

IMPLEMENTAREA TEHNICII GIS ÎN EVALUAREA SPAȚIO-TEMPORALĂ A CANTITĂȚII DE AGREGATE MINERALE EXTRASE DINTR-O BALASTIERĂ. STUDIU DE CAZ.

D. PAVEL¹, N. POPOVICI¹, G. BIALI¹

RÉSUMÉ. – La implémentation de la technique GIS pour l'évaluation espace – temporelle de la quantité des agrégats minéraux extrait d'une ballastière. Etude du cause. Dans cette ouvrage on propose une méthode propre basse sur l'utilisation d'un Model Numérique de Terrain (MNT/MNA), pour l'évaluation de volume des agrégats minéraux disloque d'une ballastière situé dans une lit mineure d'un cours d'eau. On fait et des références inclusivement a l'implications de cette ballastière sur la morphologie et la dynamique du lit sur une période de trois années, en la zone étudié.

1. INTRODUCERE

Evaluarea cantităților de agregate minerale din albiile cursurilor de apă, precum și monitorizarea activităților din balastiere, reprezintă acțiuni de mare importanță, deoarece exploatarea surselor de aluviuni din albiile râurilor, cu mult peste puterea de regenerare naturală a determinat mari decalibrări ale albiilor și ale regimului de tranzit al aluviunilor. S-a estimat că în țara noastră, la finele acestui secol, doar 65 % din rezervele de aluviuni de albie vor mai fi disponibile pentru exploatare.

Față de cele arătate, în prezenta lucrare se expune o metodologie proprie, bazată pe tehnică SIG / GIS, pentru cuantificarea ratei de extragere a agregatelor minerale dintr-o carieră / balastieră pe durata de 3 ani, făcându-se și unele referiri privind impactul acestei exploatare asupra morfologiei albiei.

2. STUDIU DE CAZ – Balastiera Timișești - Cristești

Balastiera Timișești - Cristești este amplasată pe teritoriul comunei Cristești, jud. Iași, în albia minoră a râului Moldova pe malul drept, aval de podul rutier DN 15B, km 60 + 800, accesul efectuându-se din DN 15B pe drumul de exploatare parțial amenajat în lungime de 800 m.

În zona analizată râul Moldova curge într-un întins pat format din propriile aluviuni producând eroziuni malului drept. Cele mai importante transformări se produc în timpul apelor mari, când curgerea în albia majoră are o direcție normală pe direcția meandrelor, unele ramuri dispărând prin înisipare în timp ce alte ramuri pot apărea mai departe cu un traseu complet diferit.

Panta relativ accentuată a râului face ca volumul aluviunilor solide grosiere transportate prin târâre să fie semnificativă.

Metoda de exploatare folosită în balastieră este impusă de către Compania Apele Române, prin intermediul autorizației anuale de exploatare, în care sunt trasate direcțiile și sensul exploatareii, grosimea stratului exploatat, cantitățile și restricțiile ce se aplică în vederea protejării malurilor râului împotriva eroziunii și slăbirii, fisurării malurilor în perioadele cu viituri puternice.

Plecând de la aceste considerente, metoda de extracție folosită este următoarea: exploatarea mecanizată cu DRAGLINĂ, IFRON, VOLA pe fâșii paralele, succesive,

¹ Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” Iași

orientate longitudinal dinspre aval spre amonte și dinspre firul apei spre mal, pe o grosime de 1,0 m, funcție de caracteristicile depozitului aluvionar, de amplasament și de prognoza dinamicii debitelor solide și lichide ale râului.

Lucrările de extracție în perimetrul ce cantonează resursele de nisip și pietriș trebuie să urmărească în permanență o exploatare normală, riguroasă, eficientă, care să protejeze atât acumulările aluvionare cât și malurile râului.

3. MODUL DE LUCRU

Pentru a determina influența exploatării de balast asupra curgerii de suprafață și a dinamicii talvegului s-a delimitat o arie poligonală extinsă, reprezentată în principal de albia majoră a râului în zona analizată, delimitată de punctele P1, P2, P3, P4.

Coordonate în sistem STEREO '70 ale punctelor:

Tabelul 1

Punct	X (N)	Y (E)
P1	639471	616961
P2	639823	617213
P3	639119	618480
P4	638707	618011

Aceste puncte delimitează o arie de: $S = 706841 \text{ mp} \sim 70,7 \text{ ha}$ pe o lungime de curs de apă de: $L = 1400 \text{ m}$.

