



UNIUNEA EUROPEANĂ



GUVERNUL ROMÂNIEI
MINISTERUL MUNCII, FAMILIEI ȘI
PROTECȚIEI SOCIALE
AMFOSDRU



Fondul Social European
POS DRU 2007-2013



Instrumente Structurale
2007-2013



MINISTERUL
EDUCAȚIEI
CERCETĂRII
ȘI SPORTULUI
OIPOSDRU



Universitatea
"POLITEHNICA"
din Timișoara

UNIVERSITATEA "POLITEHNICA" DIN TIMIȘOARA FACULTATEA DE MECANICĂ

TEZĂ DE DOCTORAT

-rezumat-

*CONTRIBUȚII PRIVIND ÎMBUNĂTĂȚIREA SISTEMELOR DE
CORECTAREA TORENȚILOR CU REFERIRE LA CURGEREA
BIFAZICĂ*

Autor: Ing. Jianu Sergiu – Flavius

Conducător științific: Prof. Dr. Ing. Bărglăzan Mircea

TIMIȘOARA, 2011

Procesele torențiale produc mari perturbații și dezechilibre atât ecologice, cât și în activitatea și viața umană, ajungându-se până la producerea unor catastrofe cu victime omenești.

Actualitatea temei alese este dată de faptul că în ultimele decenii schimbările climatice au produs dereglări ale precipitațiilor, astfel că în unele zone unde formarea de torenți era puțin probabilă și deci nu existau nici sisteme de corectare a acestora, acum se produc inundații și alunecări de teren. De asemenea, o problemă majoră o reprezintă despăduririle, în special tăierile rase (un bun exemplu sunt dezastrele produse în Moldova în ultimii ani). Activitatea umană constituie deci un factor important în formarea torenților

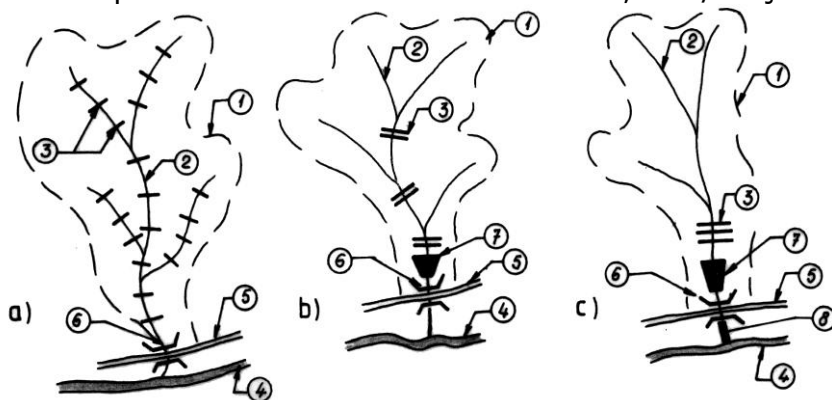
Cercetările efectuate au un pronunțat caracter multidisciplinar, ele înglobând atât elemente de meteorologie, geologie, dar mai ales de silvicultură și mecanica fluidelor.

Deși din punct de vedere al mecanicii fluidelor fenomenele de curgere în canale, albie de râuri și baraje au fost studiate în detaliu, corelarea cu specificul fenomenelor torențiale nu a fost studiat suficient.

Așa cum s-a arătat, principalul factor determinant al proceselor torențiale îl constituie dereglajul regimului hidrologic al cursurilor de apă. Această dereglare alterează funcțiile de protecție împotriva scurgerilor superficiale și eroziunii accelerate ale învelișului vegetal, precum și degradarea funcțiilor fizico-biologice ale solurilor, ca urmare a modului de exploatare a bogățiilor naturale din zonele montane și colinare, în special prin exploatarea nerațională și distrugerea sălbatică a pădurilor.

