MODIFICĂRI ANTROPICE INDUSE IN BAZINUL HIDROGRAFIC DIPŞA

M. DULGHERU, MIOARA CHIABURU

ABSTRACT. - Human-induced Modifications in the Dipşa Hydrographic Basin . Any engineering inducing channel- bed change has an impact on river water regime and sediment transport by land use, channel regulation works**.** Intensive human interventions (meander cut, embankment and chennalization) meant to reclaim agricultural land and prevent the alluvial plain from overflows, have affected the Dipsa River channel morphology. The purpose of this study is to analyze the degree of man-induced river-channel changes (adjustments after engineering works), taking into account river-bed morphometrical and hydrological parameters. This study used pre- and post-channel regulation data of some engineering projects initiated in 1977, statistically analysed. The morphological features studied were planform configuration, channel width, mean depth, maximum depth, river-bed and the width-depth ratio. Channel planform change was investigated using the rate of channel sinuosity change in the selected sectors by overlaying information from historical maps (topographical plans 1:5 000) by GIS techniques. Cross-section transects 1:100 allowed the reconstruction of the magnitude of channel bed changes. Based on river thalweg levels we could trace the longitudinal profile of the study area, highlighting the general descending trend of the river bed. These changes in channel morphology severed the stream from its floodplain, decreased sinuosity, and homogenized stream profiles. The results indicate that the Dipsa River morphology has been widely changed by human interventions, compared to its initial aspect. To see if the anthropic impact affected the hydrological parameters, we analysed the monthly data (pre-and post-channel regulation) of medium and maximum discharge,and of sediment discharge and made an assessment of the evolution of peak flows and damages in order to estimate the efficiency of the project.

Key-words: channel change, regulation, GIS, human impact.

1. Introducere

Cele mai des întâlnite modificări antropice ce apar în cadrul bazinelor hidrografice rezultă în urma lucrărilor de îndiguire, balastierelor, lucrărilor de protecţia malurilor şi a îndreptărilor artificiale ale cursurilor de apă (Surian, 2005).

Resecţionarea prin lărgire şi adâncire are drept efect direct lărgirea secţiunii transversale, determinând astfel creşterea secţiunii de scurgere, iar lunca devenind mai rar inundată. In cele mai multe cazuri, acest tip de intervenţie este adoptat pentru a coborî nivelul apei şi pentru îmbunătăţirea producţiei agricole.

RISCURI şi CATASTROFE Vol. VII, Nr. 5 / 2008

Îndreptarea implică tăierea sinuozităților râului (tăierea meandrelor în cazul unui râu meandrat), ceea ce produce scurtarea albiei râului, creşterea pantei şi a vitezei apei. Scopul principal îl constituie reducerea nivelurilor inundațiilor. (Liebault şi Piegay, 2001, Surian şi Rinaldi, 2003).Aceste tipuri de activități inițiază astfel modificări ale regimului hidrologic, şi inclusiv modificarea abilității de transport a apei şi sedimentelor (Knighton, 1984, Shield şi Abt, 1989; Simon, 1992; Winterbottom, 2000; Simon şi al., 2002; Yang şi al., 2002; Fuller şi al., 2003; Kesel, 2003; Rinaldi, 2003).

Bazinul hidrografic Dipşa este o componentă a Câmpiei Someşene din cadrul Câmpiei Transilvaniei, fiind al doilea bazin ca mărime (432,2 km^2) , după cel al Fizeşului. Pâraul Dipşa, afluent de stânga al Şieului, prezintă o lungime de 35 km, o pantă medie de 5‰ şi un coeficient de sinuozitate de 1,16.

O caracteristică importantă a bazinului hidrografic Dipşa o reprezintă influența antropică extinsă la nivelul întregului bazin, datorită în special potențialului agricol.

Albia pârâului Dipşa este puternic meandrată, cu pante mici şi intens colmatată, incapabilă să transporte debitele maxime. Din această cauză, terenul agricol şi o parte a locuințelor erau supuse în fiecare an inundațiilor, cu producerea de pagube.

