

Anexa 6 - Fișa de date privind modelarea hazardului cu rezultatele modelului-pilot

Date Generale

Fișa de date privind Modelarea – Date Generale									
ABA	Buzău-Ialomița								
Denumirea APSFR	r. Sărata - av. confl. Naianca								
Cod UE APSFR	RO5-11.01.022....-01A								
ID Proiect APSFR	05-A018F								
Numărul de modele hidraulice care acoperă APSFR-ul	1								
Numărul modelului hidraulic actual (din aval - DS în amonte - US)	1/1								
Denumirea sectorului modelat	Bărbulești - Urziceni								
Tipul de modelare (HD, HD+RR)	HD								
Tipul de model HD (1D/2D...)	2D								
Situația regimului de curgere	Curgere în regim nepermanent								
Sursa de inundații/ mecanism/ caracteristica (fluvială, viitură rapidă, breșe la diguri, marină, pluvială)	Fluvială								
Model nivel	1								
Numărul de râuri aferente modelului [Nr.]	1								
Lungime model	5,5 km								
Numărul de profile transversale (pentru modelele 1D sau 1D-2D)	N/A								
Sursa pentru profilele transversale /DTM/batimetrie	Profile transversale			DTM			Batimetrie		
	C1	C2	Altele	C1	C2	Altele	C1	C2	Altele
	-	-	-	x			x		
Profile transversale georeferențiate (DA/NU)	N/A								

Fișa de date privind Modelarea – Date Generale						
Rezoluția rețelei (pentru modelele 2D)	<ul style="list-style-type: none"> - În albia majoră au fost generate elemente cvadrilaterale cu dimensiunea de 15x5 metri - Pentru structurile de apărare au fost generate elemente cvadrilaterale cu dimensiunea de 9x3 metri - Pentru restul domeniului, au fost generate elemente triunghiulare cu aria maximă de 400 m² 					
Rezoluție DTM disponibilă	2 x2					
Coeficientul Manning (n sau M)	M					
Coeficientul Manning (Valori min-max)	Valoarea Min = 10 Valoarea Max = 50					
Numărul de poduri	5					
Numărul de praguri consecutive	0					
Numărul de praguri laterale	0					
Numărul de conducte	0					
Numărul de baraje /stăvilare	1 stăvilar					
Numărul de poldere	0					
Numărul de derivații	0					
Alte structuri	0					
Calibrare utilizând datele măsurate (DA/NU)	NU					
Evenimente observate sau cheie limnimetrică	NU					
Evenimente de inundații utilizate în procesul de calibrare-validare	2005	2006			2010	
	NU	NU			NU	
PAD-uri simulate	33%	10%	1%	1% CC	0,5%	0,1%
Anul calculării PAD-urilor (de către INHGA)	2021					
Pasul de timp pentru simulare (secunde)	30					

Fișa de date privind Modelarea – Date Generale	
Rezultate frecvența de stocare (minute)	60
Timpul de simulare (minute)	15 600
Timpul de rulare (minute) pentru PAD de 1%	1500
Procesor PC	GPU
Ecuția	Ape puțin adânci
Programul de modelare utilizat	MIKE 21 FM
Sistemul de proiecție al rezultatelor	EPSG:3844 – Pulkovo 1942 (58) / Stereo70
Firma care a realizat modelarea	DHI
Data	08/2021
Calea fișierelor corespunzătoare modelării	RO-FDI-DR-V5\RO-C2\04-RO-C2-MM\RO-C2-MM-05-Buzau-Ialomita\RO-C2-MM-05-A018F-Sarata\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM

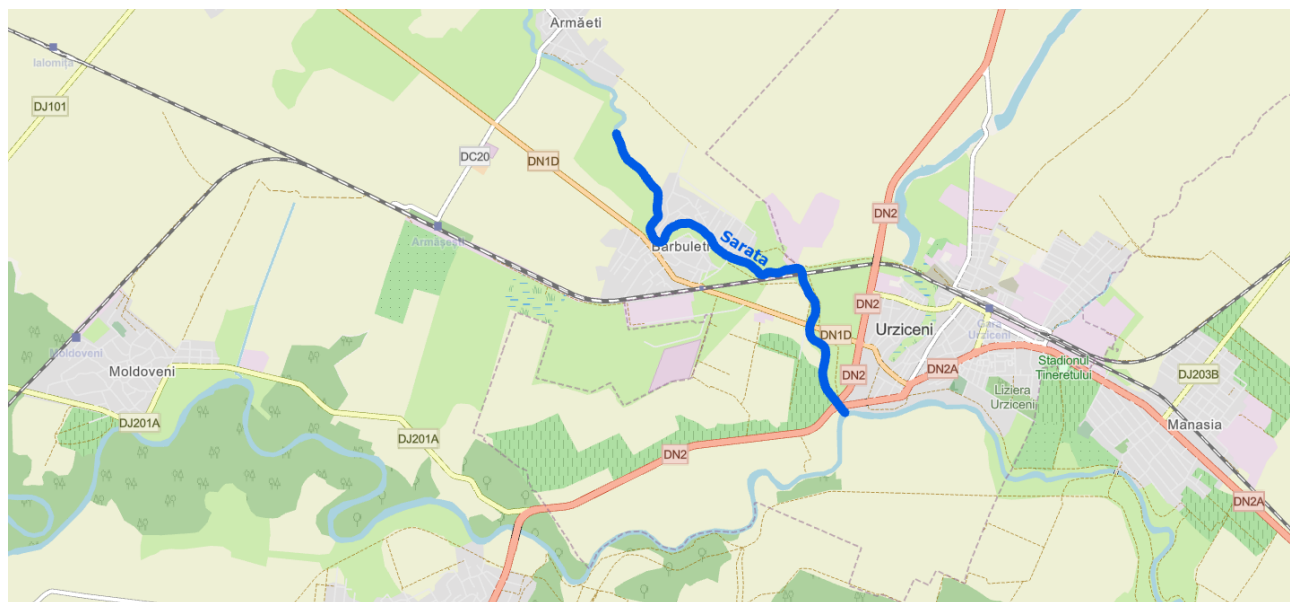


Figura 1 – Locația modelului hidraulic 2D pentru sectorul APSFR r. Sărata - av. confl. Naianca

Bloc 1 – Datele de intrare

Fișierele cu date de intrare aferente modelului pentru PAD de 1%:

- Denumirea modelului: RO-C2-MM-05-A018F-SIM_BS_T100_DR_V1.m21fm
Calea modelului: RO-FDI-DR-V5\RO-C2\04-RO-C2-MM\RO-C2-MM-05-Buzau-Ialomita\RO-C2-MM-05-A018F-Sarata\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM-BS\RO-C2-MM-05-A018F-SIM-BS-T100-FI-V1
- Batimetrie: RO-C2-MM-05-A018F-Bathymetry
- Altitudinea Inițială a Suprafeței: RO-C2-MM-05-A018F-HS.dfsu
- Rezistență – Număr Manning: RO-C2-MM-05-A018F-Roughness.shp
Cale fișiere (batimetrie, ISE, Manning): RO-FDI-DR-V5\RO-C2\04-RO-C2-MM\RO-C2-MM-05-Buzau-Ialomita\RO-C2-MM-05-A018F-Sarata\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM-BS\RO-C2-MM-05-A018F-SIM-BS-SIMROOT-FI-V1
- Condiții de margine:
Amonte – debit: RO-C2-05-A018F-N879-US-Q.dfs0
Aval – cheia limnometrică: RO-C2-MM-05-A018F-QH.dfs0
Calea pentru toate fișierele: RO-FDI-DR-V5\RO-C2\04-RO-C2-MM\RO-C2-MM-05-Buzau-Ialomita\RO-C2-MM-05-A018F-Sarata\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM\2-RO-C2-MM-05-A018F-SIM-BS\RO-C2-MM-05-A018F-SIM-BS-SIMROOT-FI-V1\RO-C2-MM-05-A018F-Q

Evenimente simulate: PAD-uri de 33%, 10%, 1%, 1%CC, 0,5%, 0,1%.