Pe această distanță altitudinea (Z) variază între: $270 \div 280 \text{ m}$.

Pentru a stabili modificările survenite asupra albiei majore pe parcursul timpului în special în anii 2001 ÷ 2004 s-a procedat la calculul volumului corpului delimitat de planul orizontal ce trece prin cota $Z = 269 \text{ m}$ și suprafața generată de măsurătorile topografice.

Totodată s-au stabilit 5 trasee pentru profile transversale delimitate de punctele 1A-1B ÷ 5A-5B. Se recomandă ca aceste puncte să fie marcate în teren pentru urmărirea ulterioară a modificărilor albiei, talvegului cât și pentru controlul lucrărilor de exploatare.

Raportarea acestora pe axa Z (altitudine) s-a efectuat având ca reper podul rutier din vecinătatea amplasamentului a cărui cotă, în colțul din sud, spre balastieră, s-a considerat: $Z_{\text{pod}} = 280.000$.

Pentru a urmări în timp modificările care au avut loc în zona delimitată de P1÷P4 s-au utilizat ridicările topografice realizate pentru documentațiile de autorizare existente. Astfel s-au folosit planșe realizate în anii 2001 (T1), 2002 (T3), 2003 (T5) iar pentru 2004 (T7) s-au realizat propriile măsurători cu stația totală GEODIMETER 444, care are o precizie de 1 sec. ($\pm 2 \text{ mm/km}$).

Planurile vechi au fost digitizate și prelucrate în aplicații software tip CAD pentru a se putea realiza profilele prin punctele stabilite cât și suprapunerea acestora. Totodată s-a utilizat un sistem GPS, model GARMIN eMAP pentru a amplasa cât mai corect în coordonate STEREO '70 zona analizată. Astfel se poate afirma că precizia amplasamentului a fost determinată cu o eroare de $0,5 \div 1,0 \text{ m}$. Totodată datorită prezenței podului pe DN 15B s-a putut realiza o corelare a acestor planuri cu cele cadastrale.

Etapele de lucru au fost:

1. Prelucrarea și centralizarea datelor
 - S-au utilizat planuri topografice anterioare (2001, 2002)
 - S-au realizat măsurători topografice
 - S-a corelat Z pe baza elementelor comune (puncte fixe) existente în toate planurile disponibile
 - S-a stabilit perimetrul de analizat
2. Crearea bazelor de date pe baza măsurătorilor topografice

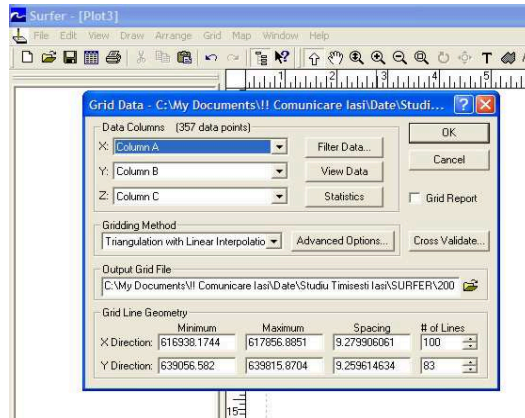


Fig. 1. Interpolare date prin metoda TIN (cu software Surfer).
Interpolation des données par la méthode TIN (logicielle Surfer)

3. Realizarea MNT prin metoda combinată RTN (rețea triunghiulară neregulată) cu interpolare în RD (rețea dreptunghiulară)

