managementului ariilor protejate	-	Prezente
Asigurarea managementului eficient al ariilor protejate, inclusiv Natura 2000	-	Prezente
Refacerea activitatilor traditionale: pescuit, recoltare, stuf, cresterea animalelor.	-	Prezente

Tabel 7. Definirea obiectivelor specifice

Consiliul local poate concesiona terenul conform legislatiei in vigoare. Conditia pentru stabilirea pretului minim de concesionare este recuperarea valorii terenului si a infrastructurii corespunzatoare in 25 de ani. Din aceste considerente (desi destinatia planificata terenului nu este concesionarea), perioada de referinta este de 25 de ani.

#### Obiecte de lucrari

##### 1: Lucrari de pregatire si curatarea terenului

##### 2: Lucrari de terasamente

a) Dig de protectie: cota, latime, taluzuri, inaltime medie

b) Lucrari de terasamente la reprofilarea garlelor

faza 1: sapaturi cu draglina

faza 2: releu cu buldozerul

c) Lucrari de terasamente la decolmatarea garlelor

faza 1: sapaturi cu draglina

faza 2: releu cu buldozerul

d) Lucrari de terasamente la bresa in digul de aparare al incintei in zona canal

Prestatia

e) Suprainaltare dig protectie la Nord de canalul Marchelul

f) Demolare prispe de pamant

g) Lucrari de terasamente la rampele de acces

- h) Lucrari de terasamente la imprastierea unor depozite existente pe malul sistemului de canale
- i) Montarea a 3 calugari
- j) Plantarea diferitelor specii de arbori specifici zonei deltaice.

#### 4.2. Analiza opțiunilor

Perioada de referință, numărul maxim de ani pentru care se furnizează previziuni referitoare la viitorul proiectului, trebuie să fie o perioadă apropiată de durata vieții economice a acestuia și destul de îndelungată pentru a cuprinde impactul pe termen mediu și lung.

Consiliul local poate concesiunea terenul conform legislației în vigoare. Condiția pentru stabilirea pretului minim de concesionare este recuperarea valorii terenului și a infrastructurii corespunzătoare în 25 de ani. Din aceste considerente, perioada de referință este de 25 de ani.

Scenarii propuse:

I. Realizarea obiectivului general asigurând fluxul de apă cu intrare de pe bratul Sf. Gheorghe și cu ieșire la mila 76;

II. Realizarea obiectivului general asigurând fluxul de apă cu intrare de pe bratul Sf. Gheorghe și cu ieșire la mila 76 și prin canalul Litcov cu o adâncime de 5m.

III. Realizarea obiectivului general asigurând fluxul de apă cu intrare de pe bratul Sf. Gheorghe și cu ieșire la mila 76 și prin canalul Litcov cu o adâncime de 2m.

Conform analizei tehnice, Scenariul I prezintă riscul colmatării într-un timp scurt dacă se înregistrează niveluri scăzute pe bratul Sf. Gheorghe. Scenariul II este fezabil din punct de vedere hidrologic, dar nu se încadrează în obiectivele reconstrucției ecologice.

Scenariul III este alternativa optimă de atingere a obiectivelor specifice (din punct de vedere tehnic). Prezintă avantajele primelor 2 scenarii și totodată este o măsură de evacuare a viiturilor care pot veni de pe bratul Sf. Gheorghe fără să influențeze regimurile hidrologice ale Deltei. Analiza financiară susține acest scenariu ca fiind cel cu costul cel mai scăzut.

Beneficiile greu de monetizat incluse în categoria externalităților sunt tipice proiectelor de mediu. Îmbunătățirea calității vieții persoanelor care locuiesc în zona este justificată prin dezvoltarea durabilă a peisajului natural de calitate, calitatea aerului, calitatea apei. Recrearea peisajului deltaic readuce în actualitate tradiții legate de pescuit, pasunat și prelucrarea stufului.

Alternativa optimă este opțiunea cu cea mai mică valoare netă actualizată a costurilor pe unitate de rezultat. Totuși, în selectarea scenariului optim au intrat nu numai elemente legate de pret, ci și de caracteristicile rezultate din analiza regimului hidrologic realizată în subcapitolul 2.2.2.2.