Pentru fiecare PAD, avem aceeași structură a datelor ca pentru PAD de 1%, detaliată aici.

Bloc 2 – Elemente geometrice și structuri unice

Batimetrie:

Pentru realizarea modelului batimetriei, a fost concepută o rețea utilizând diferite dimensiuni ale elementelor, particularizate pentru fiecare zonă în parte, după cum urmează:

- în albia majoră au fost generate elemente cvadrilaterale cu dimensiunea de 15x5 metri
- pentru structurile de apărare au fost generate elemente cvadrilaterale cu dimensiunea de 9x3 metri
- pentru restul domeniului, au fost generate elemente triunghiulare cu aria maximă de 400 m²

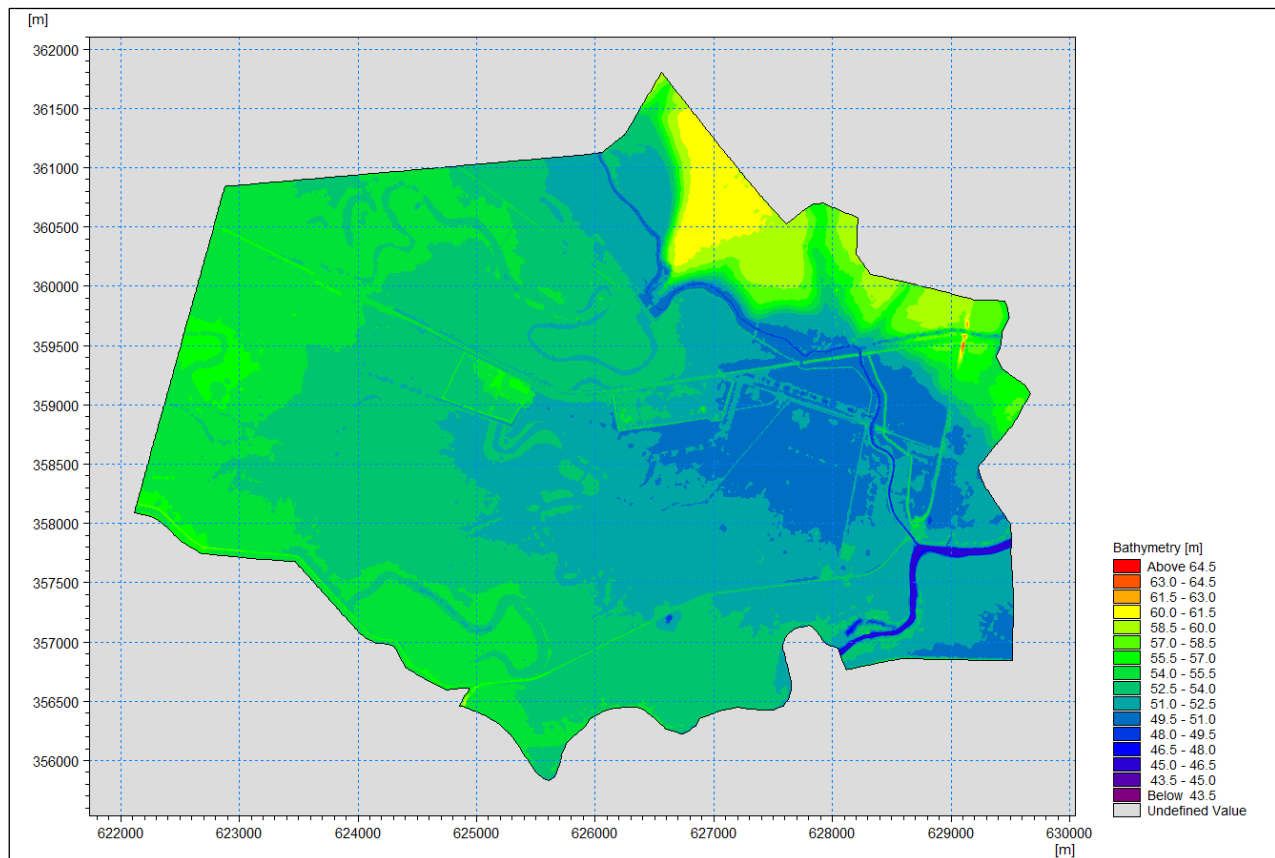


Figura 2 – Batimetrie

Structuri hidraulice:

Lista structurilor hidraulice incluse în model:

Nr.	Localitatea	ID TOPO	ID MODEL	Lungimea sectorului de râu modelat/km (din aval - DS în amonte - US)	Locația (Stereo70)		Tip
					X	Y	
1	Bărbulești	profil_23_pod rutier	profil_23_pod rutier - DJ 1	-	626483.965	359850.986	Pod
2	Bărbulești	profil_20_21_pod rutier	profil_20_21_pod rutier - DJ 2	-	627360.927	359642.204	Pod
3	-	profil_12_13_14_pod_CF	profil_12_13_14_pod_CF - CF700	-	628234.209	359425.540	Pod
4	Urziceni	profil_10_pod rutier	profil_10_pod rutier - DN 1D	-	628330.396	358820.000	Pod
5	Urziceni	profil_3_pod rutier	profil_3_pod rutier - DN 2	-	628653.781	357907.667	Pod
6	Urziceni	-	Stăvilă 1	-	628296.908	358917.428	Stăvilă

Tabelul 1 – Lista structurilor hidraulice

Cele 5 poduri sunt definite ca reprezentând o combinație între deversoare și canale închise/subtraversări:

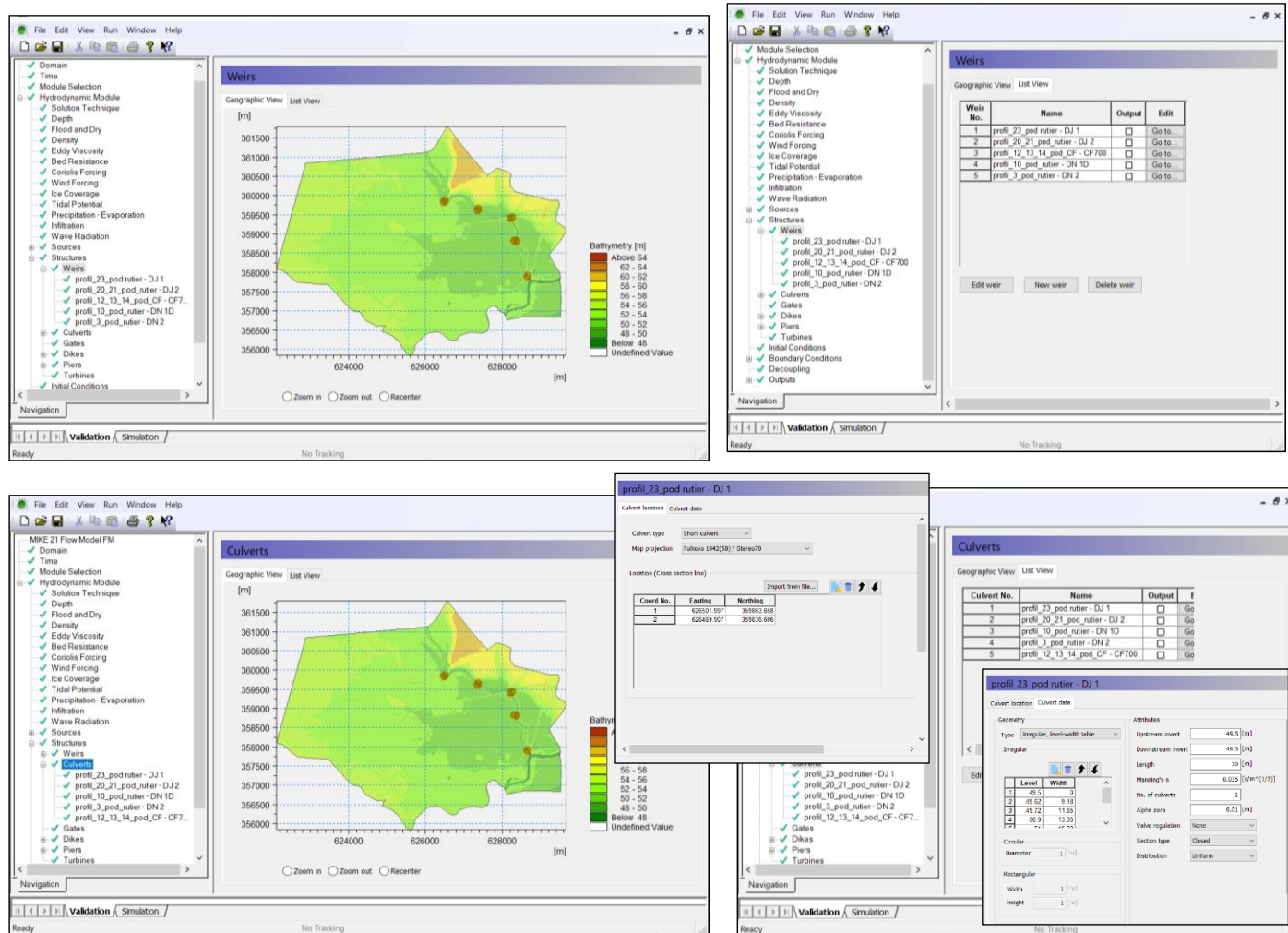


Figura 3.1 – Deversoare și canale închise/subtraversări

Pentru a avea o reprezentare similară a structurilor de apărare existente în teren, a fost implementat stăvilarul. În cadrul configurației, pentru “Factorul de Control”, a fost stabilită o valoare constantă egală cu 0, ceea ce înseamnă că stăvilarul este închis conform *MIKE 21 Flow Model FM - Hydrodynamic Module - User Guide (Modelul Debitului MI – Modul Hidrodinamic – Ghidul Utilizatorului)*.

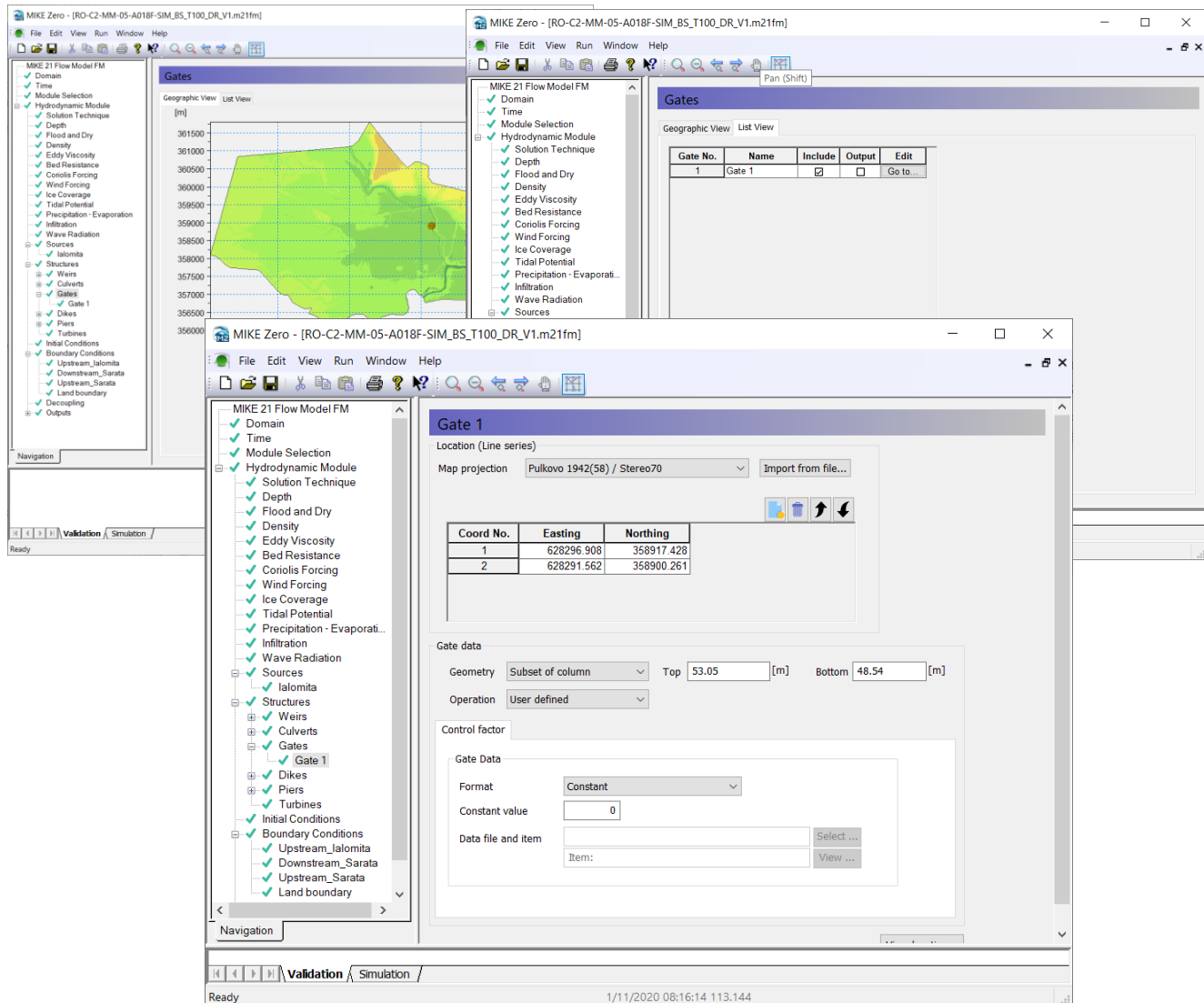


Figura 3.2 – Stăvilarul

Pentru a avea o bună reprezentare a structurilor de apărare, toate digurile și drumurile au fost vectorizate la nivelul coronamentului și toate aceste structuri de apărare au fost introduse în model, sub formă de linii individuale, cu aplicarea coordonatelor x, y, z pentru fiecare nod.

