

EFECTE ALE FENOMENELOR HIDROLOGICE EXTREME PE DUNĂRE- SECTORUL CĂLĂRAȘI –HÂRȘOVA DIN ANII 2003 ȘI 2006

Marius Marian Spahiu¹, Narcizia Ștefan², Lidia Sălăjan³

¹Școala Generală nr. 4 Fetești, ² Facultatea de Geografie București, ³INHGA București

Șoseaua București-Ploiești, nr. 97, Sector 1, București

email: lidia.salajan@yahoo.com

EFFECTS OF EXTREME HYDROLOGICAL PHENOMENA ON THE DANUBE RIVER – CALARASI-HARSOVA SECTOR BETWEEN 2003 AND 2006

Abstract. The first part of the paper presents a short geomorphologic characterization of the Calarasi-Harsova sector, which is an integrated part of the Eastern Romanian Plain fundamēt, as well as its morphometric characteristics. From the hydrological point of view, the Danube River splits into two branches in this sector: eastwards Dunarii Vechi Branch and westwards Borcea Branch. The minimum flow from 2003 was characterized by the lowest discharges in the last 100 years, caused by a prolonged drought which was due to an air mass of African origin which was stationary over Europe. The extremely low values of levels and discharges from July-September 2003 determined the shutting-down of the Nuclear Reactor from Cernavoda. It affected the national energetic system with a negative influence on the economy. The variation of annual levels and discharges was analyzed on the Calarasi-Harsova sector from 2003 and the lack of the flow regime of the flood from the spring-summer period was observed. The maximum flow from 2006 caused important discharge increase at the entrance in the country on the Danube River (Buzias sector) and downstream the Portile de Fier sector, determining the recording of historic discharges with return period of over 100 years. In order to avoid the flooding the downstream towns, controlled breaches were executed in the Facaieni section on the Borcea Branch and Calarasi – Raul and the collapse of the dyke from Olina on the Dunarea Veche Branch. The analysis of annual levels and discharges from this sector and the characterization of the flow regime from 2006 were performed. At the end of the paper, the estimation of the flood effects on the Danube River from 2006 on the Calarasi-Harsova sector was performed emphasizing the solution proposed for the reconstruction of the analyzed sector and the works made up to now.

Keywords: extreme phenomena, drought, flood, Danube

1. Introducere

Analiza scurgerii minime din anul 2003, s-a remarcat prin cele mai scăzute debite din ultimii 100 de ani, pe fondul unei secete prelungite care s-a datorat staționării deasupra Europei a unei mase de aer de origine africană. S-a analizat variația nivelurilor și debitelor anuale la stațiile hidrometrice: Călărași, Cernavodă, Fetești și Hârșova din anul 2003 și s-a constatat, lipsa regimului de scurgere a viiturii din perioada primăvară-vară.

Analiza scurgerii maxime din anul 2006, s-a datorat situației hidrologice și meteorologice din lunile ianuarie-februarie, a topirii bruște a stratului de zăpadă din bazinul superior și mijlociu al Dunării, a precipitațiilor lichide și propagării, care au generat creșteri importante de debite la intrarea în țară (secțiunea Baziaș) și pe sectorul, aval Porțile de Fier, ce au determinat înregistrarea debitelor istorice din aprilie de 15800 mc/s, având o probabilitate de producere o dată la peste 100 de ani. În acest scop s-au analizat viitura pe perioada februarie-septembrie, caracteristicile regimului de scurgere din 2006 și consecințele viiturilor.

1.1 *Prezentarea sectorului Călărași-Hârșova geomorfologic și hidrografic*

Acest sector face parte integrantă din fundamentul Câmpiei Române de Est, este alcătuit din șisturi cristaline foarte vechi (proterozoice și paleozoice), reprezintă o mică placă tectonică situată într-o ușoară subducție sub placa numită arcul carpatic. La sfârșitul pliocenului și cuaternarului s-au depus nisipuri, pietrișuri și loess. Specific Bărăganului Ialomiței sunt întinderile netede acoperite cu loess, microrelieful de croturi și câmpiile tabulare cu origine lacustră. Această zonă netedă de câmpie cu altitudini medii (10-100 m). Are un număr de două terase, o climă aridă cu precipitații reduse și geruri în timpul iernii, prezintă o vegetație de stepă, o populație relativ rară, concentrată pe văi.

Din punct de vedere hidrografic Dunărea inferioară, în acest sector, redat în fig. 1. se bifurcă în două brațe spre est Brațul Dunării Vechi, spre vest Brațul Borcea ce trece prin Fetești și apoi se unește la Hârșova, debitul cel mai mare de apă era transportat pe Dunărea Veche ce trecea prin Cernavodă. Acest sector are o lungime de 98 Km, cu o lățime constantă (5-6 Km) între Brațul Borcea și Brațul Călărași- Răul și o lățime maximă de 15 Km între Fetești – Cernavodă de unde scade până la Hârșova. Cu ani în urmă, în Balta Borcei exista un relief complex, caracterizat prin grinduri de 2-3 m lățime și privaluri (căi de pătrundere a apelor în interiorul bălților). În prezent, denumirea de baltă a devenit aproape improprie, datorită intervenției omului care prin lucrări de îndiguire, desecare și irigații a pregătit terenul pentru cultivarea plantelor agricole. Lunca externă

are o suprafață mult mai redusă, este situată pe partea stângă a brațului Borcea și se prelungește, pe sub fruntea câmpiei și a primei terase, până la Gura Ialomiței.