Cu scopul protecției şi reducerii pagubelor socio-econoomice, au fost elaborate de fostul O.G.A. Bistrița-Năsăud proiecte de regularizare ale albiei, iar lucrările începute în1977 au fost finalizate în 1983. Lucrările de regularizare a albiei au constat in :

- reprofilarea şi regulariarea albiei pârâurilor Lechința, Dipşa, Pintic şi Astupăturii pe o lungime de 45,0 km;
- executarea unor lucrări pentru apărarea malurilor;
- amenajarea şi consolidarea albiei şi taluzurilor în zona podurilor CFR;
- adâncirea albiei şi mărirea capacității de transport ale albiilor;
- tăieri de coturi de meandru, apărări de mal şi diguri de pământ;
- refacerea podurilor rutiere de pe văile regularizate.

Lucrările de regularizare au fost clasificate în funcție de clasa lor de importanță: clasa de importanță IV corespunzătoare debitelor din cadrul localităților şi de clasa a V cu debit maxim 10% (163 mc/s) din afara localităților.

In aceeaşi perioadă, Oficiul de Imbunătățiri Funciare Bistrița-Năsăud a realizat lucrări în partea superioară a văilor şi pe ravene, cu scopul micşorării pantei şi reținerii debitului solid, pentru înlăturarea surselor de colmatare ale văilor principale. Totodată, pentru preluarea apelor provenite din scurgerea de pe versanți, şi a cantităților mari de precipitații, s-au prevăzut canale amplasate la baza versanților care au rolul de a evacua aceste ape în văile reprofilate sau direct în Dipşa.

RISCURI ŞI CATASTROFE
VOL. VII, NR. 5 / 2008

2. Metodologia utilizată

Scopul studiului îl reprezintă analiza consecinţelor lucrărilor de regularizare din bazinul hidrografic al râului Dipşa asupra caracteristicilor morfologice şi hidrologice ale albiei râului Dipşa.

Pentru analiza modificărilor morfologice şi hidrologice ce au avut loc în cadrul albiei ca urmare a lucrărilor inginereşti, au fost utilizate date tehnice colectate din proiectele de regularizare şi date hidrologice de la staţia hidrologică Chiraleş pentru perioadele reprezentative dinainte, din timpul şi de după lucrările de regularizare.

Analiza modificărilor morfologice a vizat studiul in plan al cursului albiei înainte şi după lucrările de regularizare prin suprapunerea planurilor topografice la scara 1:10 000 pentru perioada dinainte de regularizare (1963) şi 1: 5000 pentru perioada post-regularizare (1989). Calculul sinuozităţii rezultate după proiect a fost făcut pentru sectoarele cel mai puternic modificate pe baza raportului dintre lungimea albiei şi lungimea văii pe direcţie dreaptă, după modelul propus de Schumm în 1963.

