

CERCETĂRI PRIVIND EVOLUȚIA PROCESELOR TORENȚIALE ȘI DE DEGRADARE A TERENURILOR ÎN BAZINE HIDROGRAFICE TORENȚIALE DIN VRANCEA, ÎN VEDEREA OPTIMIZĂRII TEHNOLOGIILOR DE AMENAJARE HIDROLOGICĂ ȘI ANTIEROZIONALĂ

CRISTINEL CONSTANDACHE, EMIL UNTARU, FLORIN MUNTEANU

Institutul de Cercetări și Amenajări Silvice, Stațiunea Focșani

REZUMAT

Cercetările efectuate în cadrul temei în perioada 2000-2002 au avut ca principal obiectiv stabilirea celor mai indicate tehnologii de amenajare hidrologică și antierozională a bazinelor hidrografice torențiale, pe baza analizei eficienței tehnice și economice a lucrărilor experimentale și de producție și a comportării acestora în timp, în raport cu morfodinamica bazinelor hidrografice, natura și amploarea proceselor torențiale și de degradare, tendința lor de evoluție și eficiența funcțională a diferitelor lucrări de amenajare executate, în condițiile specifice teritoriului circumscris județului Vrancea. Pe baza rezultatelor obținute în urma acestor cercetări și a experienței anterioare acumulate în domeniul amenajării bazinelor hidrografice torențiale au fost elaborate tehnologii îmbunătățite de amenajare hidrologică și antierozională.

Cuvinte cheie: torenți; degradarea terenurilor; bazine hidrografice; amenajare hidrologică și antierozională

1. INTRODUCERE

Ațiunea de amenajare hidrologică și antierozională a bazinelor hidrografice torențiale este legată de ațiunea generală de refacere și protecție a mediului înconjurător și are un autentic specific forestier deoarece numai prin măsuri și lucrări silvice se reușește refacerea echilibrului hidrologic în zone cu procent redus de împădurire.

Modul de gospodărire a fondului funciar are o influență hotărâtoare asupra declanșării și dinamicii proceselor torențiale și de degradare a terenului din zona Vrancei. Cele mai intense procese au loc în bazine hidrografice cu grad redus de împădurire (sub 30%) din zona subcarpatică de curbură. Diversitatea litologică, complexitatea structurii geologice și puternica lor tectonizare, mișcările noi și actuale ale scoarței, preponderența formelor de relief sculpturale și evidenta lor energie, mani-

festarea agresivă a unor fenomene meteorologice și antropizarea peisajului geografic reprezintă cauza proceselor torențiale și de degradare actuale.

Stabilirea măsurilor și lucrărilor de amenajare hidrologică și antierozională a bazinelor hidrografice torențiale necesită cunoașterea cât mai aprofundată a naturii și amploarei proceselor torențiale și de degradare, a tendinței lor de evoluție și consecințele acestora, eficiența funcțională a diferitelor categorii de folosință și măsurile de prevenire sau de stăvilire.

2. SCOP ȘI OBIECTIVE

Cercetările întreprinse au avut ca scop optimizarea tehnologiilor silvice de amenajare hidrologică și antierozională a bazinelor hidrografice torențiale.

Obiectivele cercetărilor au fost:

- stabilirea predispoziției terenurilor la degradare în raport cu natura folosințelor și condițiile staționale;
- determinarea cuantumului eroziunii pe terenurile degradate împădurite;
- cunoașterea tendinței de evoluție a proceselor torențiale și de degradare și consecințele acestora;
- comportarea și eficiența funcțională a lucrărilor biologice și hidrotehnice de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale efectuate.

3. METODE DE CERCETARE

Metodele de cercetare au fost variate și în concordanță cu obiectivele stabilite. Au fost utilizate următoarele metode: documentare bibliografică în forma tradițională, care a avut ca bază materialele din arhiva ICAS și literatura de specialitate ; de asemenea, pentru documentare s-a mai utilizat rețeaua Internet precum și discuții purtate cu diferiți specialiști; observații directe, măsurători și analize de laborator, efectuate atât expediționar (pe traseu) cât și în staționar; experimentul, în variantă clasică; analiza teoretică (inclusiv calcule statistice) și interpretarea logică a rezultatelor obținute.