### 4.3. Analiza financiară

#### Estimarea veniturilor.

Veniturile luate in considerare sunt definite ca intrari de numerar platite direct de utilizatori sau alte furnizari de servicii contra cost. Proiectul de reconstrucție a incintei agricole nu genereaza incasari directe prin natura obiectivelor sale.

#### Estimarea costurilor.

Analiza cost-beneficiu este intocmita in anul 2010, acesta fiind anul actualizarii costurilor si beneficiilor monetizate ce vor rezulta in urma efectuării lucrării de reconstrucție ecologica. Devizele utilizeaza pretul propus prin oferta de un furnizor local.

Estimarea costurilor pentru fiecare scenariu este realizata conform listelor de cantitati prin multiplicarea pretului unitar cu cantitatile necesare pentru scenariul respectiv. Propunerile nu presupun costuri operationale sau de intretinere datorita evolutiei naturale. Fenomenul de colmatare se estimeaza ca va aparea peste 30 ani.

#### Costurile pentru scenariile propuse

Pe baza cantitatilor descrise precum si pe baza duratei necesare realizării canalului costurile partiale ale investitiei sunt prezentate mai jos:

S1 = 2,122,812.46
S2 = 9,028,088.19
S3 = 2,307,903.61

Devizele sunt detaliate in anexa. Nu sunt prevazute cheltuieli pentru intretinerea anuala a canalelor.

RANDAMENTUL FINANCIAR AL CAPITALULUI					
An	2011	2012	2013	2014-2024	2025
Total venituri din exploatare	0	0	0	0	0
<b>Total venituri</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Total costuri operationale	0	0	0	0	0
Total costuri de investitie (cash flow)	213,820.94	2,094,089.67	0.00	0	0
<b>Total costuri</b>	<b>213,820.94</b>	<b>2,094,089.67</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Fluxuri financiare nete</b>	<b>-213,820.94</b>	<b>-2,094,089.67</b>	<b>0.00</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
RAF sau FDR	8.00%				
	-				
<b>VANF(C)</b>	<b>1,993,326.72</b>	<b>(&lt;0)</b>			

Tabel 8 Randamentul financiar al capitalului

VANF (randamentul capitalului investit) este calculată prin metoda fluxurilor de numerar actualizate.

Factorul de actualizare este determinat pe baza ratei de actualizare nominala și a numărului de ani din perioada de referință. (principiului valorii în timp a banilor - principiile Criteriului Kaldor-Hicks)

Proiectul necesita finanțare și este corespunzător având în vedere ca  $VANF(C) < 0$ . Statul urmărește să finanțeze proiecte benefice societății, dar pe care sectorul privat nu le finanțează datorită indicatorilor financiari neperformanți.

#### 4.4. Analiza economică

Costurile și veniturile sunt luate în calcul fără alte taxe și impozite indirecte (se deduc și plățile pentru contribuția la asigurările sociale)

Externalitățile tipice investițiilor în sectorul de mediu reunesc îmbunătățirea calității vieții prin reducerea poluării apei și aerului și chiar îmbunătățirea calității acestora cu efecte benefice asupra sănătății. Reinvierea tradițiilor este un cadru propice creșterii conștientizării avantajelor reconstrucției ecologice și traiului în armonie cu natura.

Peisajul deltaic creează și o oportunitate de afaceri pentru cei cu spirit antreprenorial sau pentru cei care combină ospitalitatea cu investițiile. Recrearea peisajului deltaic readuce în actualitate tradiții legate de pescuit, pasunat și prelucrarea stufului.

Beneficiile analizate economic pot fi valorificate monetar, dar beneficiarul investiției nu a desemnat această destinație. Asociațiile de pescari își pot extinde activitatea și pot crea noi locuri de muncă sau pot lansa noi produse.

<b>Costuri cu forța de muncă calificată</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Studii de teren	13,218.36	0
Studiu de fezabilitate	31,000.00	0
Proiectare și inginerie	114,080.00	0
Consultanță	12,400.00	49,600.00
Asistentă tehnică/supervizare lucrări execuție	1,771.43	10,628.57
Dirigenție de șantier	0.00	29,445.95
<b>Total Costuri cu forța de muncă calificată</b>	<b>174,480.79</b>	<b>89,674.52</b>
<b>Costuri cu forța de muncă necalificată</b>	<b>22,796.00</b>	<b>83,746.00</b>