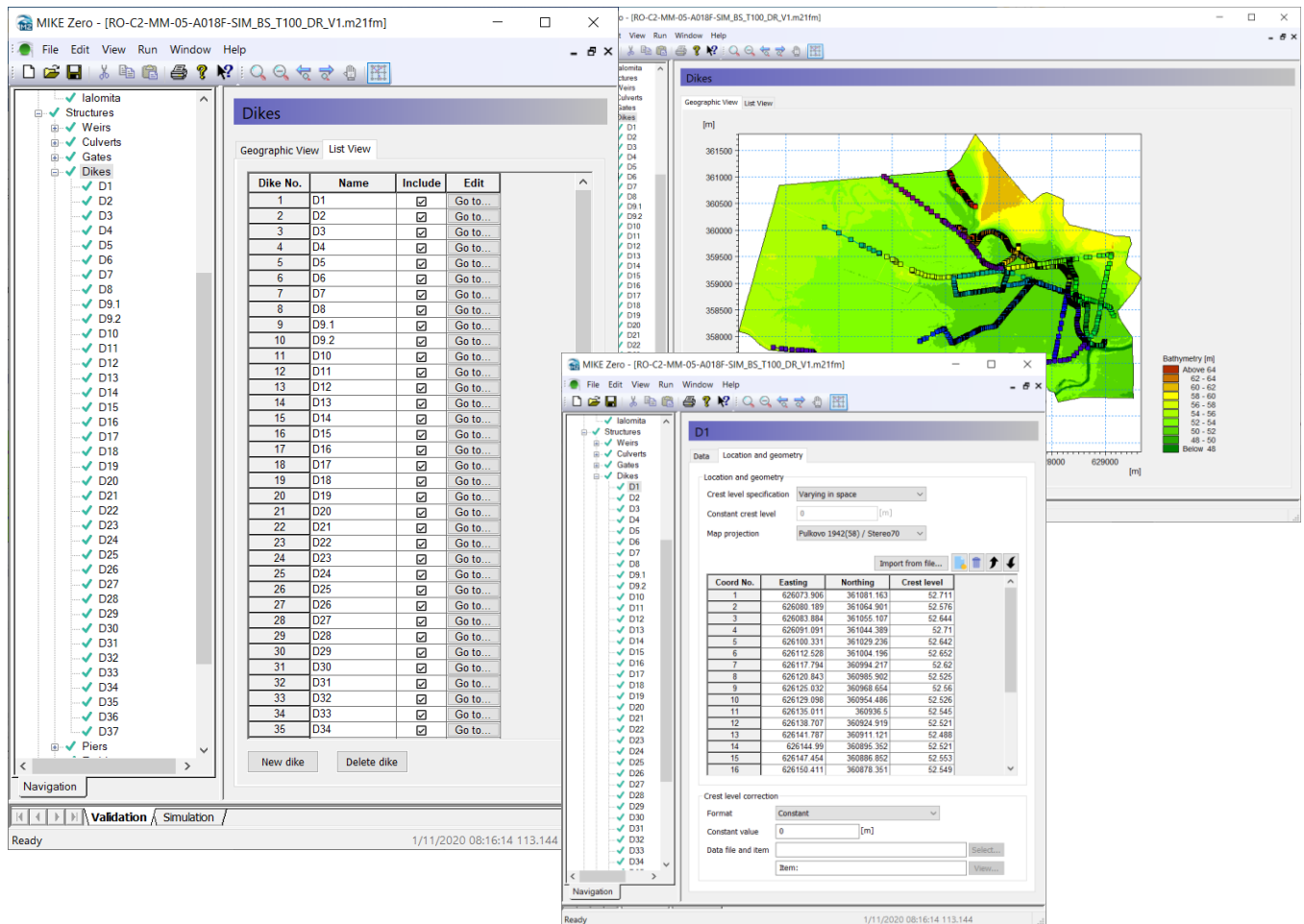


Figura 3.3 – Structuri de apărare

Bloc 3 – Parametri și coeficienți hidraulici

Condițiile de margine:

Condițiile de margine din amonte și aval sunt definite în tab-ul “Boundary Conditions” (Condiții de margine), după cum urmează:

The figure displays the Boundary Conditions configuration in MIKE21 FM. On the left is the 'Boundary Conditions' dialog box with a table listing the boundaries. On the right are three detailed configuration panels for each boundary.

Boundary Conditions Table:

Boundary Name	Format	Edit
Upstream_Ialomita	Specified discharge	Go to...
Downstream_Sarata	Specified discharge	Go to...
Upstream_Sarata	Specified discharge	Go to...
Land boundary	Land (zero normal velocity)	Go to...

Upstream_Sarata Configuration:

- Type: Specified discharge
- Approach: Strong formulation
- Boundary data:
 - Format: Varying in time
 - Constant value: 0 [m/s]
 - Data file and item: C:\2.RO-FDI-DR-V5\RO-C2\04-RO-C2-MM\RO-C2-MM; Item: 1%
 - Type of vertical profile: Uniform profile
- Soft start:
 - Type: Sine variation
 - Time interval: 0 [sec]
 - Reference value: 0 [m/s]
- Interpolation type:
 - In time: Linear
 - In space: Normal

Downstream_Sarata Configuration:

- Type: Specified discharge
- Approach: Strong formulation
- Boundary data:
 - Format: Rating curve
 - Constant value: 0 [m/s]
 - Data file and item: C:\2.RO-FDI-DR-V5\RO-C2\04-RO-C2-MM\RO-C2-MM; Item: QH
 - Type of vertical profile: Uniform profile
- Soft start:
 - Type: Sine variation
 - Time interval: 0 [sec]
 - Reference value: 0 [m/s]
- Interpolation type:
 - In time: Linear
 - In space: Normal

Upstream_Ialomita Configuration:

- Type: Specified discharge
- Approach: Strong formulation
- Boundary data:
 - Format: Constant
 - Constant value: 25 [m/s]
 - Data file and item: (empty)
 - Type of vertical profile: Uniform profile
- Soft start:
 - Type: Sine variation
 - Time interval: 0 [sec]
 - Reference value: 0 [m/s]
- Interpolation type:
 - In time: Linear
 - In space: Normal