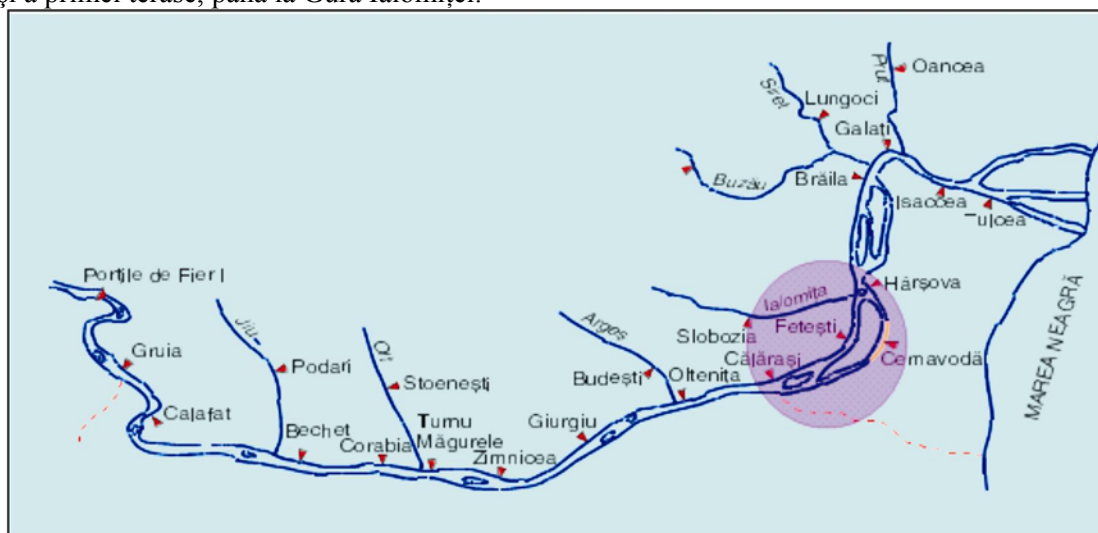


Fig. 1 Delimitarea sectorului Călărași – Hârșova pe Dunărea inferioară

2. Analiza situației pe Dunare sectorul Călărași-Hârșova în anul 2003

Scurgerea minimă din anul 2003 s-a remarcat prin cele mai scăzute debite din ultimii 100 de ani, pe fondul unei secete prelungite care s-a datorat staționării deasupra Europei a unei mase de aer de origine africană, cu temperaturi frecvente de peste 35°C și lipsă a precipitațiilor pe o perioadă foarte îndelungată, conform(fig. 2).

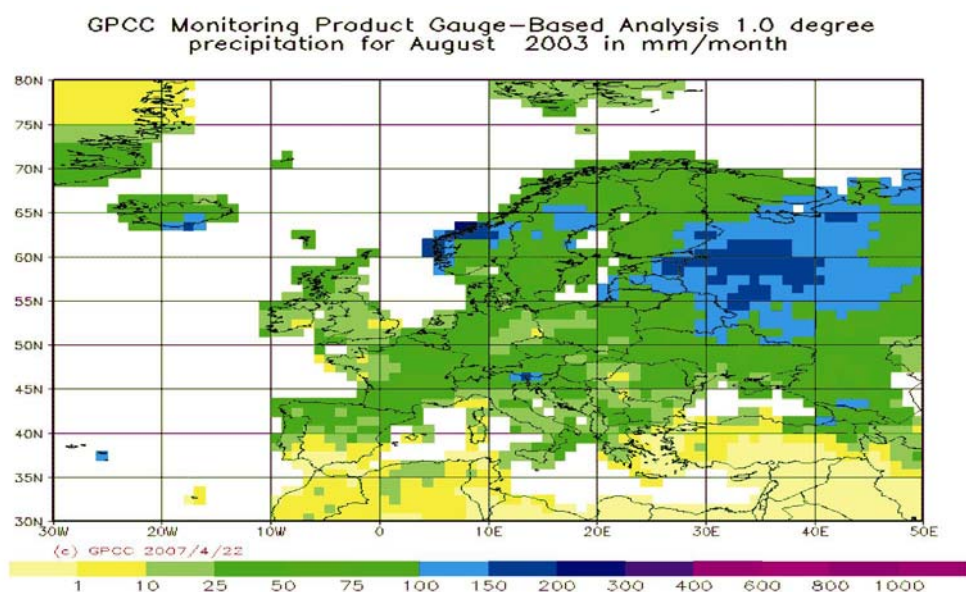


Fig. 2 Analiza satelitară a precipitațiilor pentru luna iulie 2003 pentru bazinul Dunării

Secetele sunt determinate de abaterea negativă a cantităților de precipitații față de normala climatologică în cadrul variațiilor climatice neperiodice, punând în evidență cele mai secetoase luni sau ani.

Seceta hidrologică se datorează absenței precipitațiilor și temperaturi ridicate care duc la o evaporare accentuată a apei din râuri și lacuri și la scăderea nivelului apelor freatice.

Valorile extrem de scăzute care s-au înregistrat în lunile iulie-septembrie 2003, au determinat oprirea funcționării singurului reactor nuclear pe durata de circa o lună. Reactorul Unității 1 al Centralei Nuclear-Electrice de la Cernavodă, oprit la 23.08.2003 ca urmare a scăderii nivelului apelor Dunării, a fost repornit pe 16.09.2003 (La stația hidrometrică Cernavodă în data de 23.08.2003 nivelul a atins cota de (-187 cm) iar debitul a fost de 200 m³/s,- INHGA, ducând la imposibilitatea uzinării apelor pentru răcirea reactorului).

Inchiderea funcționării Unității 1 al Centralei nuclear-electrice de la Cernavodă a dus la scăderea energiei în sistemul energetic național ce a avut repercusiuni asupra populației și o influență negativă asupra economiei țării (pierderi de peste 270 miliarde lei (7,2 mil euro).

Pe 24 august 2003, debitul Dunării a atins un minim de 1640 m³/s la intrarea în țară, care se apropie de 10% din valoarea debitelor minime înregistrate și care nu a mai fost atinsă, de la începerea înregistrărilor oficiale ale debitelor pe sectorul românesc (1840).

Urmărind evoluția nivelurilor caracteristice în decursul anului se constată că în 2003 lipsește din regimul de scurgere viitura din perioada de primăvară-vară, nivelurile având o scădere continuă de la începutul anului până în luna septembrie când s-au înregistrat cele mai mici niveluri și debite, conform figurilor 5, 7 și 9 (variație de debite) și variația nivelurilor din 2003 în (figurile 6, 8 și 10).

Din cauza secetei excesive, apele fluviului Dunarea au scăzut sub cotele previzibile, ieșind la iveală, odată cu porțiuni de zid ale cetății, necunoscute până atunci arheologilor și un fragment de construcție din lemn ce aducea cu un bord de corabie. Cercetările ulterioare au demonstrat că nu era vorba de o corabie bizantină, ci de o construcție menită să protejeze împotriva eroziunii apei Dunării, unul din cheiurile portului comercial al cetății Vicina (fig. 3) și nivelurile deosebit de scăzute pe Bratul Borcea pe sectorul Oltina-Călărași în fig. 4.