<b>Beneficii anuale monetizate</b>	
pește	121.449,70
stuf	2.772,00
pasune	555



ANALIZA ECONOMICA						
		An				
	Factor conversie	2011	2012	2013	2014	2015-2025
<b>Beneficii obtinute in urma valorificarii:</b>						
peste	2	242,899.40	242,899.40	242,899.40	242,899.40	242,899.40
stuf	1.1	3,049.20	3,049.20	3,049.20	3,049.20	3,049.20
pasune	1	555.00	555.00	555.00	555.00	555.00
<b>Total venituri operationale</b>		<b>489,707.92</b>	<b>489,707.92</b>	<b>489,707.92</b>	<b>489,707.92</b>	<b>489,707.92</b>
Forta de munca necalificata	0.8	18,236.80	18,236.80	0.00	0.00	0.00
Forta de munca calificata	1	174,480.79	174,480.79	0.00	0.00	0.00
<b>Total costuri</b>		<b>189,070.23</b>	<b>189,070.23</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>
<b>Total numerar net</b>		<b>300,637.69</b>	<b>300,637.69</b>	<b>489,707.92</b>	<b>489,707.92</b>	<b>489,707.92</b>
RAS	5.50%					
<b>VANE</b>	<b>1,742,108.03</b>	<b>(&gt;0)</b>				

Tabel 9. Valoarea economica actualizata neta

Valoarea actualizata este calculata in momentul initial al investitiei. Sunt actualizate toate inputurile viitoare (beneficii economice monetizate) pentru a da o imagine reala si pentru a permite comparabilitatea acestor sume. Valoarea actualizata neta este pozitiva, deci totalitatea cash-flowurilor urmatoare vor acoperi cheltuiala initiala. Desigur aprecierea se face la nivel economic, reconstructia ecologica nu va avea efecte monetare directe.

Beneficii estimate si apreciate monetar	Actual	Varianta zero	Varianta cu realizarea proiectului
Peste toamna	0	0	28.274,40
Peste iarna	0	0	30.469,10
Peste primavara	0	0	31.353,10
Peste vara	0	0	31.353,10
Stuf	0	0	2.772,00
Pasune toamna	0	0	185,00
Pasune primavara	0	0	185,00
Pasune vara	0	0	185,00
Total anual	0	0	124.776,70
Tabel 10. Beneficii economice			

#### Surse regenerabile:

##### • Peste

Toamna 831,60 ha x 34 kg/ha x 1E/kg = 28.274,40 E  
 Iarna 896,28 ha x 34 kg/ha x 1E/kg = 30.469,10 E  
 Primavara 922,15 ha x 34 kg/ha x 1E/kg = 31.353,10 E  
 Vara 922,15 ha x 34 kg/ha x 1E/kg = 31.353,10 E

• Stuf 92,40 ha x 1,5 t/ha x 20 E/t = 2.772,00 E

##### • Pasune

Toamna 1,85 ha x 0,5 UVM/ha x 100 kg/UVM x 2 E/kg = 185,00 E  
 Primavara 1,85 ha x 0,5 UVM/ha x 100 kg/UVM x 2 E/kg = 185,00 E  
 Vara 1,85 ha x 0,5 UVM/ha x 100 kg/UVM x 2 E/kg = 185,00 E

#### 4.5. Analiza de risc si senzitivitate

Evolutia mediului inconjurator nu este o stiinta exacta, insa studiile: hidrologic, geotehnic, geologic pun la dispozitie informatii relevante care permit formularea unei strategii pertinente de reconstructie ecologica.

Evolutia conditiilor meteo poate impiedica desfasurarea lucrarilor in ritmul programat, insa pentru a preintampina aceasta posibilitate, durata de realizare a obiectivelor a fost rotunjita prin adaugare, iar pozitionarea in cursul anului permite amanarea cu inca o luna in ceea ce priveste prima faza intermediara de evaluare. Asemenea, partea a 2a a proiectului permite amanare in asa fel incat toate canalele sa fie finalizate in momentul deschiderii bresei.

Procedura de licitatii poate ridica unele probleme in ceea ce priveste respectarea programului si poate provoca intarzieri. Acest risc poate fi contracarat prin apelarea la furnizori cu experienta in lucrari similare, care inteleg efectul amanarilor in cazul de fata. Se pot conduce negocieri sau chiar numai comunicatii, solicitari de oferta inainte de perioada exclusiv destinata achizitiilor, urmand sa incheierea finalizata si ferma a contractului in perioada destinata prin proiect pentru aceasta activitate.