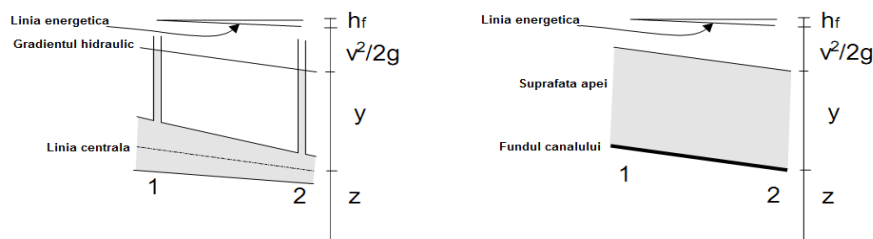
Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale, în sensul hidrologic al noțiunii, constă în aplicarea, pe suprafața bazinelor, a unui ansamblu de măsuri organizatorice, de lucrări biologice, agrotehnice, silvice și hidrotehnice în scopul principal al controlului debitului de apă

Prin *torent* se înțelege o rețea de ogașe și ravene care converg spre un canal colector, prin care curg cu ocazia ploilor și topirii zăpezilor, cantități mari de apă și material solid. Se consideră ravene torențiale, formațiunile la care debitul specific lichid cu asigurarea de 1 % depășește valoarea de $40 \text{ m}^3/\text{s/ha}$, iar eroziunea specifică medie este mai mare de $4,0 \text{ m}^3/\text{an}$ și hectar.



Sistemele de corectarea torenților se bazează pe colectarea apei în canale și disiparea energiei cinetice ale acesteia.

Energia totală a curentului de fluid în secțiune este suma cotelor z ale liniei centrale a conductei, înălțimea piezometrică y și presiunea dinamică $V^2/2g$, unde V reprezintă viteza medie. Energia este reprezentată în figură prin linia energetică sau gradientul de energie. Pierderea de energie prin curgere de la secțiunea 1 la secțiunea 2 este reprezentată prin h_f .



Analiza curgerii necesită diferite caracteristici geometrice ale secțiunii transversale a canalului. Pentru canalele artificiale, aceste caracteristici pot fi definite folosind ecuații algebrice simple care determină adâncimea y a curentului de fluid.

Oricând într-un canal există schimbări bruște ale secțiunii transversale, pantei sau obstacole vor avea loc variații rapide ale vitezei. Acest tip de curgere este curgere cu variație rapidă. Exemplele tipice sunt curgerea peste deversoare cu muchii ascuțiți și curgeri în zone cu secțiune variabilă brusc (tuburi venturi, deversoare, etc.). Variații rapide pot avea loc și la trecerea de la curgerea super-critică la curgere sub-critică și apariția saltului hidraulic.

Saltul hidraulic este o caracteristică importantă a curgerii în canale deschise și un exemplu de curgere cu variație rapidă. Saltul hidraulic apare la întâlnirea unui curent sub-critic cu unul super-critic. Saltul duce la „asamblarea” suprafețelor, apare turbulență masivă care duce la pierderi mari de energie.

Datorită pierderii mari de energie nu se poate folosi ecuația energiei specifice și de aceea se aplică ecuația momentului.

$$F_x = \rho Q(v_{2x} - v_{1x})$$

În general, în cadrul sistemelor de corectarea torenților se urmărește disiparea energiei apei, adică creșterea pierderilor de sarcină (sau creșterea rezistenței hidraulice), principala cauza a efectelor negative pe care aceasta le are asupra mediului și oamenilor.

La baza calculului practic al rezistențelor hidraulice, numite adeseori pierderi de sarcină, se află noțiunile, principiile și ecuațiile generale ce guvernează mișcarea laminară și turbulentă.

Pentru a înțelege mai bine fenomenul de curgere în jurul obstacolelor am plecat de la un caz simplu ce implică două obstacole de formă paralelipipedică cu secțiune pătrată dispuse în curentul de apă, urmând ca mai apoi studiez curgerea cu obstacole dispuse în lateralul canalului care au fost ulterior verificate și pe cale experimentală.