Figura 4 – Condiții de margine utilizând MIKE21 FM

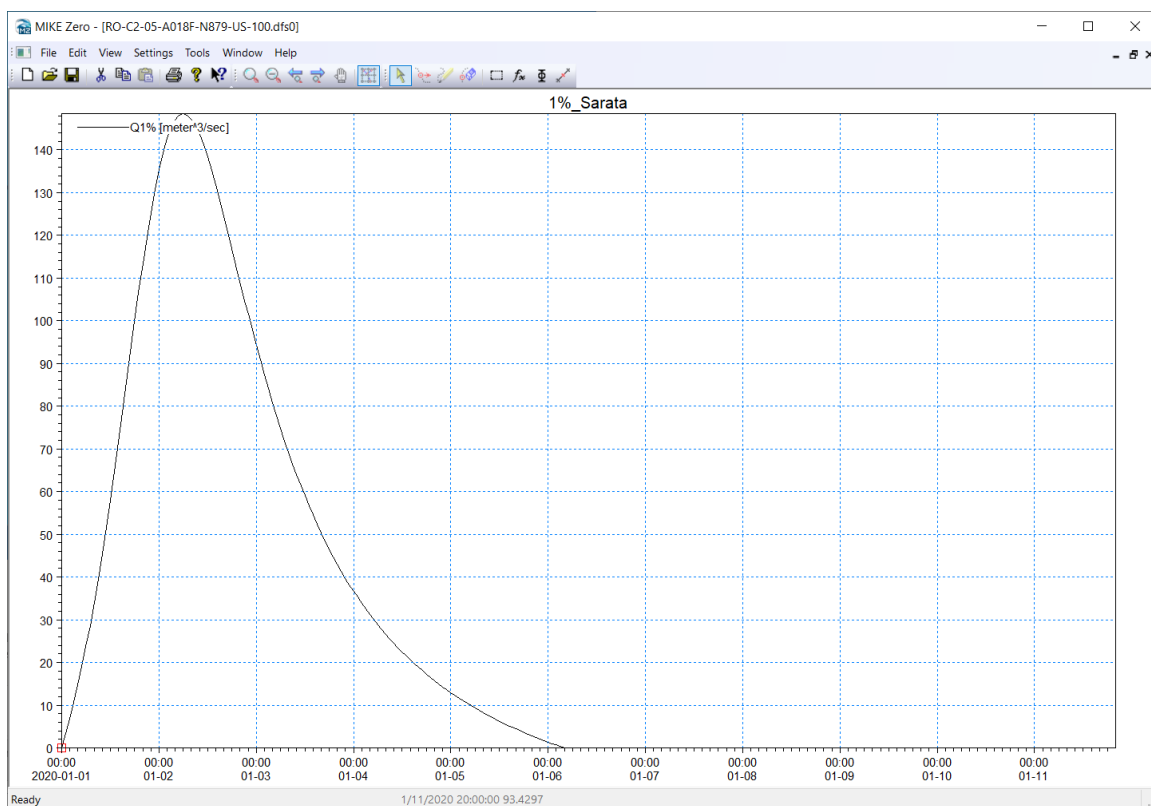


Figura 5 – Hidrograful din amonte

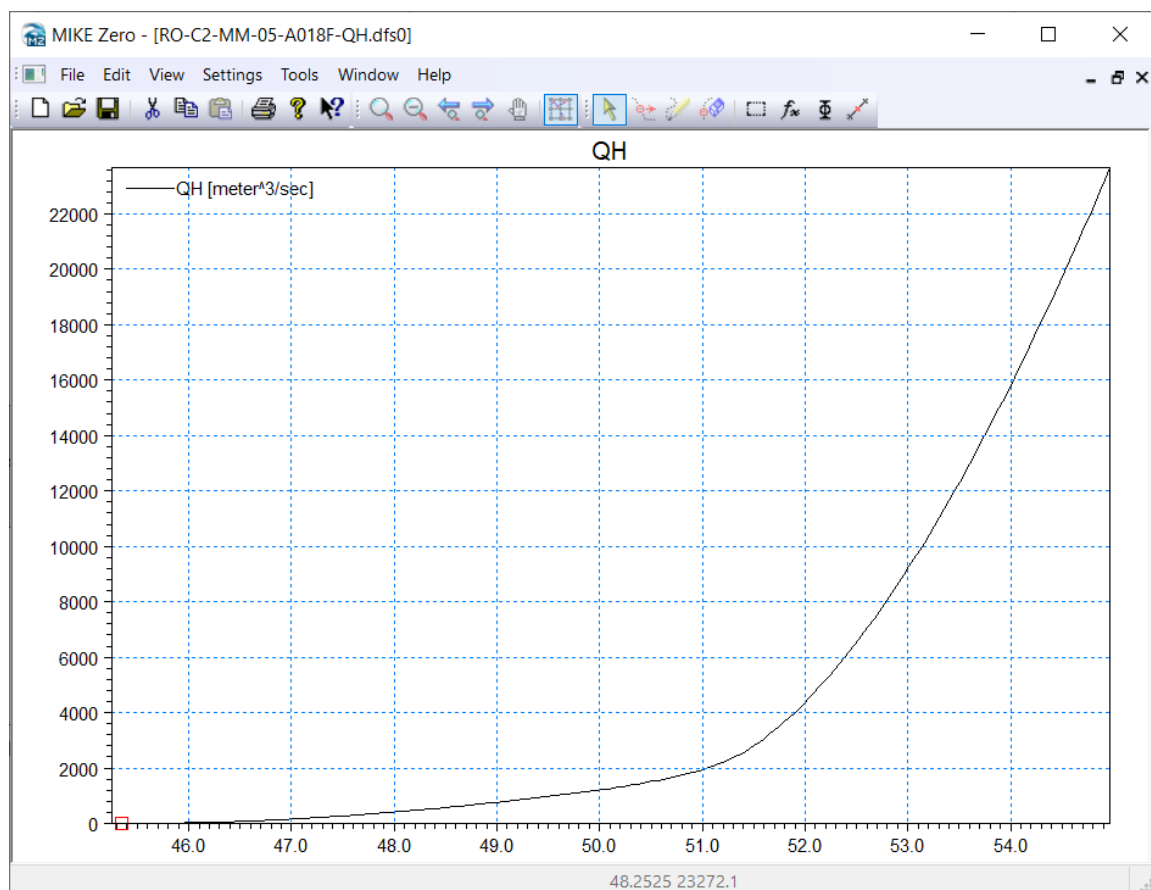


Figura 6 – Cheie limnometrică in aval

Pentru fiecare PAD, avem aceeași structură de date ca pentru PAD de 1%, detaliată aici.

Nr. Crt.	Denumire APSFR	Cod UE APSFR	Cod APSFR	Secțiunea	Q0.1	Q0.5	Q1	Q1CC	Q10	Q33
1	r. Sărata - av. confl. Năianca	RO5-11.01.022.....-01A	RO-05-A018F	Nodul: 879	238.26	175.37	148.50	170.78	64.83	32.79
2				Nodul: 1169	239.07	175.96	149.00	171.35	65.05	32.90

Tabelul 2 – Date privind debitele furnizate de către INHGA

Nr. Crt.	Denumire APSFR	Cod UE APSFR	Cod APSFR	Secțiunea	F_SECT (kmp)	L RAU SECT (km)	Hmed SECT (m)	Tt (ore)	Tcr (ore)	γ
1	r. Sărata - av. confl. Năianca	RO5-11.01.022.....-01A	RO-05-A018F	Nodul: 879	1265.43	71.68	128.26	124	30	0.37
2				Nodul: 1169	1280.99	77.16	127.36	130	31	0.37

Tabelul 3 – Date hidrologice furnizate de către INHGA

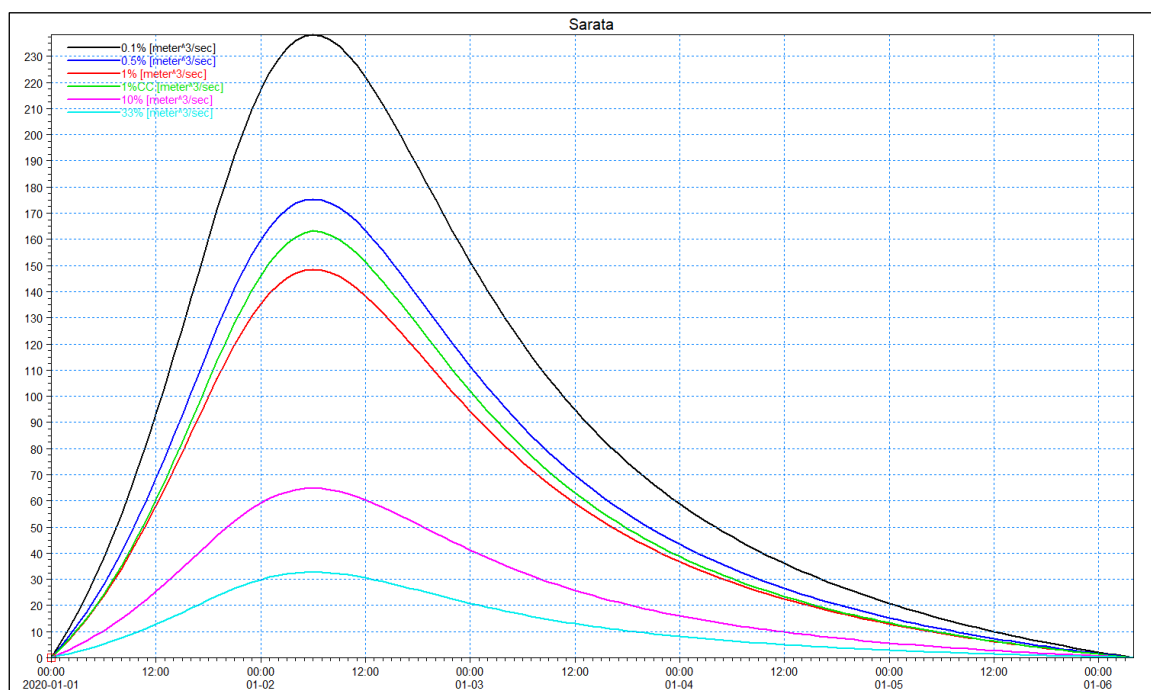


Figura 7 – Hidrografe corespunzătoare diferitelor PAD furnizate de către INHGA (în amonte)

Coeficienți de rugozitate:

Au fost aleși coeficienții Manning în baza observației realizate ca urmare a analizei ortofotoplanurilor disponibile, în baza datelor privind utilizarea terenului (Corine Land Cover 2018).