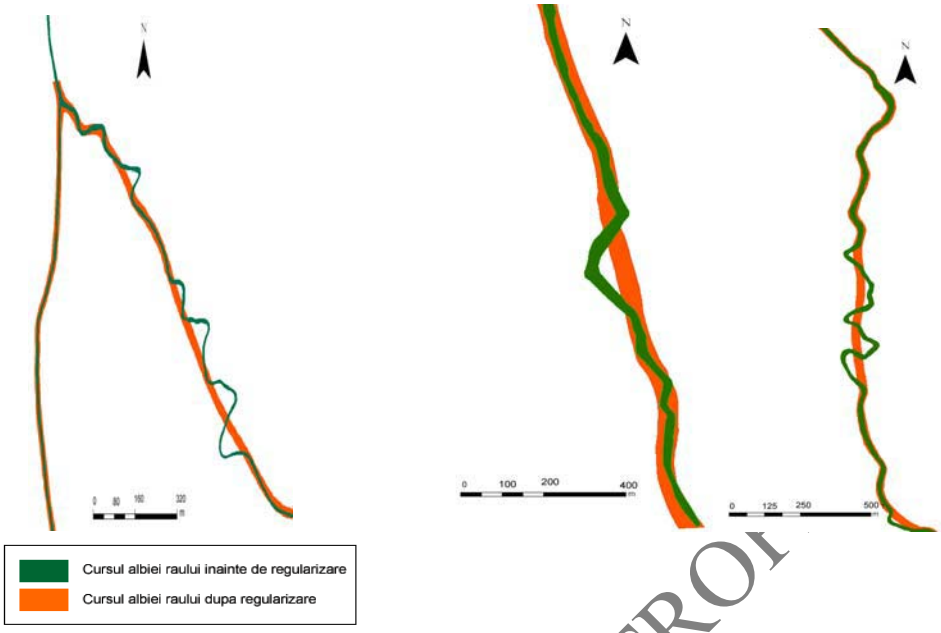
Analiza modificărilor în plan vertical s-a bazat pe urmărirea tendinţei nivelului talvegului ca urmare a lucrărilor de regularizare. De asemenea, având în vedere faptul că aria secţiunii transversale este fundamentală în determinarea nivelului apei şi, în consecinţă având o importanţă mare în producerea inundaţiilor, s-a analizat statistic modificarea parametrilor principali ai albiei prin acţiunile antropice. Pentru o astfel de analiza, ca exemplu, s-au luat 47 de secţiuni transversale corespunzătoare pentru două sectoare de râu reprezentative: sectorul din zona satului Dipşa de pe pârâul Dipşa şi sectorul din zona satelor Sângeorzu Nou - Vermeş, pentru care s-au analizat: lăţimea albiei la maluri pline, adâncimea maximă a albiei şi suprafaţa secţiunii transversale înainte şi după perioada lucrărilor. Datele au fost introduse şi analizate cu ajutorul unui program ingineresc, Catia.

Analiza modificărilor hidrologice s-a bazat pe studiul statistic al debitelor lichide (debitul mediu, maxim şi minim) şi solide pe o perioada care să permită studiul comparativ pentru parametrii hidrologici înainte şi după lucrările de regularizare.

3. Rezultate şi concluzii

Din analiza hărţilor si planurilor topografice s-au putut identifica cele mai afectate sectoare din punct de vedere al modificărilor în plan (Fig. 1).

RISCURI ŞI CATASTROFE
Vol. VII, Nr. 5 / 2008



a) *b)* *c)*

Fig.1 . Sectoare modificate în urma lucrărilor de regularizare: a) sectorul de confluență Dipşa-Lechința; b) sectorul din zona satului Dipşa; c) sectorul de confluență Dipşa-Şieu.

Din analizele efectuate rezultă faptul că în sectorul confluenței pâraului Dipşa cu râul Şieu şi al Dipşei cu Lechința, precum şi în zona satului Țigău lungimea râului s-a redus cel mai mult prin lucrările realizate.

Tabelul 1. Diferențele de sinuozitate rezultate prin lucrările de îndreptare a cursului de râu

Sinuozitatea	**Sectorul de confluență**		**Localitatea**		
	Dipşa-Şieu	**Dipşa – Lechința**	**Chiraleş**	**Țigău**	**Dipşa**
Înainte de proiect	1,52	1,59	1,25	1,6	1,3
După proiect	1,2	1,02	1,05	1,07	1,03

Din analiza profilelor transversale inițiale şi proiectate pentru cele două sectoare analizate, rezultă faptul că suprafața secțiunii albiei s-a modificat puternic. Astfel, se poate constata din graficele cu diferențele de adâncime (fig.2) şi lățime (fig.3) că ambele tronsoane au suferit lucrări generalizate de adâncire, cu diferențe mari între adâncimea albiei inițiale şi cea proiectată . In cadrul tronsonului 2 de pe

RISCURI ŞI CATASTROFE
Vol. VII, Nr. 5 / 2008

valea Lechinţa adâncirea are valori minime de 0,6 m şi maxime de 2,17 m; pe valea Dipşa valoarea minimă este de 0,2 m şi maxima de 1,72 m. Modificările legate de lăţimea albiilor au implicat diferenţe minime de 1,06 m şi maxime de 4,76 m pentru albia tronsonului 2 Dipşa şi de 5,92 m, respectiv 15,44 m pentru tronsonul 2 Lechinţa.