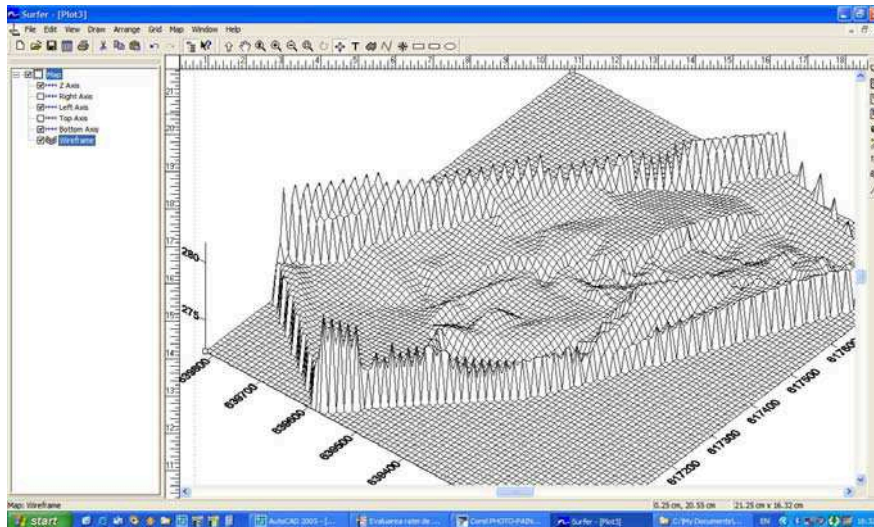


Fig. 2. Reprezentare 3D in wire - frame a Modelului Numeric al Terenului (MNT/MNA) pentru incinta balastiera. La représentation 3D « wire-frame » du Model Numérique du Terrain (MNT / MNA) pour le périmètre du ballastière.

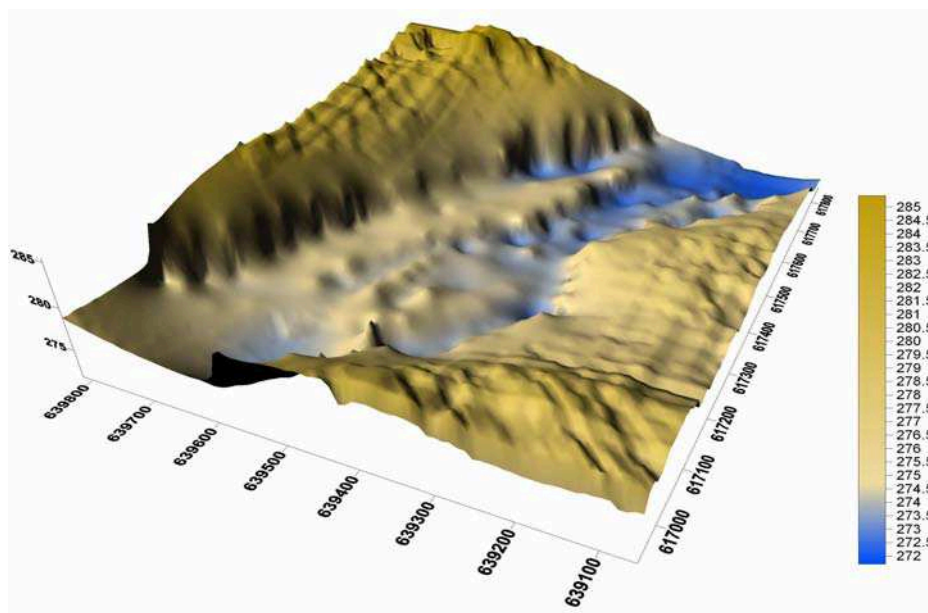
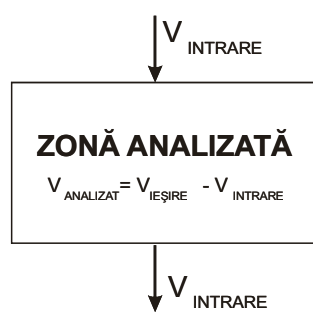


Fig. 3. Model Numeric al Terenului (MNT/MNA) pentru zona studiată.
La Model Numérique du Terrain (MNT / MNA) pour la zone étudiée.

4. CALCULUL VOLUMELOR DE BALAST

După stabilirea limitelor balastierii s-a procedat la calculul volumelor evacuate (prin extracție și transport aluvionar) în fiecare an și pentru care au fost disponibile planurile topografice.