Fig. 3 Ruinele cetății Vicina (Foto: C. Chițu).



Fig. 4 Traversarea brațului Borcea în dreptul satului Oltina – Călărași (Foto: C. Chițu)

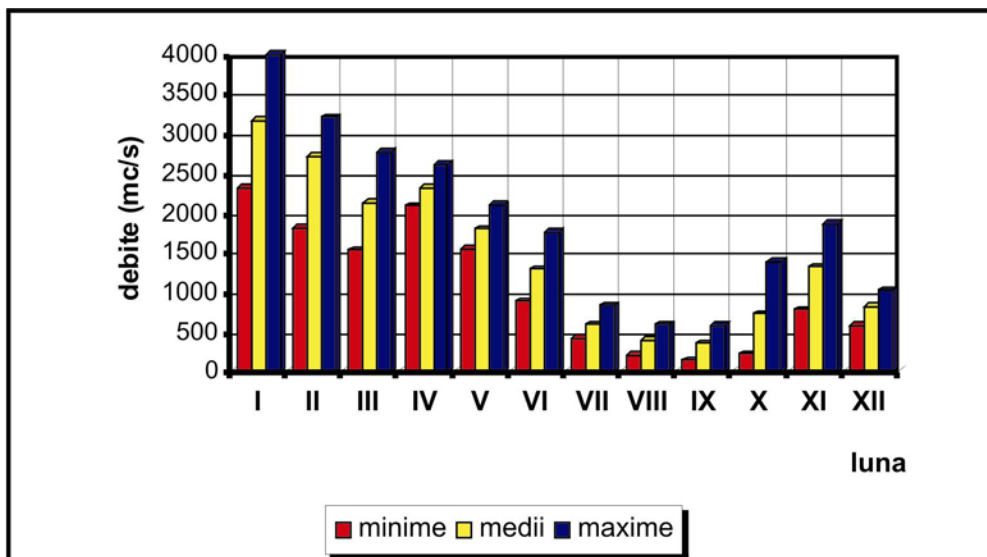


Fig. 5 Debite pe Dunăre la stația hidrometrică Cernavodă - 2003

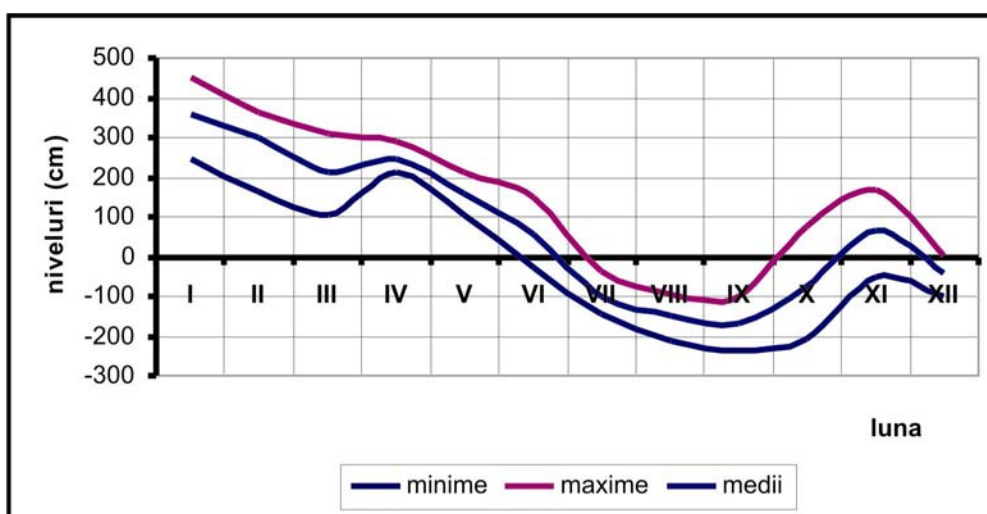


Fig. 6 Niveluri pe Dunăre la stația hidrometrică Cernavodă - 2003

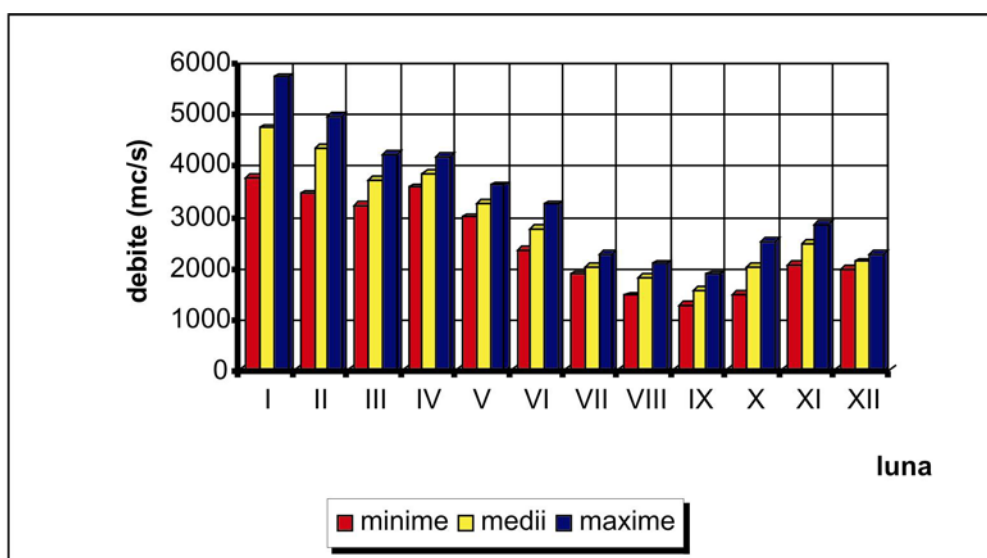


Fig. 7 Debite pe Dunăre la stația hidrometrică Fetești - 2003

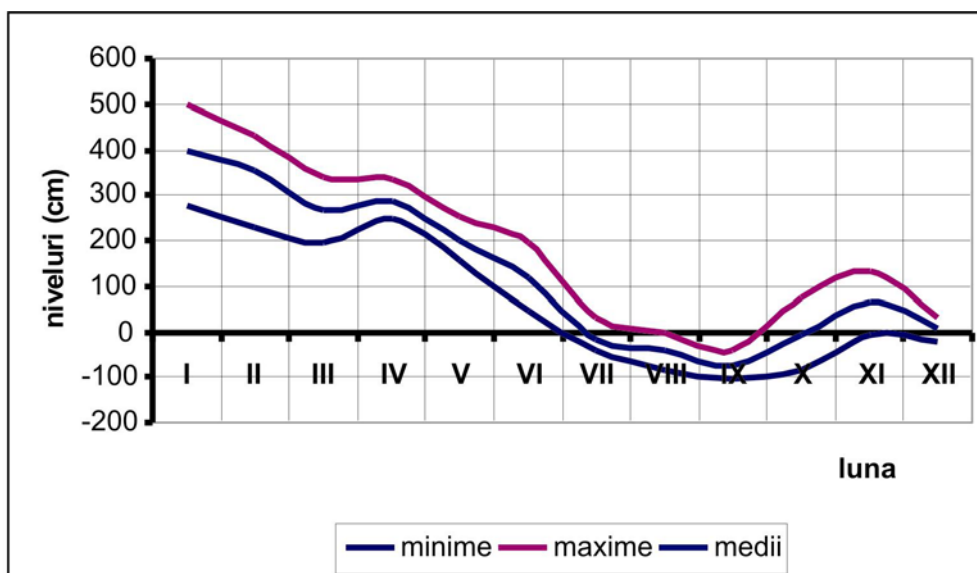


Fig. 8 Niveluri pe Dunăre la stația hidrometrică Fetești – 2003

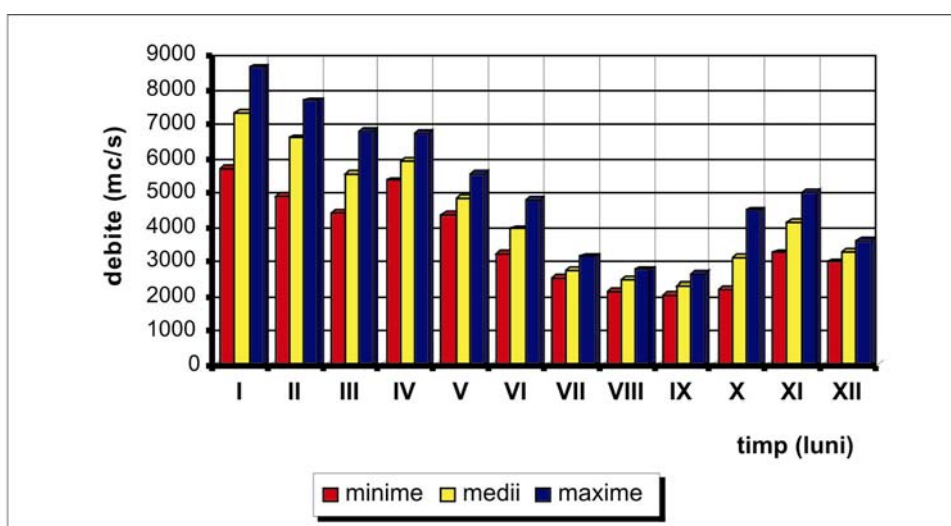


Fig. 9 Debite pe Dunăre la stația hidrometrică Hârșova– 2003

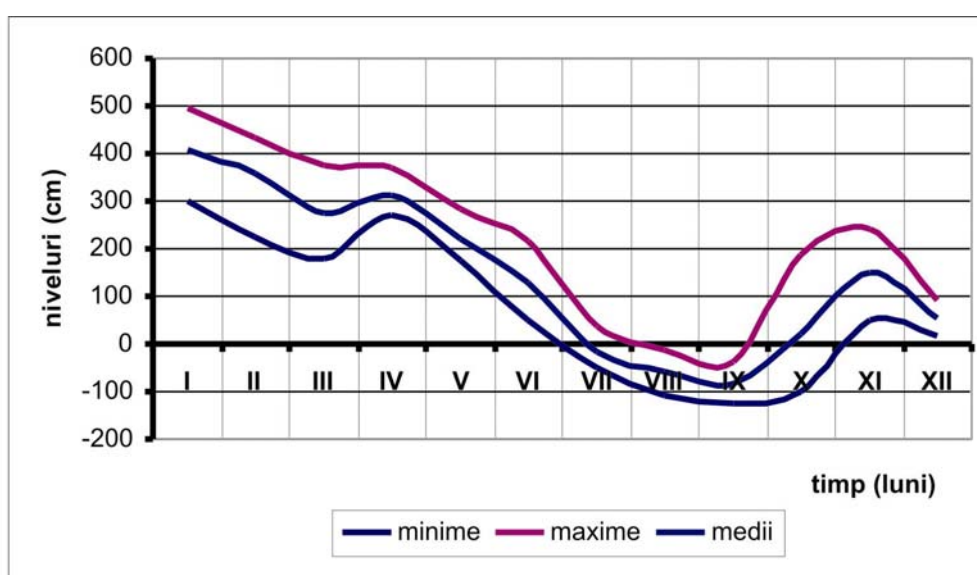


Fig. 10 Niveluri pe Dunăre la stația hidrometrică Hârșova – 2003

3. Analiza situației pe Dunăre sectorul Călărași-Hârșova în anul 2006

Inundațiile pe Dunăre din 2006, s-au datorat situației meteorologice și hidrologice din bazinul hidrografic în lunile anterioare (februarie, martie), dar și topirii bruște a stratului de zăpadă din bazinul superior și mijlociu al Dunării începând cu ultima decadă a lunii martie. Acesta suprapusă cu precipitațiile lichide semnificative și pe arii extinse la nivelul întregului bazin hidrografic în luna aprilie, au generat creșteri importante de debite la intrarea în țară (secțiunea Baziaș) și pe sectorul aval Porțile de Fier, care au dus la depășirea *Cotelor de Apărare* și înregistrarea debitelor istorice în luna aprilie ($15800 \text{ m}^3/\text{s}$). Din analiza nivelurilor și a debitelor caracteristice lunare se constată că acestea conturează foarte bine viitura din perioada primăvară-vară cu maximele produse în luna aprilie conform figurilor 12, 14 și 16 - variația nivelurilor, iar variația debitelor în 2006 în figurile 11, 13 și 15.