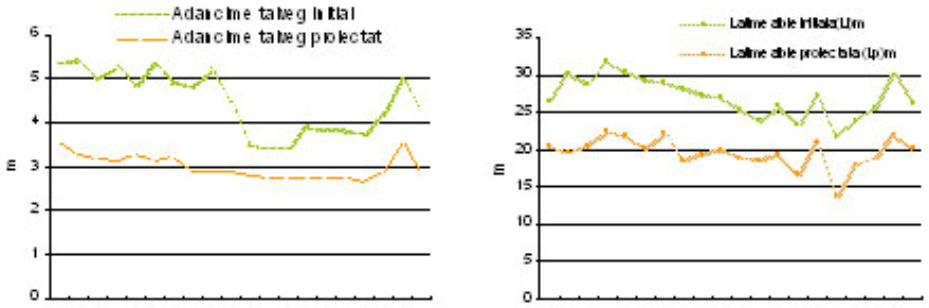
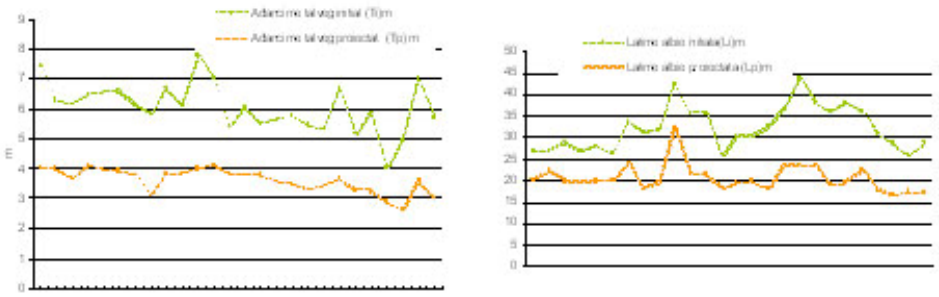


Fig. 2. Modificarea parametrilor morfometrici ai albiei pentru sectorul 2 Valea Dipsa: a) adâncime talveg; b) lăţimea albiei.

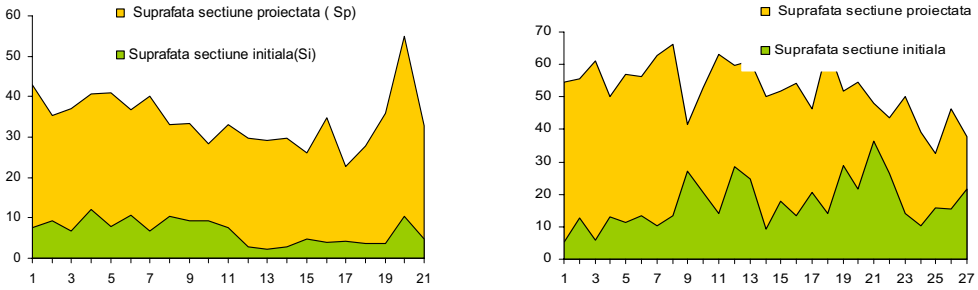


a) b)

Fig. 3. Modificarea parametrilor morfometrici ai albiei pentru sectorul 2 Valea Dipşa: a) adâncime talveg; b) lăţimea albiei.

Suprafeţele secţiunii transversale proiectate (Sp) şi a celei iniţiale (Si) sunt redate în figura 4.