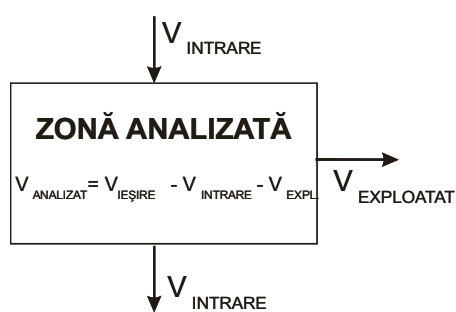
FARA EXPLOATARE BALAST



$V_{\text{ANALIZAT}} > 0$ - regenerare

$V_{\text{ANALIZAT}} < 0$ - eroziune

CU EXPLOATARE BALAST



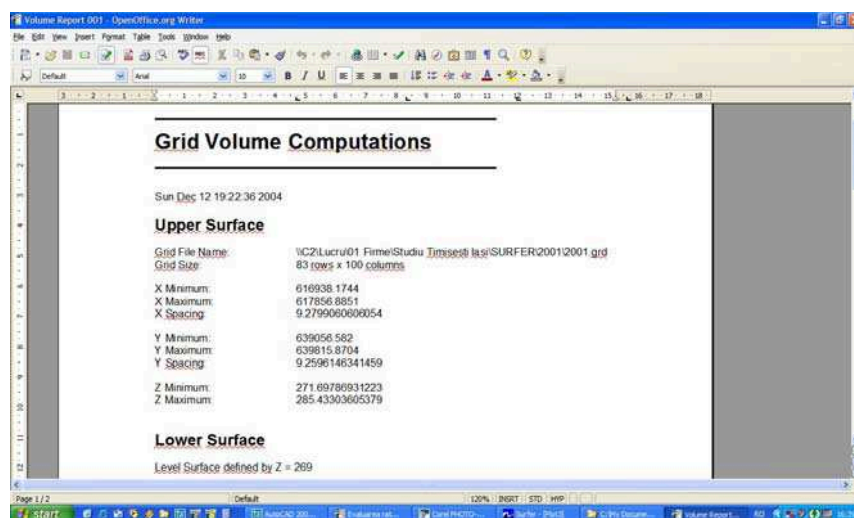


Fig. 3. Calculul volumului de agregate (cu software Surfer)
Le calcul du volume d'agrégats (avec logicielle Surfer)

5. INTERPRETAREA REZULTATELOR DIN CALCULUL VOLUMELOR

Deoarece măsurătorile topografice din 2001 nu au cuprins toată zona analizată, acest an nu intră în calculul regenerărilor.

Tabelul 2

Anul	Volum calculat (m ³)	Diferența față de anul anterior (m ³)	Cantitate exploatată în zonă conform autorizației (m ³)	Cantitate rezultată din regenerare (m ³)
2001	-	-	-	-
2002	8.689.231	-	-	-
2003	8.642.977	-46.254	75.000	28.746
2004	8.599.111	-43.866	75.000	31.134

6. CONCLUZII

1. Analizând cele prezentate în lucrare se constată pe ansamblu o scădere a cotei talvegului mai accentuată în anii 2002, 2003 și mai redusă în anul 2004.

Se observă că pe ansamblu cota talvegului a coborât cu valori între 0,2 și 1,3 m. Acest fapt este confirmat și de calculul anterior al volumelor.

S-a constatat că există și zone în care talvegul s-a și ridicat cu 0,2 ÷ 1,1 m în special în zona din aval.

Variațiile talvegului pe anii studiați

Tabelul 3

Anul	Valoare maximă	Valoare minimă	Media
2001			
2002	-1,000	0,600	-0,397
2003	-1,320	-0,065	-0,416
2004	-1,86	-0,017	-0,899

2. Prin utilizarea unui MNT / MNA se poate determina cu mai mare precizie rata de exploatare a balastului într-un perimetru de exploatare, în comparație cu metodele topografice curent folosite.

3. Având la dispoziție un MNT / MNA al perimetrului de exploatare (balastieră) se pot realiza profile pe orice direcție, fapt ce facilitează cunoașterea detaliată a proceselor de albie din zonă, inclusiv evoluția cotelor pe talvegul albiei.

4. Se recomandă ca adâncimea de exploatare să nu fie egală cu adâncimea talvegului iar exploatarea să se axeze pe ostroavele ce apar în zonă și micșorează secțiunea transversală prin care trece apa, mărindu-i viteza. Prin exploatarea ostroavelor se mărește suprafața de trecere a apei în secțiune transversală fapt care duce implicit la reducerea vitezei și creșterea depunerilor în zona afectată.

BIBLIOGRAFIE

1. Burrough P.A. (1998) – *Principles of geographical Information systems for land resources assessment*. Calderon Press. Oxford University Press, 1998.
2. Caloz R. (1992) – *Systeme d'information géographique*. Ecole polytechnique de Lausanne.
3. Ichim I. și colab. (1998) – *Dinamica sedimentelor. Aplicație la râul Putna – Vrancea*. Ed. Tehnică, București.
4. Haidu I., Haidu C. (1998) – *S.I.G. Analiză spațială*. Ed. H.G.A. București.
5. Popovici N., Biali G. (2000) – *Sisteme geoinformaționale*. Ed. „Gh.Asachi” Iași.
6. Olariu P (1997) – *Gospodărirea resurselor de aluviuni în spațiul hidrografic Siret. Măsurii non-structurale în gospodărirea apelor*. Ed. H.G.A. București.