Optiunea aleasa pentru realizarea reconstructiei este rezultatul confruntarii tuturor aspectelor (chiar si a celor de natura economica), iar proiectele similare deja finalizate (Babina, Fundu Mare) confirma sansele de succes.

#### **V. Sursele de finanțare a investiției** **Anexa nr 3 (beneficiar)**

Sursele de finantare a investitiilor se constituie în conformitate cu legislatia în vigoare si constau din fonduri proprii, credite bancare, fonduri de la bugetul de stat/bugetul local, credite externe garantate sau contractate de stat, fonduri externe nerambursabile si alte surse legal constituite.

Proiectele care se nu se încadrează în categoria celor generatoare de venituri conform art. 55 din Regulamentul 1083/2006, nivelul maxim de cofinanțare UE este cel stabilit în cadrul axei prioritare relevante a programului operațional de la care se solicită finanțarea. Astfel investitia de fata este eligibila pentru acoperire in proportie de 80% din fonduri nerambursabile prin Axa Prioritara 4 POS Mediu si 20% fiind finantati de Bugetul de Stat. Consiliul Local nu este agent platitor de TVA, astfel TVA este cheltuiuala eligibila.

Capitalul natural al României este important si pentru Uniunea Europeana datorita florei si faunei bogate, a climatului si a peisajului pe care le ofera spatiul carpatodanubiano-pontic. România are o diversitate mare de specii de flora si fauna. Cu toate acestea, exista multe specii de plante si animale aflate în pericol din cauza fragmentarii habitatelor si a exploatarei excesive a resurselor naturale, coroborate cu presiunile cauzate de dezvoltarea economice. Capitalul natural al României, datorita conditiilor biogeografice, contine înca efective însemnate ale unui foarte mare numar de specii care sunt catalogate ca fiind rare sau pe cale de disparitie la nivel european sau mondial.

România trebuie sa asigure implementarea retelei ecologice Natura 2000, în conformitate cu prevederile Directivelor Uniunii Europene privind Pasarile si Habitatele, sa pregateasca masuri relevante de protectie pentru siturile de importanta comunitara si sa asigure starea favorabila de conservare prin aplicarea unor masuri adecvate de management/protectie.

Axele prioritare ale POS Mediu sunt complementare altor intervenții cheie din alte Programe Operaționale (POS Competitivitate, Programul Operațional Regional, POS Dezvoltarea Resurselor Umane), precum și față de Programul Național de Dezvoltare Rurală și Programul Operațional pentru Pescuit.

Alte intervenții urmărind îmbunătățirea calității mediului sunt finanțate din POS Transport (dezvoltarea durabilă a sectorului de transport), Dezvoltarea Resurselor Umane (introducerea educației de mediu în programa școlară, programe de instruire pentru întreprinderi în domeniul dezvoltării durabile și protecției mediului), POS Competitivitate (etichetarea ecologică, introducerea standardelor de mediu, promovarea utilizării resurselor energetice reutilizabile), PNDR (măsurile privind agro-mediul și împădurirea, dezvoltarea agriculturii ecologice, îmbunătățirea managementului solului).

## VI. Estimări privind forța de muncă ocupată prin realizarea investiției

Proiectul nu creaza locuri de munca permanente prin natura si obiectivele sale pe parcursul vietii economice, insa implementarea creaza oportunitati. Lucrarile de reconstructie necesita, in medie, 16 utilaje pe an, zilnic in perioada de activitate, timp de 1 an.

Desi finalizarea sa nu vizeaza direct producerea efectelor economice, lucrarea sustine dezvoltarea de noi activitati care contribuie la diminuarea somajului. Cresterea efectivului piscicol prin inundare ofera oportunitatea extinderii ariilor de actiune a asociatiilor de pescari si prin urmare si a colectivului angajat.

In concluzie, proiectul are efecte pozitive indirecte asupra ocuparii fortei de munca.

1. numarul de locuri de munca create in faza de executie: 16.

2. numarul de locuri de munca create in faza de operare: 0.

## VII. Principalii indicatori tehnico-economici ai investiției

Scenariul al III lea este preferabil in urma analizei hidrologice, iar analiza economica si cea financiara sustin aceasta optiune dupa cum confirma si valorile:

- valoarea actualizată netă financiară negativă confirma necesitatea finantarii.
- valoarea actualizată netă economică confirma beneficiul social al acestei investitii.