4. REZULTATELE CERCETĂRILOR

4.1. Cu privire la necesitatea lucrărilor de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale și de împădurire a terenurilor degradate din zona Vrancei

Pe baza cercetărilor de teren, cu privire la acțiunea combinată a condițiilor climatice, geomorfologice, litologice, pedologice, asupra proceselor geomorfologice de degradare a terenurilor în condițiile specifice zonei Vrancea, s-a ajuns la concluzia că

În stabilirea urgenței de intervenție cu lucrări de împădurire a terenurilor degradate și de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale este necesar să fie luate în considerare următoarele criterii: amploarea și gravitatea dezechilibrului ecologic și impactul economico-social generat în urma reducerii sau diminuării potențialului productiv al terenurilor în cauză precum și pagubele directe produse de viiturile torențiale; gradul sau procentul de acoperire cu vegetație forestieră a bazinului hidrografic torențial sau a zonei de terenuri care fac obiectul amenajării antierozionale și hidrologice; eficiența economică a investițiilor necesare pentru execuția lucrărilor de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale și respectiv de instalare a vegetației forestiere pe terenurile degradate. În acord cu cele arătate, în zona Vrancei au fost diferențiate următoarele categorii de urgență:

- urgența I, care include bazinele hidrografice torențiale ce străbat depresiunea Vrancei și depresiunile intracolinare și suprafețele de terenuri degradate aferente acestora;
- urgența II-a, care vizează bazinele hidrografice torențiale și suprafețele de terenuri degradate aferente, aflate la contactul zonei montane cu zonele deluroase și cele de depresionare ; dealurile înalte vestice și dealurile sud-estice;
- urgența III-a, care include bazinele hidrografice torențiale și suprafețele de terenuri degradate aferente zonei montane, dealurilor estice și glacisului subcarpatic.

4.2. Cu privire la eficiența funcțională a lucrărilor de împădurire a terenurilor degradate

Eroziunea în suprafață pe terenurile degradate împădurite, folosite anterior ca pășuni, a fost practic oprită după 5-15 ani de la executarea lucrărilor de împădurire, în raport cu speciile (compozițiile de împădurire) utilizate, natura și intensitatea degradării, prin efectul direct al culturilor forestiere de protecție; de exemplu după 5-10 ani, pe versanți moderat la puternic erodați și 8-15 ani, pe versanți foarte puternic la excesiv erodați.

Stabilizarea terenurilor afectate de procese de eroziune în adâncime și de deplasare în masă s-a produs mai lent, ca urmare a creșterilor mai puțin active ale pușinelor specii forestiere care au putut fi instalate în condițiile staționale specifice acestor terenuri (pin silvestru, pin negru, salcâm, mojdrean, cenușar, cătină albă, păducel, anin alb).

Eroziunea în adâncime a fost oprită pe mai mult de 80 % din suprafață, după o perioadă de 10-20 de ani de la executarea lucrărilor de consolidare a albiilor și taluzurilor, și de plantare de arbori și arbuști forestieri, în următoarele situații: ogașe situate pe versanți afectați de eroziune puternică până la excesivă, după 10 ani de la executarea lucrărilor; obârșii, taluzuri și funduri de ravene cu bazine de recepție având suprafața mai mică de 10 hectare, după 15 ani de la executarea lucrărilor; taluzuri de ravene cu bazine de recepție având suprafața mai mare de 10 hectare, după 15-20 de ani de la executarea lucrărilor; malurile torenților, în lungul aterisamentelor lucrărilor hidrotehnice transversale, după 10-15 de ani de la executarea lucrărilor.

Acolo unde nu se realizează concentrări mari ale apei provenite din scurgerea de pe

versanți, pe ogașe și ravene mici, eroziunea de adâncime a fost oprită de regulă numai ca urmare a efectului lucrărilor de împădurire, constând din plantații de cătină albă sau puietii de pin negru în asociere cu cătină albă, puietii au fost crescuți în punji de poli- etilenă, iar plantarea s-a făcut cu balot la rădăcină, fără scoaterea pungilor, pe terase armate vegetal asociere cu cătină albă, după 10-15 ani de la executarea lucrărilor.