Valoarea M Manning – Albia minoră	Valoarea M Manning – Albia majoră
28.57	Structură urbană discontinuă – 10 Unități industriale sau comerciale – 6.67 Teren arabil neirigat – 16.67 Pășuni – 20 Modele complexe de cultivare a terenului – 20 Teren ocupat în principal de activități agricole, cu zone semnificative de vegetație naturală – 18.18 Păduri de foioase – 11.11 Suprafață împădurită cu arbuști de tranziție – 15.38 Mlaștini locale – 18.18 Corpuri de apă – 50

Tabelul 4 – Valorile M ale coeficienților Manning

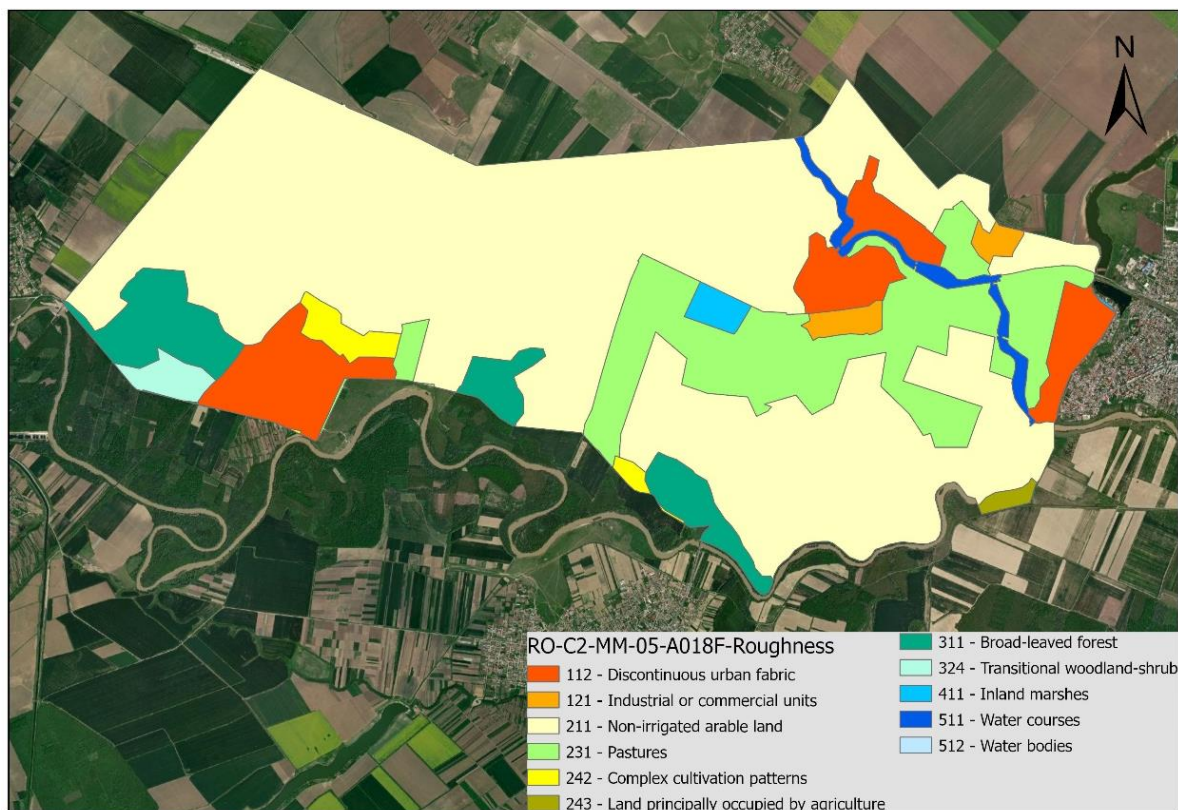


Figura 8 – Distribuția categoriilor de utilizare a terenului

Bloc 4 – Verificări ale stabilității și ale bilanțului de volum. Calibrare

Verificări ale stabilității și ale bilanțului de volum

Obținerea bilanțului de volum este prezentat în cele ce urmează.

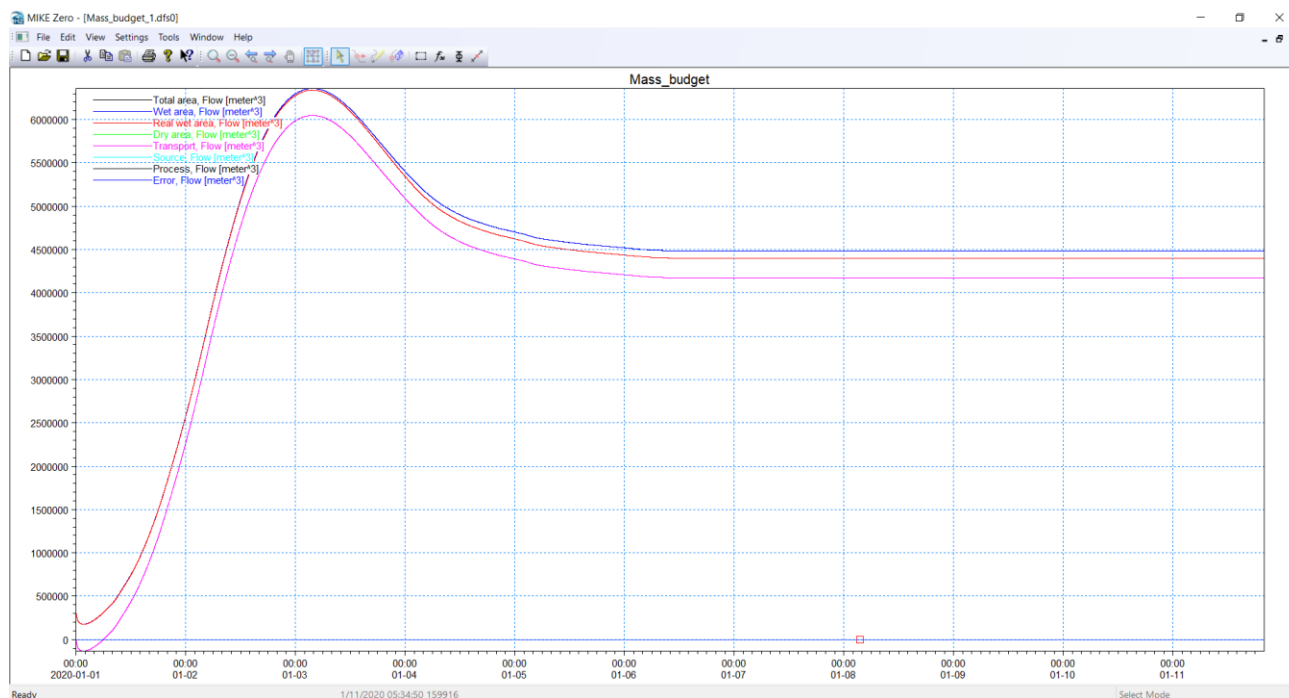


Figura 9.1 – Volumul acumulat pentru PAD de 1%

În programul de modelare MIKE 21 FM, se poate selecta un bilanț pentru componentele curgerii (bilanț de volum) cât și pentru alți parametri precum temperatură și salinitate dacă modulul de calcul pentru temperatură/salinitate este inclus. Pentru fiecare componentă selectată, următoarele elemente sunt incluse în fișierul cu rezultate:

- Aria totală – volumul/ energia/ masa din interiorul poligonului;
- Aria udată – volumul/ energia/ masa din domeniu pentru care adâncimea apei este mai mare decât adâncimea minimă pentru care o celulă este considerată „uscată”;
- Aria udată reală – volumul/ energia/ masa din domeniu pentru care adâncimea apei este mai mare decât adâncimea minimă pentru care o celulă este considerată „udată”;
- Aria uscată – volumul/ energia/ masa din domeniu pentru care adâncimea apei este mai mică decât adâncimea minimă pentru care o celulă este considerată „uscată”;
- Transport – volumul / energia /masa acumulată transportată peste limitele domeniului;
- Sursa - volumul/ energia /masa acumulată sau eliminată de către sursele amplasate în interiorul domeniului;
- Procesul – volumul / energia /masa acumulată sau eliminată în funcție de procesele din interiorul domeniului;
- Eroare – Eroarea de volum / energie / masă acumulate în interiorul domeniului și calculate ca diferență între masa totală acumulată și cea transportată datorită surselor și proceselor.