In ceea ce priveşte mărirea capacităţii suprafeţei secţiunii transversale se observă o creştere între 132% şi 1046% pentru tronsonul 2 Dipsa, iar pentru Lechinţa, între 305% şi 1285%.



a) b)

Fig. 4. Modificările suprafețelor secțiunilor transversale pentru : a) tronsonul 2 valea Dipşa ; b) tronsonul 2 Valea Lechința.

Din analiza debitului lichid mediu lunar multianual se observă faptul că acesta a crescut în perioada realizării proiectului de regularizare pentru marea majoritate a lunilor calanderistice ale anului față de mediile celorlalte perioade de dinainte şi de după lucrări (fig.5).

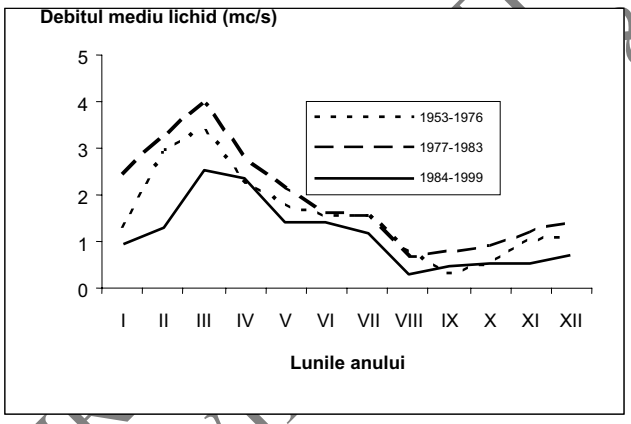


Fig. 5. Debitul lichid mediu lunar dinainte, în timpul şi după lucrările de regularizare albiei.

Debitul solid în perioada lucrărilor înregistrează o creştere bruscă pentru lunile iunie - iulie, menținîndu-se crescut față de media perioadei de după lucrări şi în celelalte luni ale anului (fig.6).

Analiza precipitațiilor medii lunare multianuale pentru perioada lucrărilor indică o corelație cu creşterea debitelor solide pentru lunile iunie-iulie (fig.7).