Pe formațiunile mari de eroziune în adâncime unde lucrările de împădurire nu au avut o susținere adecvată cu lucrări de consolidare a rețelei hidrografice, stabilizarea eroziunii în adâncime s-a realizat parțial, iar în zonele neafectate de procese active de eroziune și deplasare în masă a terenurilor, după 15-20 de ani de la executarea lucrărilor.

Procesele de deplasare în masă (predominant alunecări) au fost oprite sau considerabil reduse, pe mai mult de 80% din suprafață, după o perioadă de 15-25 de ani de la executarea lucrărilor de consolidare a albiilor și taluzurilor și de plantare de arbori și arbuști forestieri. Analizele efectuate au evidențiat următoarele situații reprezentative referitoare la perioada de timp după care s-a realizat stingerea proceselor de deplasare sau atenuarea considerabilă a acestora: curgeri noroioase sau plastice, superficiale, după 15 ani de la executarea lucrărilor; alunecări superficiale, după 10-15 ani de la executarea lucrărilor; alunecări profunde, după 15-25 de ani de la executarea lucrărilor.

Se impune însă precizarea că stabilizarea terenurilor afectate de alunecări de profunzime (peste 3 m) numai prin lucrări de împădurire s-a dovedit anevoioasă sau ne realizabilă fără executarea lucrărilor de drenare a excesului de apă și a celor de susținere și de consolidare a bazei versanților.

Eficiența funcțională a acestor lucrări s-a mărit în timp, odată cu creșterea și dezvoltarea vegetației forestiere. După 20 - 25 de ani, sub efectul culturilor de protecție instalate pe terenuri degradate din bazinele torențiale, terenurile au fost stabilizate între 91,3 - 92,2 % din suprafață, după 35 - 40 de ani, stabilizarea s-a realizat pe mai mult de 95 % din suprafața terenurilor degradate împădurite (95,4 -96,0 %).

4.3. Cu privire la eficiența funcțională și comportarea în timp a lucrărilor hidrotehnice de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale

Din analiza modului în care lucrările hidrotehnice de corectare a torenților (respectiv a celor de consolidare a rețelei hidrografice torențializate) și-au realizat funcția specifică, concomitent cu examinarea stării fizice actuale a acestora au fost desprinse următoarele constatări mai importante, pentru principalele tipuri de lucrări executate și analizate.

Barajele și pragurile din zidărie de piatră cu mortar de ciment și din beton, lucrări care necesită investiții substanțiale și care au drept scop stăvilirea eroziunii de adâncime și atenuarea efectelor negative ale viiturilor pe formațiunile de eroziune mari, au prezentat în general o eficiență funcțională bună, având un rol deosebit atât în consolidarea patului albiei cât și în consolidarea taluzurilor și a versanților direcți. Rolul lor a fost pus în evidență cu pregnanță, în situațiile când au fost amplasate în avalul unor zone afectate de procese active de alunecare sau surpare.

Consolidarea albiilor cu lucrări hidrotehnice judicios amplasate și dimensionate a

condus la formarea aterisamentelor și la reducerea eroziunii de fund și de mal, cu excepția zonelor situate în aval de baraje, insuficient consolidate unde, local, se mai manifestă procese de erodare și adâncire. Analiza dinamicii procesului de aterisare (depunere a aluviunilor în amonteale lucrărilor hidrotehnice transversale), pe o perioadă de 20 de ani, pune în evidență o serie de aspecte dintre care cel mai relevant este acela că panta de așezare realizată este sensibil mai mică decât cea luată în calcul la proiectarea lucrărilor. Din acest motiv lucrările hidrotehnice transversale prezintă subminări ale radierelor, necesitând intervenții de corectare a acestor deficiențe.