Inundațiile pe Dunărea inferioară din 2006 din perioada martie-iunie au avut cel mai mare debit înregistrat din perioada de observații (1840-2006). Durata acestei viituri a fost cea mai mare din istoria înregistrărilor, având o probabilitatea de depășire o dată la peste 100 ani (Evenimente hidrologice – Caracteristici generale ale viiturilor pe Dunăre în 2006- perioada martie-mai - Raport al Ministerului Mediului și al Gospodăririi Apelor din 2006 și INHGA).

Pentru a evita inundarea orașelor din aval (Cernavodă, Fetești, Galați, Brăila) s-au realizat breșe controlate. Astfel, pe sectorul Dunărea inferioară (Călărași-Hârșova) au fost realizate următoarele breșe conform fig. 19:

- În ziua de 15.04.2006 ora 19⁰⁰ s-a realizat o breșă controlată pentru atenuarea undei de viitură în secțiunea Făcăeni pe Brațul Borcea;
- S-a realizat o breșă controlată pentru atenuarea undei de viitură în secțiunea Călărași-Răul în data de 17.04.2006 ora 18⁰⁰;
- În secțiunea Oltina pe Dunărea Veche a apărut o breșă prin cedarea digului în ziua de 22.04.2006 ora 17.00 (Raport Informativ INHGA)