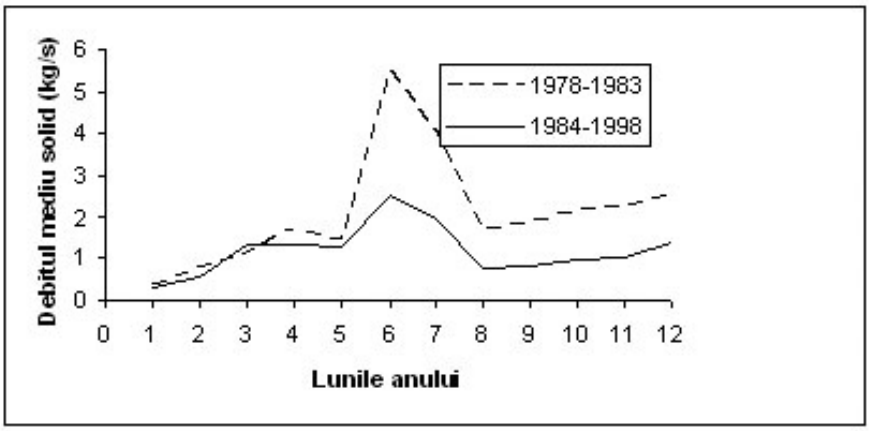


Fig. 6. Debitul solid în timpul şi după lucrările de regularizare a albiei

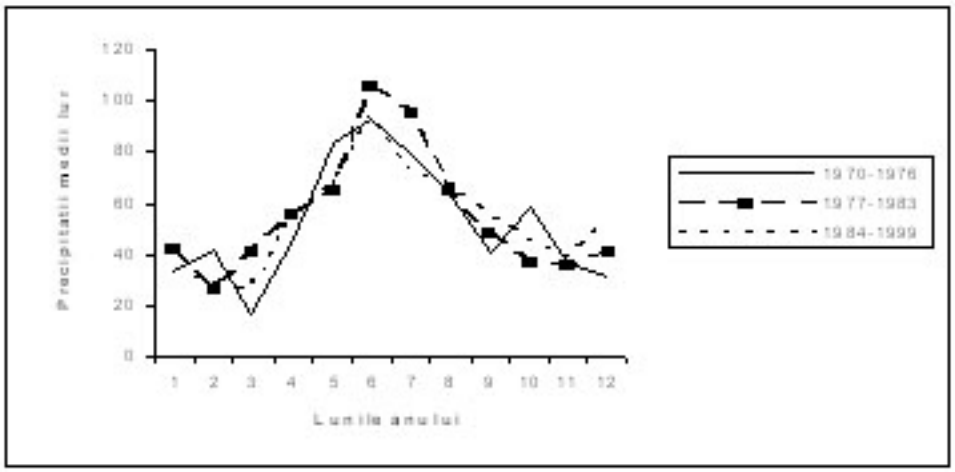


Fig. 7. Cantităţile medii lunare de precipitaţii dinainte, în timpul şi după realizarea lucrărilor de regularizare a albiei

Creşterea debitelor solide din celelalte perioade se poate datora lucrărilor realizate şi aportului de materiale solide provenite din aceste lucrări.

Ca şi consecinţă a lucrărilor de regularizare, se constată diminuarea constantă a debitelor maxime lunare multianuale, ceea ce reprezintă un efect indirect al lucrărilor (fig.8).

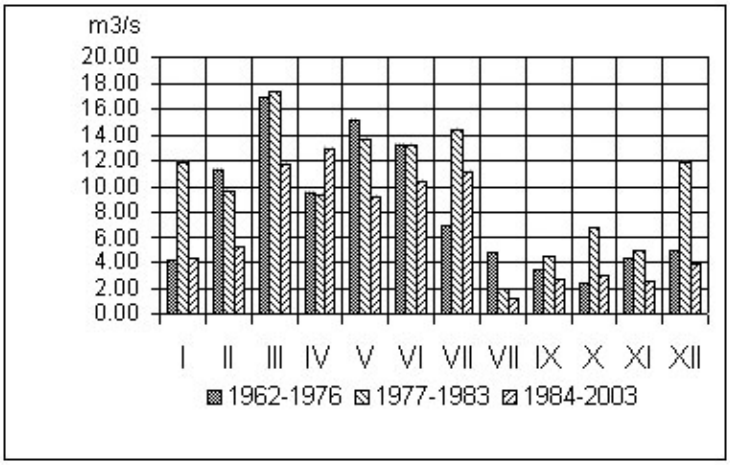


Fig. 8. Debitul maxim lunar dinainte, în timpul şi după lucrările de regularizare

Pagubele generate de inundațiile ce au avut loc înainte, în timpul şi după lucrările de regularizare a albiei sunt redate în tabelul 2.

Tabelul 2. Pagube înainte şi după lucrările de regularizare în bazinul Dipşei (comunele Lechința, Teaca, Galații-Bistriței)

Anul producerii pagubelor	Terenuri inundate (ha)	Căi de comunicație (km)	Construcții inundate (nr.)	Cauzele inundațiilor
1970	6.840	40,4	50	ape mari
1975	7.072	31,3	137	ape mari
1978	1.194	40,2	24	ape mari
1981	200	0,0	0	ape mari
1997	134,2	0,0	0	inundare prin revărsare
1998	2.811	0,7	134	lucrări regularizare
1999	421	0,0	0	revărsare
2000	1.650	1,0	0	revărsare
2005	250	0,5	0	scurgeri de pe versanți

Urmărind un istoric al pagubelor în raport cu lucrările de regularizare, se constată faptul că pagubele s-au diminuat în urma lucrărilor din perioada 1977-1983, în schimb, refacerea lucrărilor de decolmatare şi recalibrarea albiei din 1997, local pentru sectorul Lechința-Vermeş a determinat inundarea şi producerea de pagube însemnate pentru sectorul din aval (Țigău).