Pentru a modela fizic în condiții de laborator condițiile din teren am vizitat numeroase locuri unde sunt amplasate sisteme de corectare a torenților.

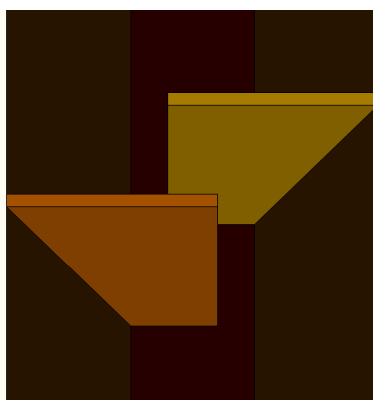


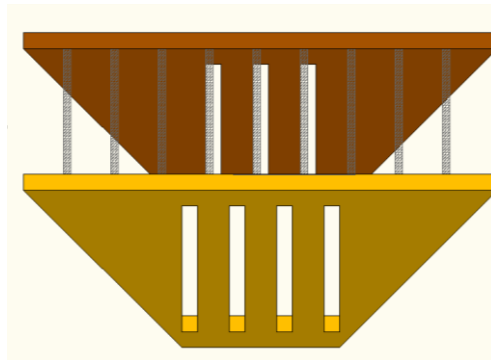
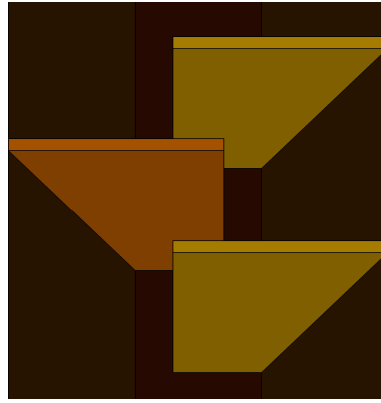
În urma acestor vizite și în urma studiului din literatura de specialitate am ajuns la concluzia că majoritatea sistemelor de corectarea torenților au dimensiuni fixe.

De aceea, la alegerea dimensiunilor ștandului experimental, s-a optat pentru un canal trapezoidal, cu înălțime de 10 cm, cu baza de 10 cm.

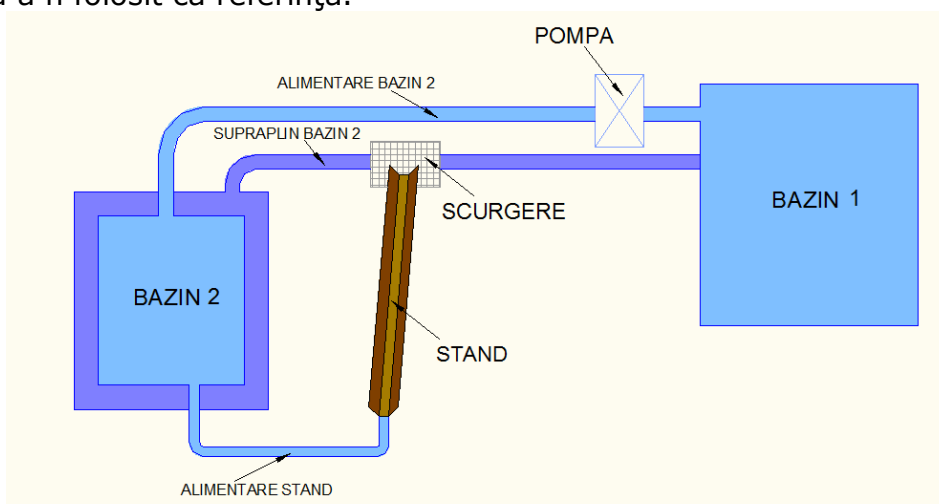
În momentul de față majoritatea barajelor de corectare a torenților din zonele studiate (în județele Caraș-Severin, Gorj, Vâlcea, Hunedoara etc.) au practic aceeași formă, ceea ce confirmă faptul că în ultimul timp preocupările de cercetare în acest domeniu au fost minime.