### 7.1. Valoarea totală (INV), inclusiv TVA

	Valoare (fara TVA)		TVA	Valoare (inclusiv TVA)	
	lei	euro	lei	lei	euro
TOTAL GENERAL	7.837.193,96 lei	1.861.212,59 €	1.880.926,55 lei	9.718.120,51 lei	2.307.903,61 €
Din care C + M	6.766.174,76 lei	1.606.862,06 €	1.623.881,94 lei	8.390.056,70 lei	1.992.508,95 €

### 7.2. Esalonarea investitiei

Nr. Crt.	Denumirea cheltuielilor cf. Deviz general	Valoare euro cu TVA	AN 2011	AN 2012
0	1	2	3	4
1	Proiectare	158,298.36	158,298.36	0.00
2	Consultanta	62,000.00	12,400.00	49,600.00
3	Asistenta tehnica/supervizare lucrari executie	12,400.00	1,771.43	10,628.57
4	Lucrari de constructii si montaj	1,963,063.01	0.00	1,963,063.01
5	Organizare de santier	29,445.95	0.00	29,445.95
6	Taxe si comisioane	15,940.07	7,970.04	7,970.04
7	Cheltuieli diverse si neprevazute	66,756.22	33,378.11	33,378.11
	<b>Total</b>	<b>2,307,903.61</b>	<b>213,820.94</b>	<b>2,094,089.67</b>
	<b>C+M</b>	<b>1,992,508.95</b>	<b>0.00</b>	<b>1,992,508.95</b>

Tabel 11 Esalonarea investitiei si durata de realizare



### 7.3. Durata de realizare și etapele principale; graficul de realizare a investiției.

Sfarsitul lunii iunie este un punct de referinta intermediar pentru finalizarea primelor 2 obiective. Daca la evaluarea progresului proiectului se constata ca lucrarile nu au avansat satisfactor, se poate prelungi durata obiectelor cu inca o luna, fara a afecta etapele urmatoare ale reconstructiei care se vor desfasura in etapa urmatoare. De asemenea, sfarsitul lunii octombrie este un astfel de punct de referinta pentru ca bresa nu va fi deschisa inainte de finalizarea tuturor canalelor interioare incintei. Daca in acest punct de referinta este necesara prelungirea de finalizare, lucrarile vor fi reluate in anul urmator.

Nr crt	Denumirea etapelor de realizare cf Devizului General	2011				2012											
		9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Proiectare																
2	Consultanță																
3	Asistență tehnică																
4	Lucrări de construcții și instalații																
	Ob1																
	Ob2																
	Ob3																
	Ob4																
	Ob5																
	Ob6																
	Ob7																
5	Organizare de Șantier																

Tabel 12. Graficul de realizare a investiției

Tabel 13. Estimarea perioadei de desfasurare a activitatilor grupate pe obiecte de lucrari

<b>Ob 1</b> Timpul (luni)	=	$\frac{49352 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 6 \text{ utilaje}}$	= 3 luni
<b>Ob 2</b> Timpul (luni)	=	$\frac{42870 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 6 \text{ utilaje}}$	= 3 luni
<b>Ob 3</b> Timpul (luni)	=	$\frac{16380 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 6 \text{ utilaje}}$	= 1 luna
<b>Ob 4</b> Timpul (luni)	=	$\frac{27625 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 3 \text{ utilaje}}$	= 3 luni
<b>Ob 5</b> Timpul (luni)	=	$\frac{71019 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 9 \text{ utilaje}}$	= 3 luni
<b>Ob 6</b> Timpul (luni)	=	$\frac{23984 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 3 \text{ utilaje}}$	= 3 luni
<b>Ob 7</b> Timpul (luni)	=	$\frac{6758 \text{ m}^3}{20 \text{ m}^3 \times 8 \text{ h/zi} \times 21 \text{ zile/luna} \times 6 \text{ utilaje}}$	= 1 luni

### **VIII. Avize si acorduri de principiu**

**8.1. Avizul beneficiarului de investitie privind necesitatea si oportunitatea investitiei;**

**8.2. Certificatul de urbanism nr. 31 din 03.06.2010 emis de Primaria Comunei Mahmudia**

**8.3. Aviz Sistemul de Gospodarire a Apelor**