Erorile privind volumul acumulat/ energia acumulată/masa acumulată includ contribuția datorată corecției componentei transportate atunci când valorile respective depășesc valoarea maximă specificată sau este mai

mică decât valoarea minimă specificată. Pentru volumul de apă, valoarea minimă este 0, în timp ce nu există limită superioară.

Pentru a avea o imagine clară asupra bilanțului de volum ca urmare a realizării calculului, avem un sumar succint în fișierul *.log file – generat automat de programul de modelare (software).

```

==== Volume balance =====
Initial volume in model area (m**3)      : 311057.541
Final volume in wet area (m**3)          : 4481201.49
Final volume in dry area (m**3)          : 333.750831
Final volume in model area (m**3)        : 4481535.25
Total volume from source (m**3)          : 0
Precipitation (m**3)                     : 0
Evaporation (m**3)                       : 0
Infiltration (m**3)                      : 0
Total volume from process (m**3)         : 0
Total volume from boundaries (m**3)      : 4170474.80
Continuity balance (m**3)                 : 2.907838
=====

```

Figura 9.2 – Bilanțul masei pentru PAD de 1%

- [1] Volumul inițial aferent domeniului/suprafeței modelului (m³)
- [2] Volumul final aferent domeniului/ suprafeței modelului (m³)
- [3] Volumul total introdus de surse (m³)
- [4] Volumul total rezultat din procese (m³)
- [5] Volumul total rezultat din condițiile de margine (m³)
- [6] Ecuația de bilanț sau de continuitate (m³)

Ecuația privind bilanțul de volum:

$$[6] = [1] + [5] + [3] - [2]$$

Calibrarea modelelor

Nu există nicio stație hidrometrică prezentă pe sectorul APSFR-ului modelat, așadar nu este disponibilă nicio informație pentru calibrare.