Cercetărilor efectuate evidențiază și situații în care s-a pus accentul pe executarea unui volum mare de lucrări hidrotehnice, insistându-se în mod exagerat pe asigurarea unei capacități ridicate de retenție a aluviunilor (respectiv pe atenuarea efectelor).

În condițiile specifice arătate, ale formațiunilor torențiale din zona Subcarpaților de Curbură precum și a altor zone având condiții asemănătoare, după epuizarea capacității de retenție a lucrărilor executate, în situațiile în care nu s-a intervenit semnificativ cu lucrări de amenajare în bazinele hidrografice, tranzitul de aluviuni și debitele lichide se mențin sensibil egale cu cele realizate înaintea lucrărilor hidrotehnice transversale. Aceste lucrări sunt expuse, la rândul lor, unei degradări continue în timp. Unele din aceste deficiențe se datorează și faptului că lucrările de amenajare din bazin (de pe versanți), au avut în cele mai multe cazuri, caracter limitat, atât sub raport hidrologic cât și antierozional. Se impune precizarea că neexecutarea întregului complex de lucrări de amenajare s-a datorat mai ales faptului că în teritoriile la care ne referim au existat diferite forme de proprietate, neputând fi realizată coordonarea și conjugarea necesară a eforturilor financiare și umane, la nivelul întregului bazin hidrografic.

Pragurile din zidărie uscată, executate de regulă pe pâraie torențiale și ravene cu bazine de recepție mici (sub 10 ha), cu albie înguste și stabile, în substrat de marne și gresii care aveau lespezi mari de piatră pe fundul formațiunilor de eroziune în adâncime, au condus la rezultate bune mai ales în perimetrele Valea Sării și Bârsești. În toate situațiile în care zidăria uscată a fost executată îngrijit, din lespezi mari, pragurile continuă să se comporte bine, având o eficiență funcțională ridicată și după 40 de ani de la execuție. Au fost constatate deteriorări în cazul când s-au utilizat lespezi de dimensiuni reduse sau lucrările nu au fost amplasate corespunzător.

Pragurile din zidărie de piatră în gabioane au avut o comportare bună, în situații similare cu cele prezentate pentru pragurile din zidărie uscată, respectiv pe pâraie torențiale și ravene cu bazine de recepție mici (sub 10 ha), cu albie înguste și stabile.

Canalele de zidărie cu mortar de ciment au prezentat în general o bună comportare funcțională. Degradările la care au fost supuse acestea sunt de mică importanță și au constat de regulă din smulgerea de pietre de pe radierul de fund.

Lucrările longitudinale din piatră în gabioane au condus la o bună protecție a drumurilor, pe sectoarele aflate în lungul cursurilor torențiale. Atât în bazinul Milcovului cât și în bazinul Putnei, acest tip de lucrări a avut în general o bună comportare funcțională și a rezistat viiturilor pe o perioadă de peste 30 de ani.

Pragurile vegetale realizate din suluri de fascine de cătină albă, pământ și piatră experimentate în perimetrul de ameliorare a terenurilor degradate Bârsești, în cazul

ogașelor și a ravenelor mici au condus la rezultate foarte bune. Cătina albă din patul de fascine a intrat în vegetație în proporție ridicată (peste 70 %), conducând după 3 ani, la realizarea unor veritabile bariere antierozionale.

Puietii de anin plantați pe micile aterisamente și fundul ogașelor și ravenelor au realizat procente superioare de prindere și menținere și creșteri active astfel încât, după vârsta de 8-10 ani aceștia au preluat funcția de consolidare a fundului ogașelor și ravenelor, stăvilind eroziunea în adâncime. Comportarea funcțională a pragurilor vegetale s-a dovedit superioară celei a cleionajelor care, în timpul viiturilor, pot fi supuse subminărilor.

Pragurile din saci de polietilenă umpluți cu pământ au condus, de asemenea, la rezultate foarte bune în cadrul lucrărilor experimentale executate în perimetrul Bârsești, în consolidarea fundurilor de ogase și ravene mici, în situațiile când acestea au fost însoțite de mici aterisamente artificiale plantate cu anin.