RISCURI ŞI CATASTROFE Vol. VII, Nr. 5 / 2008

Concluzii

Prin modificarea variabilelor hidraulice ale pantei, adâncimii, lățimii şi rugozității albiei s-a inițiat un proces de feed-back care promovează o nouă stare de echilibru în cadrul albiilor din bazinul hidrografic Dipşa.

Efectele lucrărilor de regularizare s-au manifestat atât în mod direct, prin lucrările de îndreptare a cursului de apă, lărgiri, reprofilări, cât şi indirect prin modificarea regimului hidrologic al râului datorită schimbării parametrilor morfometrici ai albiei.

Tendința manifestată de albii este aceea de recolmatare şi de îngustarea albiei, lucru ce reiese din nevoile de întreținere şi recalibrare a albiei ce au urmat perioadei de regularizare generală din 1977-1983. De aceea există sectoare în care problemele legate de colmatare continuă să apară datorită neîntreținerii lucrărilor realizate în trecut sau realizării de lucrări doar pe porțiuni restrânse, efectele negative apărând în sectoarele din aval.

BIBLIOGRAFIE

1. Braga, G., Gervasoni, S.(1989), *Evolution of the Po River: an example of the application of historic maps*, In: Petts, G.E., Muller, H., Roux, A.L. (Eds.), Historical Change of Large Alluvial Rivers: Western Europe. Wiley, Chichester.
2. Brookes, A. (1985), *River channelization: traditional engineeringmethods, physical consequences and alternative practices*, Progress in Physical Geography, 9.
3. *Fuller, I.C., Large, A.R.G., Milan, D.J.(2003), Quantifying channel development and sediment transfer following chute-off in a wandering gravel-bed river*, Geomorphology, 54.
4. Kesel, R.H.(2003), *Human modifications to the sediment regime of the Lower Mississippi River flood plain*, *Geomorphology*, 56.
5. Knigton, D.(1984), *Fluvial Forms and Processes,* Edward Arnold.
6. Lane, S.N., Richards, K.S. (1997), *Linking river channel form and process: time, Space and Causality Revisited*, Earth Surface Processes and Landforms, 22 (3).
7. Liébault, F., Piégay, H.(2001), *Assessment of channel changes due to longterm bedload supply decrease, Roubion River, France*,Geomorphology, 36.
8. Rinaldi, M.(2003), *Recent channel adjustments in alluvial rivers of Tuscany, Central Italy*.,Earth Surface Processes and Landforms, 28.
9. Rinaldi, M., Simon, A.(1998), *Bed-level adjustments in the Arno river, central Italy,* Geomorphology, 22.
10. Schumm, S.A. (1977), *The Fluvial System,* Wiley, New York.
11. Simon, A., Thomas, R.E., Curini, A., Shields, F.D.(2002), *Case study: channel stability of the Missouri river, Eastern Montan,* Journal of Hydraulic Engineering, 128 (10).
12. Surian, N. (1999), *Channel changes due to river regulation: the case of the Piave River, Italy,* Earth Surface Processes and Landforms, 24.

RISCURI ŞI CATASTROFE vol. VII, Nr. 5/2008

13. Surian, N. (2006), *River channelization, Encyclopedia of Water Science*, Taylor&Francis
14. Winterbottom, S.J.(2000), *Medium and short-term channel planform changes on the Rivers Tay and Tummel*, *Scotland*. Geomorphology, 34.
15. Yang, S., Zhao, Q., Belkin, I.M.(2002), *Temporal variation in the sediment load of the Yangtze river the influences of human activities*, Journal of Hydrology, 263.

RISCURI ŞI CATASTROFE
Vol. VII, Nr. 5 / 2008