Bloc 5 - Rezultate

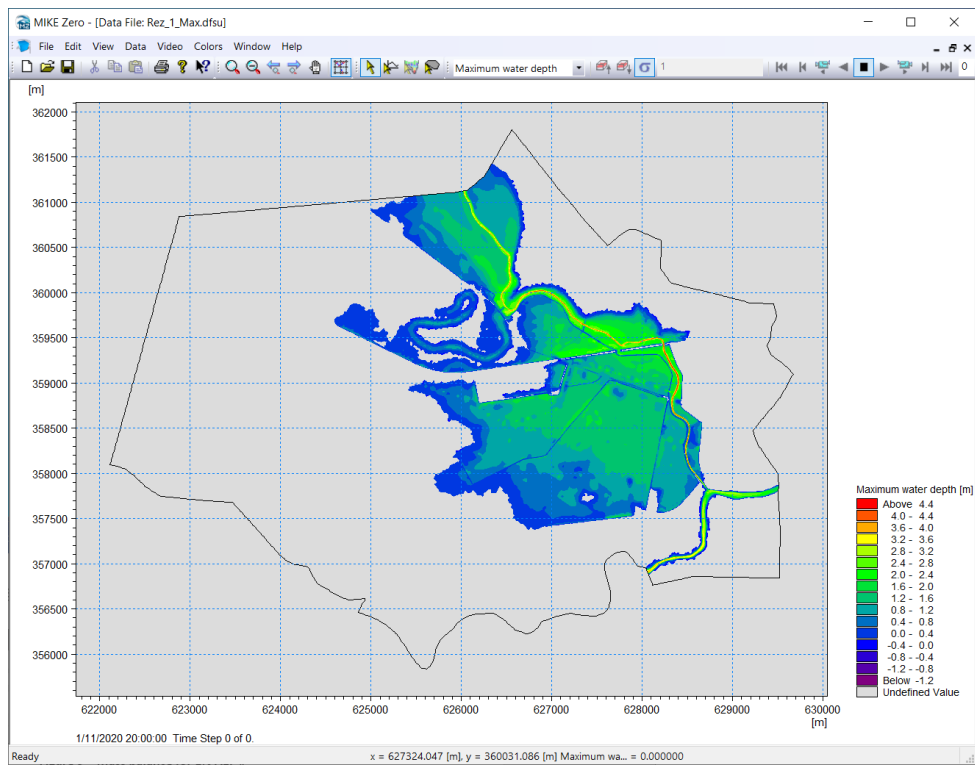


Figura 10 – MIKE 21 Rezultate privind adâncimea maximă a apei – 1%

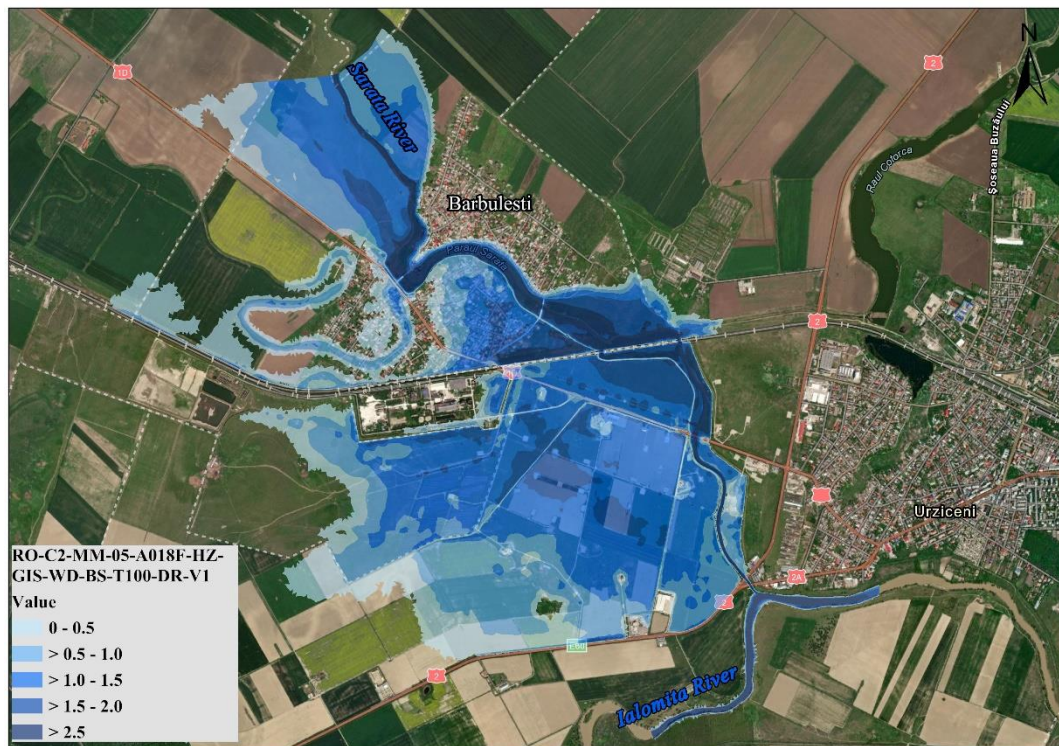


Figura 11 – Adâncimea apei pentru PAD de 1%

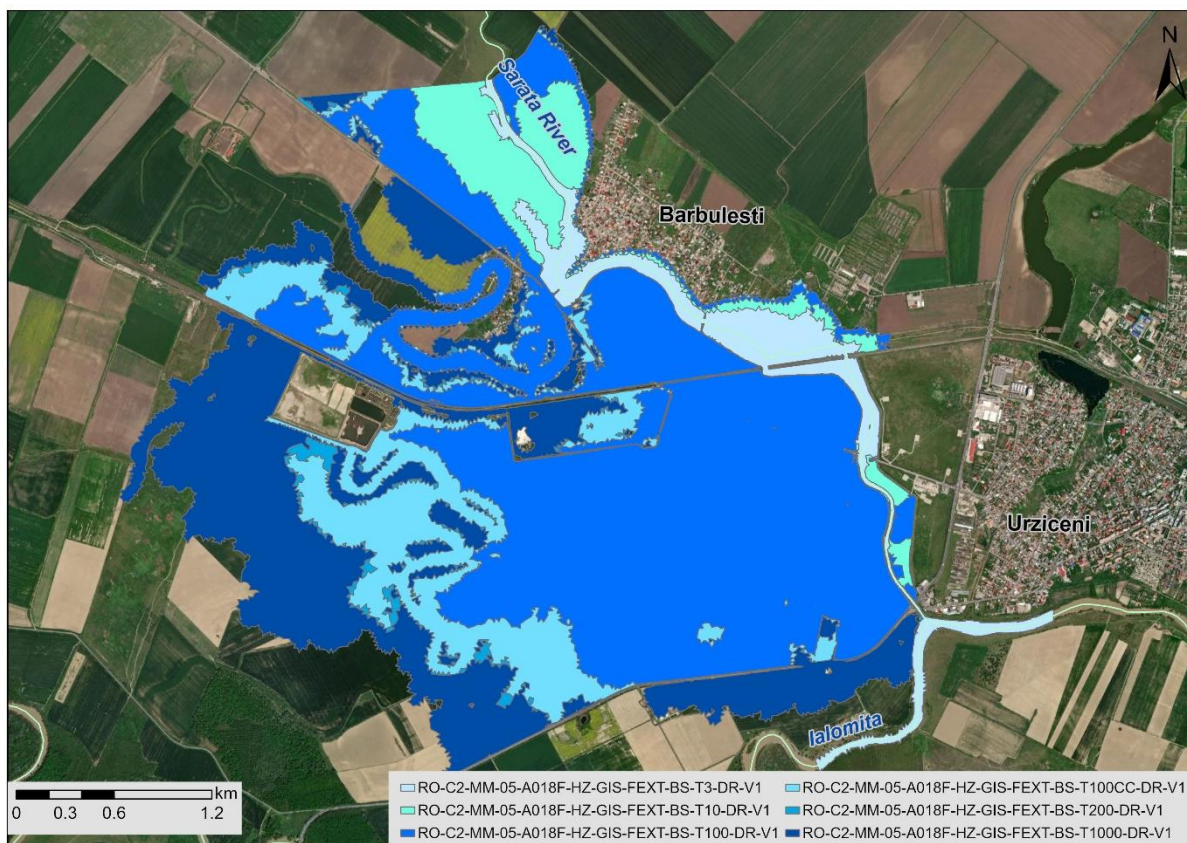


Figura 12 – Limitele de inundabilitate pentru PAD de 33%, 10%, 1%, 1%CC, 0,5%, 0,1%

Lista de verificare privind calitatea modelului

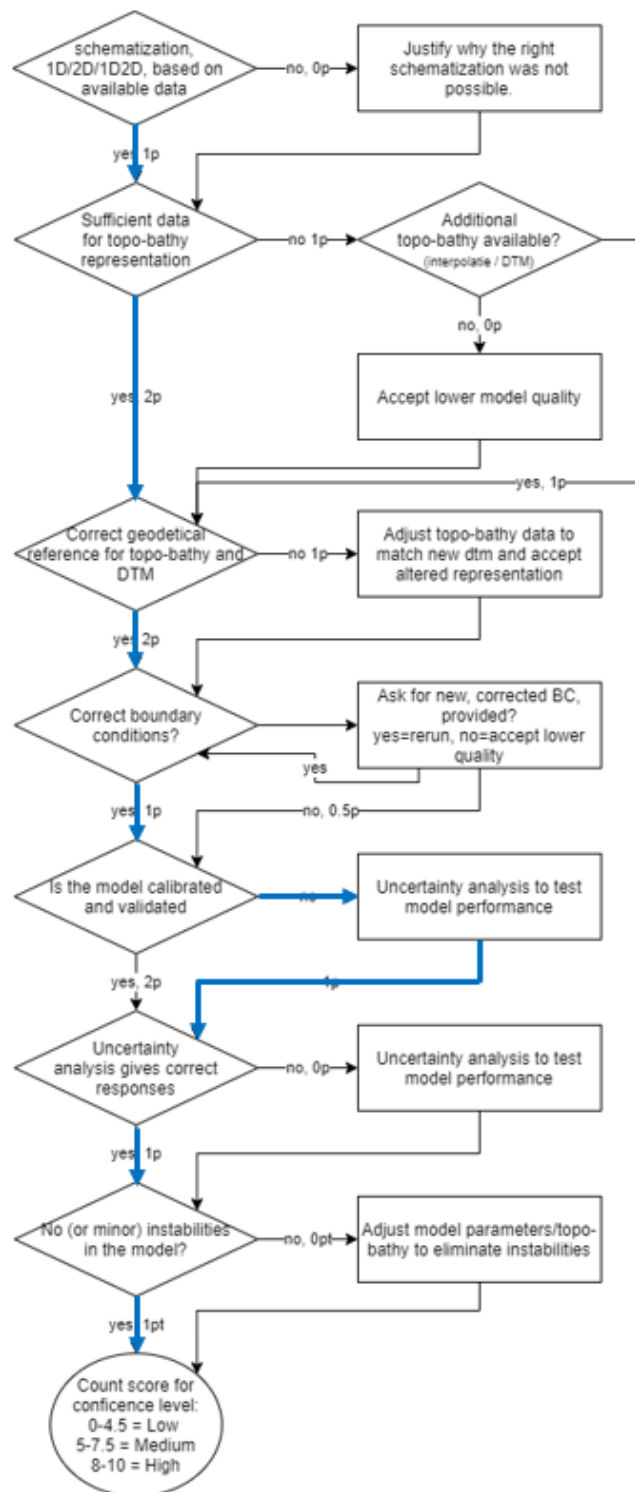


Figura 13 – Lista de verificare a calității modelului

schematizare, 1D/2D.1D2D, în baza datelor disponibile	Nu, 0p	Specificarea motivului pentru care a fost imposibilă schematizarea adecvată.
Da 1p		
Date suficiente pentru reprezentarea datelor topo-batimetrice	Nu 1p	Date topo-batimetrice suplimentare disponibile ? (interpolare / DTM)
		Nu 0p
Da 2p		Acceptarea calității inferioare a modelului
		Da 1p
Corectarea referinței geodezice pentru datele topo-batimetrice și DTM	Nu 1p	Ajustarea datelor topo-batimetrice pentru a corespunde noului DTM și acceptarea reprezentării modificate
Da 2p		
Condiții de margine corecte?	da	Solicitarea unor noi BC corectate? Da=nouă rulare, nu=acceptarea unei calități inferioare
Da 1p	Nu 0,5p	
Modelul este calibrat și validat	nu	Analiza incertitudinii pentru testarea performanțelor modelului
Da 2p	1p	
Analiza incertitudinii oferă răspunsuri corecte		Analiza incertitudinii pentru testarea performanțelor modelului
Da 1p		
Fără instabilități (sau cu instabilități minore) în cadrul modelului?	Nu 0p	Ajustarea parametrilor/ datelor topo-batimetrice pentru eliminarea instabilităților
Da 1p		
Calcularea punctajului pentru nivelul de fiabilitate: 0-4,5 = redus 5-7,5 = mediu 8-10 = ridicat		

Lista de verificare a calității modelului indică faptul că modelul are un grad de încredere ridicat, cu un scor total de 9 dintr-un total maxim de 10 puncte.