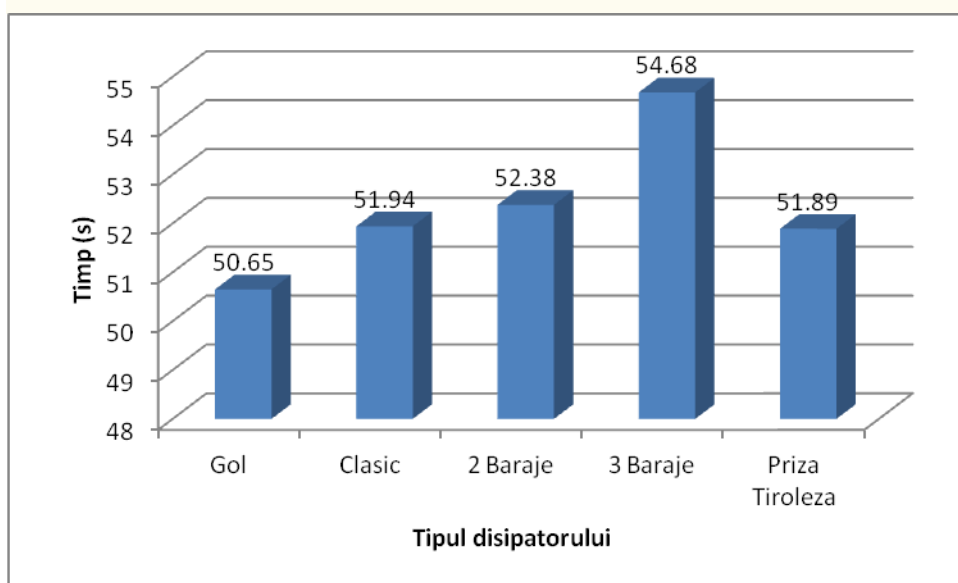
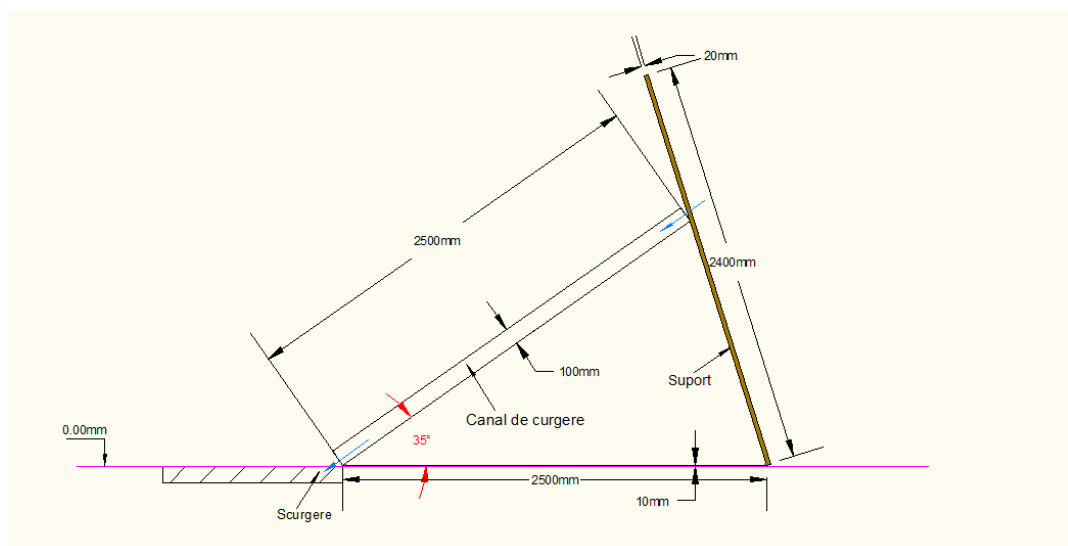
De aceea în ștandul experimental s-au conceput alte trei sisteme de disipatoare de energie care au fost măsurate comparativ cu sistemul „clasic”, utilizat în prezent pentru a determina dacă este cazul ca pe viitor în soluția constructivă a acestor sisteme să fie făcute schimbări majore.