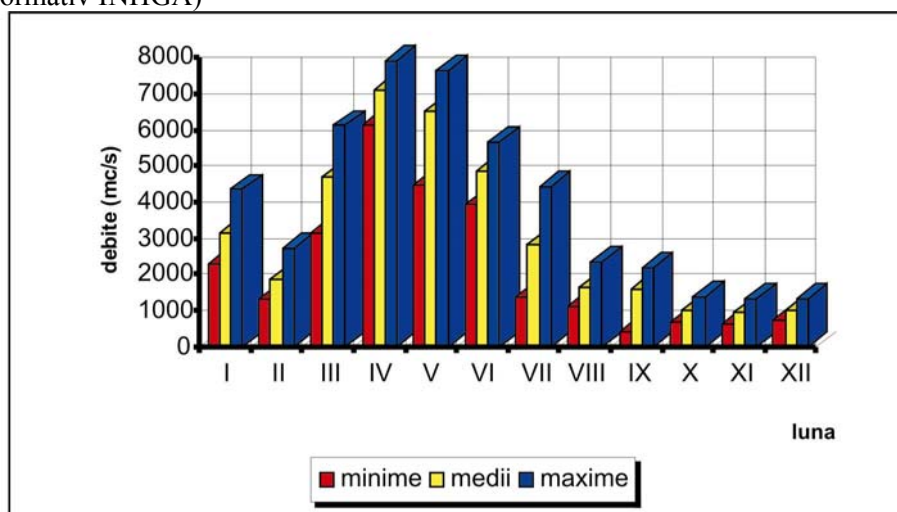


Fig.11 Debite pe Dunăre la stația hidrometrică Cernavodă - 2006

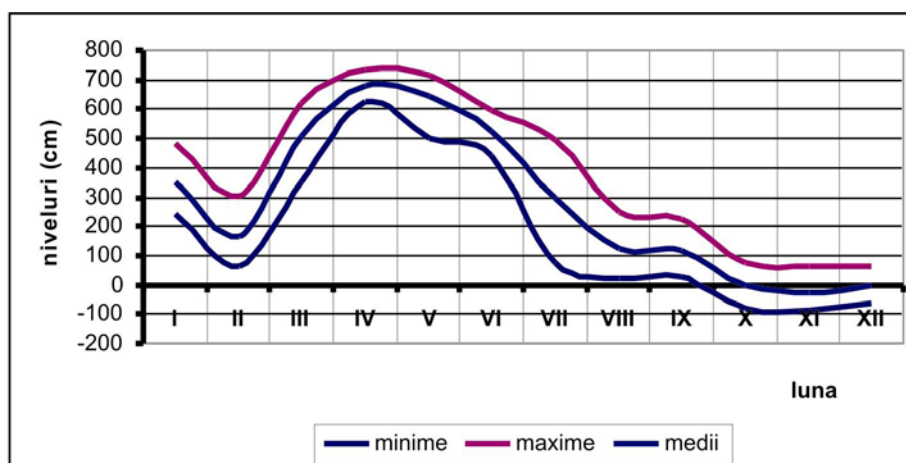


Fig. 12 Niveluri pe Dunăre la stația hidrometrică Cernavodă - 2006

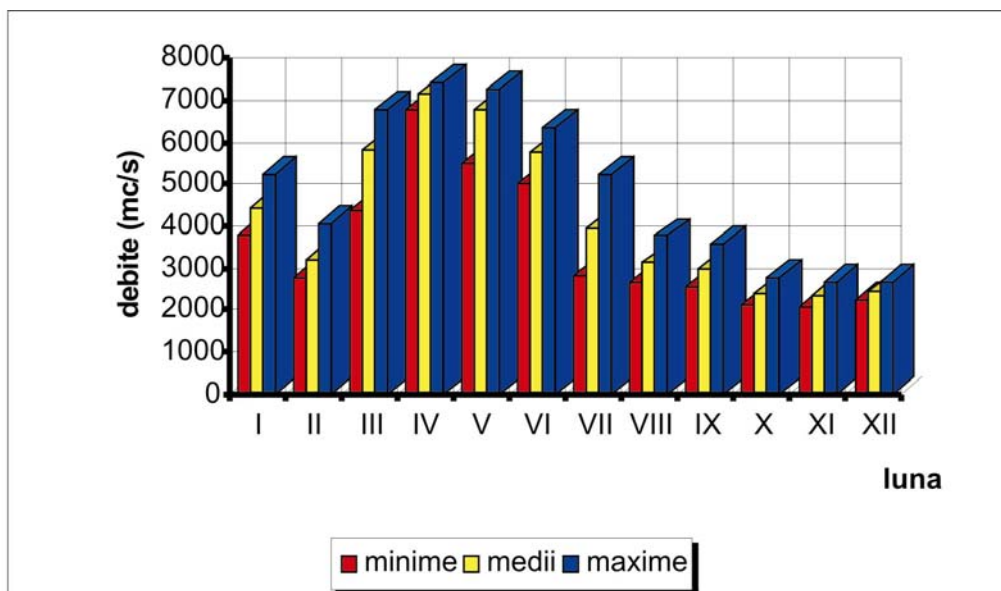


Fig. 13 Debite pe Dunăre la stația hidrometrică Fetești - 2006

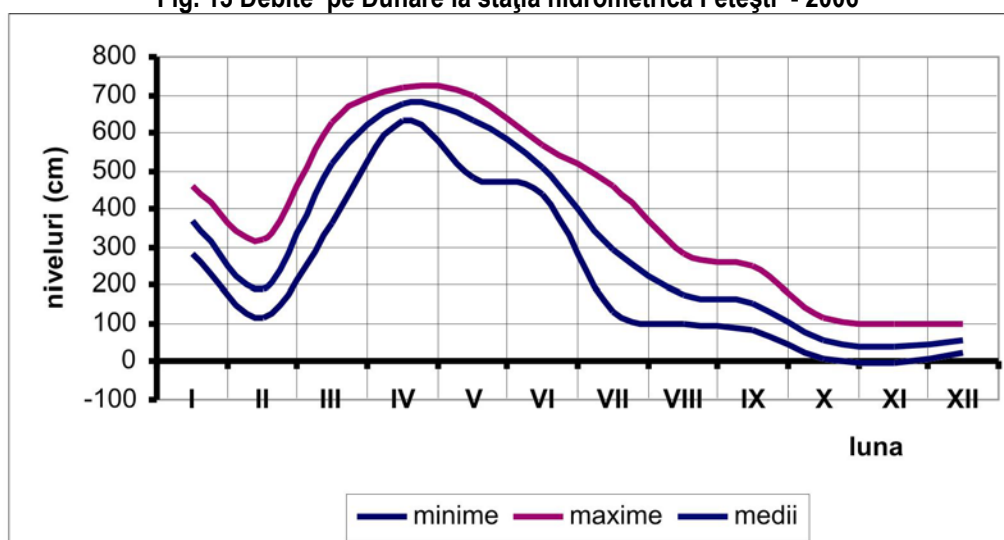


Fig. 14 Niveluri pe Dunăre la stația hidrometrică Fetești - 2006

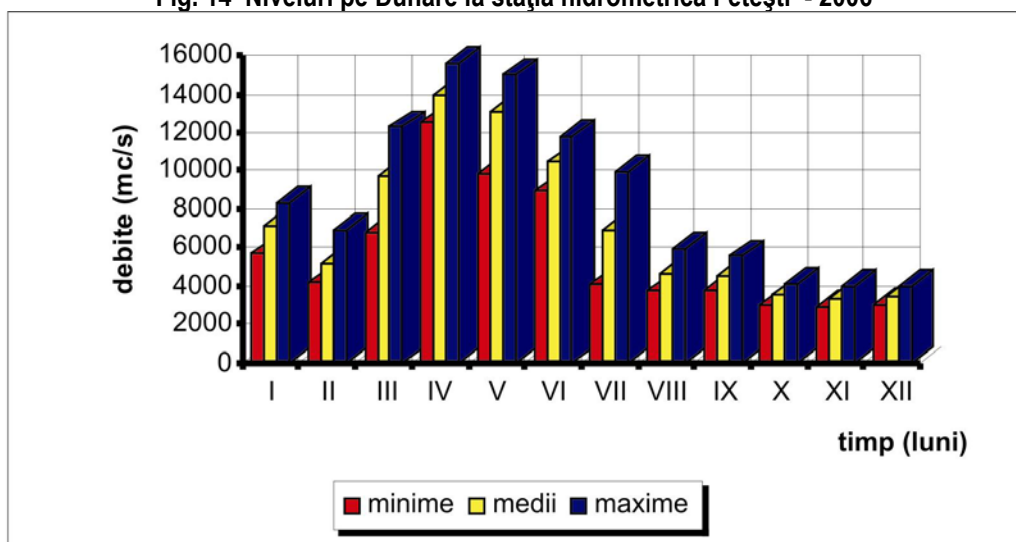


Fig. 15 Debite pe Dunăre la stația hidrometrică Hârsova - 2006

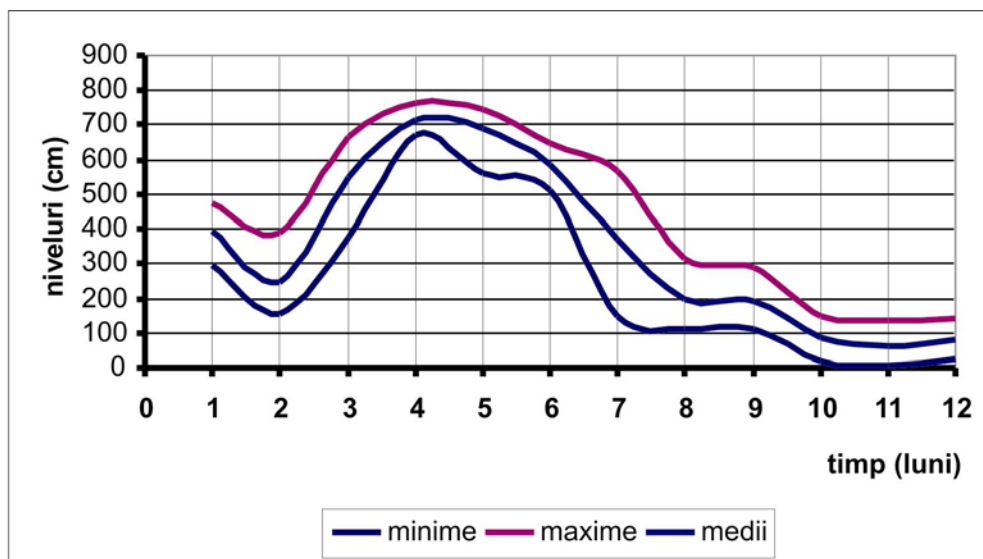


Fig. 16 Niveluri pe Dunăre la stația hidrometrică Hârșova – 2006

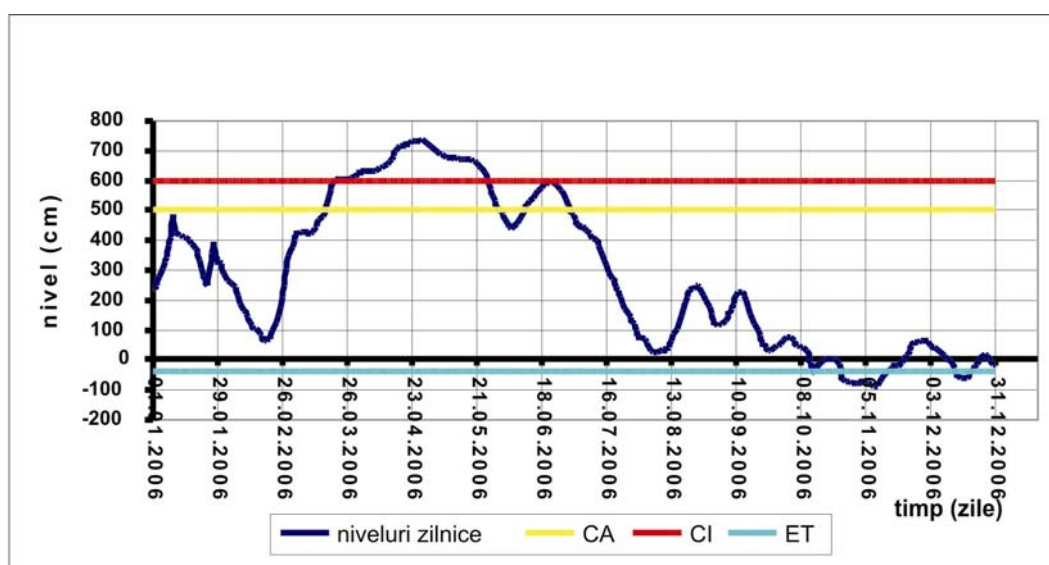


Fig. 17 Variația nivelurilor pe Dunăre la stația hidrometrică Călărași - 2006

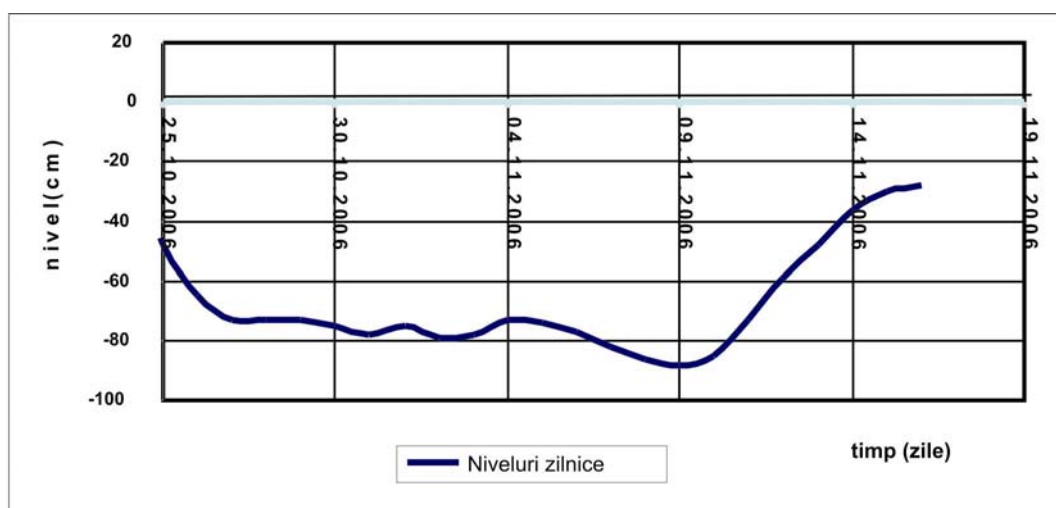


Fig. 18 Variația nivelurilor minime pe Dunăre la stația hidrometrică Călărași - 2006