Date fiind condițiile diferite din zonele unde se amplasează sistemele de corectarea torenților s-a optat pentru unghiuri variabile ale pantei, cuprinse între 5 și 55°. Pentru fiecare unghi s-au amplasat consecutiv obstacolele disipatoare de corectare a torenților, un set de măsurători s-a făcut cu canalul fără obstacol pentru a fi folosit ca referință.

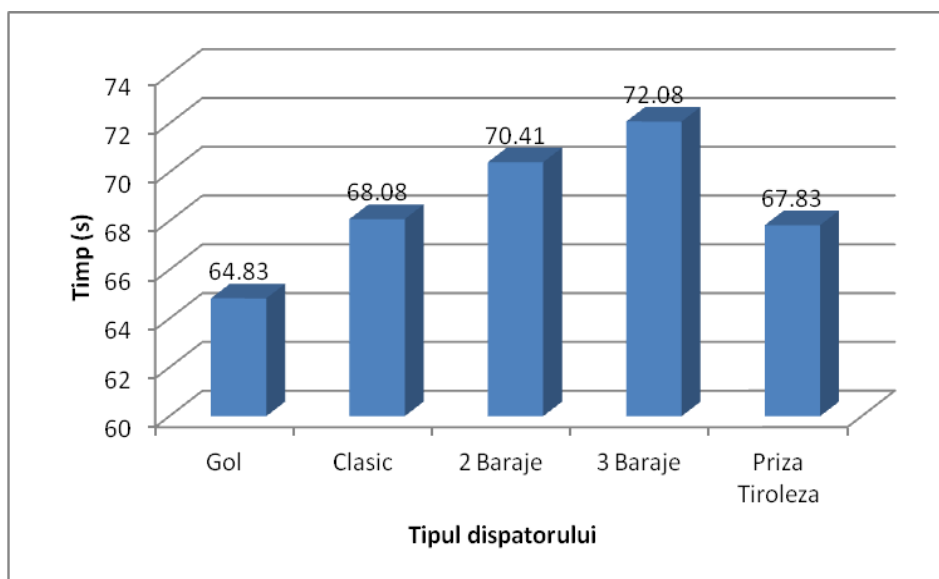




A fost esențială măsurarea vitezei în canalul de curgere, variația acestui parametru fiind o măsură cantitativă și calitativă semnificativă pentru evaluarea capacității de disipare a fiecărui obstacol în parte. Măsurarea vitezei s-a realizat global, la ieșirea din canalul standului experimental, determinând debitul efluent în absența, respectiv prezența fiecărui obstacol disipator modelat fizic și montat. Măsurătorile s-au efectuat folosind în principiu metoda volumetrică, având în vedere faptul că la unghiuri de înclinare ale canalului care au depășit 5° nu s-a putut folosi morișca hidrometrică, deoarece înălțimea vânei de lichid nu a mai fost suficientă pentru a asigura condițiile de măsurare.

Pentru a asigura acuratețea măsurătorilor a fost necesar ca debitul să nu se modifice de la o măsurătoare la alta pentru un unghi de înclinare fix al canalului și fiecare obstacol-disipator analizat. De aceea s-a folosit un bazin cu nivel constant.

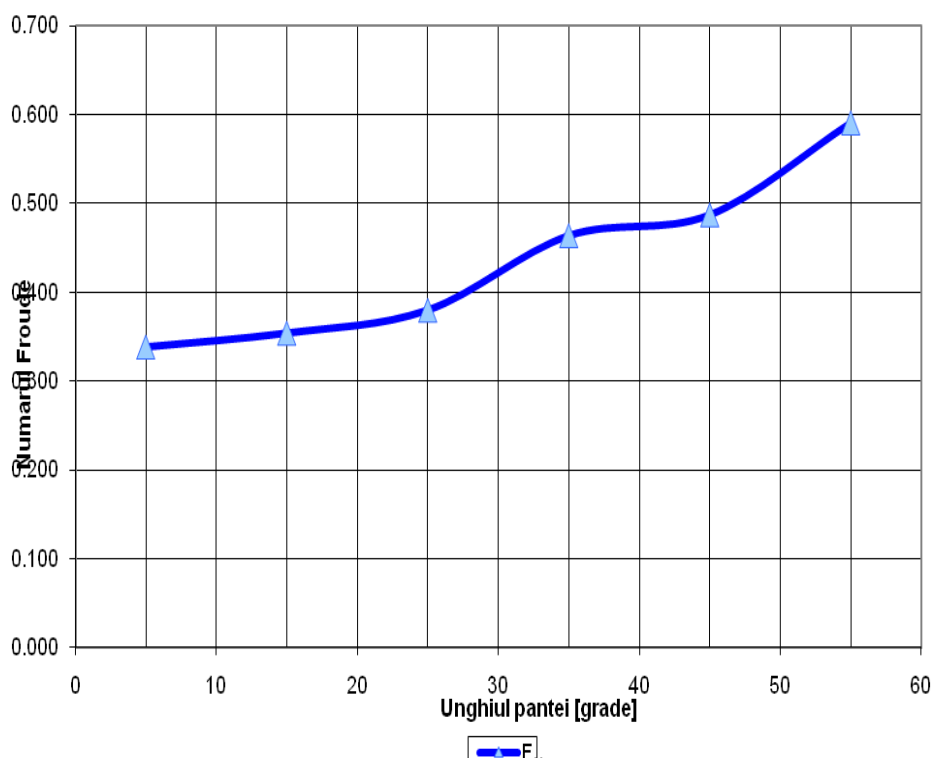
Măsurătorile au fost făcute pentru fiecare unghi și obstacol-disipator în parte. Pentru aceasta, pentru toate unghiurile s-au realizat câte 50 măsurători (câte 10 pentru fiecare tip de disipator). Rezultatele obținute au fost trecute în foi de măsurare pentru fiecare unghi în parte, în scopul simplificării prelucrării datelor obținute.



Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale, prin multiplele sale efecte benefice (economice, sociale etc.), reprezintă o verigă în lanțul ce conduce spre o dezvoltare durabilă la nivelul întregii unități studiate. Reintegrarea funcțională a terenurilor afectate de torențialitate în mediu depinde de realizarea combinată și completă a lucrărilor, astfel încât rezultatul final să fie unul maxim, dar cu eforturi financiare cât mai mici.

Din măsurătorile efectuate în stațiunea experimentală se poate deduce că toate curgerile, sub aspectul criteriului Froude sunt curgeri subcritice

Variația numărului Froude cu panta canalului



Observând diferențe mari de eficiență dintre sistemele de corectarea torenților utilizate în prezent și cel mai eficient sistem încercat putem deci spune că din punct de vedere al eficienței de disipare, sistemele de corectarea torenților ar trebui regândite.

Însă nu se poate lua în considerare doar aspectul funcțional al acestor sisteme, ci trebuie de asemenea ținut cont de aspectul economic al realizării și întreținerii acestora

În următorul tabel sunt prezentate cheltuielile pentru 3 sisteme de corectarea torenților, cele cu 3 respectiv cu 2 disipatoare și cel clasic.

Disipator	Volum	Pret
3 disipatoare	1,5 mc	367, 5 lei
2 disipatoare	1 mc	245 lei
Clasic	0,84 mc	205.8 lei

Prin urmare, analizând datele de mai sus recomand utilizarea sistemelor de corectarea torenților formate din două disipatoare dispuse alternativ, pentru acestea raportul dintre eficiență și cheltuieli fiind optim. Totuși în unele cazuri speciale, cum ar fi zonele cu risc ridicat de inundații se impune instalarea sistemelor de corectarea torenților formate din 3 baraje disipatoare, care deși mai scumpe asigură o protecție mai bună a obiectivelor periclitare de viiturile torențiale.