Variația nivelurilor apei pe Dunare în anul 2006, în acest sector Călărași-Hârșova, perioada februarie-septembrie a fost caracterizată prin niveluri și debite maxime istorice, iar din octombrie-decembrie nivelurile au scăzut sub cota etiajului navigabil la stațiile hidrometrice: Călărași $H=(-1\text{cm})$, Cernavoda $H=(-39)$ și la Hârșova $H= +19\text{cm}$, care au condus la întreruperea navigației pe Dunăre, așa cum reiese din figurile 17 și 18, unde sunt

reprezentate Cotele de apărare: COTA DE ATENȚIE și COTA DE INUNDAȚIE și COTA ETIAJULUI NAVIGABIL, deci 2006 a fost un an al extremelor hidrologice conform datelor existente la CNPH din INHGA.

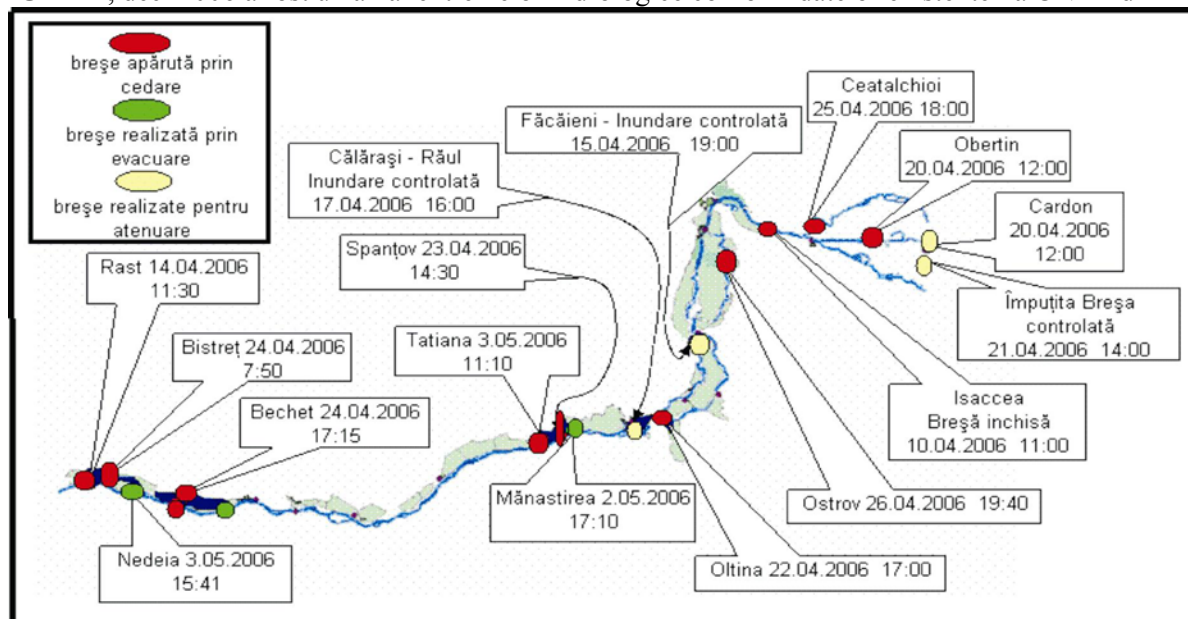


Fig. 19 Dunărea 2006 – breșe –

4. Estimarea efectelor viiturii pe Dunăre din 2006 – sectorul Călărași – Hârșova

Pe sectorul Călărași-Hârșova, consecințele apelor mari ale Dunării, conform unui comunicat al IGSU (Inspectoratul general pentru situații de urgență), au provocat următoarele pagube materiale:

- în județul Călărași au fost inundate 1625 ha de terenuri agricole, fânețe și islaz, 154 anexe gospodărești, 4 case au fost avariate și 6 persoane evacuate de pe raza a 8 localități;
- în municipiul Fetești, Dunărea a deversat peste primul (fig. 20) și al doilea dig de apărare din zona Buliga și în zona Parcul Trandafirilor în fig. 21. Prima linie de apărare s-a deteriorat din cauza valurilor puternice, făcând posibilă deversarea apei peste coronamentul digului. Au fost inundate 500 ha de islaz și 80 ha de teren arabil, din care 30 hectare de livadă în fig. 22;



Fig. 20 Primul dig de apărare în dreptul localității Fetești (Foto: M.Spahiu)



Fig. 21 Al doilea dig de apărare în dreptul localității Fetești (Foto: M. Spahiu)



Fig. 22 Livada de piersici inundată – localitatea Fetești (Foto: M. Spahiu)

- în comuna Giurgeni, la vărsarea Ialomiței în Dunăre, s-a menținut fenomenul de remuu și împreună cu existența excesului de umiditate provenit din infiltrații (125 ha în extravilan), 33 gospodării au fost afectate de infiltrații și apa a bălțit pe o suprafață de 6000 m²;

- în comuna Stelnica, au inundat 30 hectare de islaz (dig și mal), 15 gospodării și de 1,8 ha teren agricol;

- în comuna Vlădeni, a fost inundate 420 ha de islaz pe malul drept al râului Ialomița;

- în județul Constanța, au fost avariate 151 case inundate, 324 anexe gospodărești, 3500 ha teren arabil și 2320 ha fânețe;

Cele mai grave probleme s-au înregistrat la Ostrov, unde au fost avariate 52 de case și 125 de gospodării anexe, 3 fântâni au devenit neutilizabile, două sedii ale unor instituții și agenții economice care au devenit nefuncționale, iar 60 dintre localnici au fost evacuați. La Oltina, 127 de persoane și-au părăsit locuințele. În cele 12 localități, 25,5 km de drumuri, 1,5 km de cale ferată, 9 poduri și podețe au fost afectate de inundații.

5. Soluțiile tehnice pentru reamenajarea Dunării vor lua în considerare următoarele MMGA (Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor -2006):

I. Crearea unor poldere în cascadă în incintele îndiguite deja inundate având în vedere diferența mare de nivel de până la 2 - 2,5 m dintre capătul amonte și capătul aval al incintei.

Se recomandă ca selectarea polderelor să se facă astfel:

- ✓ în zona din amonte de confluența Jiului și Oltului cu Dunărea pentru a reteza vârful viiturii în sectorul amonte al Dunării și a reduce presiunea asupra digurilor pe tot sectorul aval al Dunării;
- ✓ polderele se vor realiza în apropierea obiectivelor importante de apărare contra inundațiilor pentru ca efectele să fie maxime având în vedere volumul foarte mare al viiturii pe Dunăre comparativ cu volumele de apă ce pot fi acumulate în aceste poldere.

❖ Soluții propuse pentru reamenajarea fluviului Dunărea pe sectorul românesc

A) Se propune realizarea polderelor în cascada în incintele inundate: Rast-Bistrețu-Nedeia, Dăbuleni-Potelu-Corabia, Spanțov-Mănăstirea. Se va lua de asemenea în considerare ca variantă de rezervă realizarea unui polder în incinta îndiguită Borcea de Sus precum și a incintei create între digurile longitudinale de pe partea dreapta a Dunării pe sectorul Brăila – Galați.

B) Realizarea unor diguri inelare în jurul localităților Călărași Răul și Făcăieni-Vlădeni sau, ca soluție alternativă strămutarea unor localități, funcție de implicațiile sociale și economice și nu în ultimul rând redarea spațiului de libertate a râurilor conform.

Bibliografie

- GÂȘTESCU P., ZĂVOIANU I., BOGDAN O., DRIGA B., BREIER A., 1974, *Excesul de umiditate în Câmpia Română de Nord-Est*, Editura Academiei, București.
- MARIUS MARIAN SPAHIU, COSTEL CHIȚU, LIDIA SĂLĂJAN, 2009, *Aspecte ale scurgerii minime și maxime pe Dunăre între Călărași și Hârșova în perioada 2003-2006*
- UJVARI I., 1972, *Geografia apelor României*, Editura Științifică, București.
- ZĂVOIANU I., 1999, *Hidrologie*, Editura Fundației „România de Măine”, București
- *** (1992), *Atlasul Cadastrului Apelor din România Aquaproiect SA* București.
- *** The Danube River Channel Training - Description of Regulation Measures and Flood Control on the Danube River - Regional Cooperation of the Danube Countries in the frame of the International Hydrological Programme of UNESCO 1999
- ***The Danube and its Basin - A Hydrological Monograph Follow - up volume IV - Regional Cooperation of the Danube Countries in the frame of the International Hydrological Programme of UNESCO 1999
- *** (1967), *Institutul de studii si cercetarii hidrologice Bucuresti*
- *** (1969), *Geografia Văii Dunării Românești*, Editura Academiei, București.
- *** (1971), *Râurile României, monografie hidrologică*, IMH, București.
- *** (2006) *Raportul Primăriei Municipiului Fetești*
- *** (2006) *Raportul- Caracterizarea hidrologică a viiturilor pe Dunăre din perioada aprilie-mai 2006-INHGA*
- *** (2006) *Raport Evenimente hidrologice – Caracteristici generale ale viiturilor pe Dunăre în 2006 (perioada martie-mai) de Ministerul Mediului și Gospodăririi Apelor – MMGA*