4.4. Cu privire la eficiența funcțională a lucrărilor longitudinale vegetative de apărare și protecție a malurilor cursurilor torențiale

Din categoria lucrărilor cu volum mic de investiții, bazate pe capacitate biologică a unor specii forestiere de a asigura protecția malurilor, în sectoare consolidate prin lucrări hidrotehnice transversale, face parte **consolidarea cu suluri de fascine de cătină albă**, cu diametrul de 30 cm, îngropate parțial și fixate prin țărushi, în patul albiei, paralel cu malul care trebuie protejat. În partea dinspre versant, au fost executate **plantații cu puietii de anin sau butășiri cu sade de salcie**. Atât cătina albă din fascine cât și puietii plantați au intrat în vegetație realizând o bună protecție împotriva eroziunii de mal.

4.5. Cu privire la eficiența funcțională a lucrărilor silvotehnice de consolidare și amenajare a taluzurilor și versanților adiacenți cursurilor torențiale, asociate cu culturi forestiere de protecție

Pe versanții din prejma rețelei hidrografice torențializate, cu terenuri foarte puternic și excesiv erodate, maluri și taluzuri (afectate adeseori de procese de deplasare în masă), reducerea proceselor de degradare s-a realizat în majoritatea situațiilor prin instalarea vegetației forestiere. Pentru asigurarea succesului acestei acțiuni sunt necesare intervenții susținute și tehnologii adecvate care să asigure cel puțin condițiile minime de stabilitate și nutriție ale arborilor și arbuștilor forestieri, compatibili acestor situații.

Lucrările de amenajare și de consolidare a taluzurilor și versanților adiacenți rețelei hidrografice torențiale care au condus la rezultate bune au fost următoarele: terasele susținute de gardulețe, amplasate pe curba de nivel la distanța de 2-3 m, pe terenuri cu eroziune foarte puternică și excesivă și taluzuri de ravenă, cu substrat litologic format din roci moi; terasele susținute de banchete din zidărie de piatră uscată, executate în condiții similare celor prezentate la gardulețe, dar cu soluri scheletice și piatră pe versant; terasele armate vegetal cu ramuri, tulpini și drajoni de cătină albă, pe aceleași ca-

tegorii de terenuri arătate la terasele susținute de gârdulețe sau banchete;

Tipurile de culturi forestiere care au prezentat o evoluție bună și au realizat o eficiență ridicată în oprirea eroziunii pe terenurile din preajma rețelei hidrografice torențiale (taluzuri și versanți foarte puternic și excesiv erodați) s-au dovedit următoarele: culturile de salcâm, pe soluri ușoare la mijlocii, din silvostepă până în subzona gorunului; culturile de pin negru în amestec cu foioase (cireș de pădure, mojdrean, vișin turcesc, sânger, lemn câinesc s.a), pe terenuri foarte puternic erodate precum și culturile de pin negru în asociere cu cătină albă, pe terenuri foarte puternic la excesiv erodate, din silvostepă până în subzona molidului; culturile de pin silvestru, în amestecuri similare cu cele arătate la pinul negru, pe aceleași categorii de terenuri erodate, dar cu soluri ușoare la mijlocii din subzona stejarului până în partea mijlocie a subzonei molidului; culturile de cătină albă, pe taluzuri și terenuri foarte puternic și excesiv erodate, la pante peste 35 de grade, pe substrat din marne cu gresii și gips, din silvostepă până în subzona gorunului.

5. CONCLUZII, RECOMANDĂRI, MODALITĂȚI DE VALORIFICARE A REZULTATELOR CERCETĂRILOR

Acțiunea de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale din zona Vrancei s-a concretizat în realizarea unui complex de lucrări silvoameliorative și hidrotehnice care a condus la stăvilirea proceselor de degradare a terenurilor, atenuarea scurgerilor torențiale și diminuarea considerabilă a transportului de aluviuni în rețeaua hidrografică. Totodată, sub efectul vegetației forestiere instalate au fost apreciabil ameliorate condițiile de vegetație ale terenurilor degradate. În condițiile zonei Subcarpaților de Curbură, caracterizată prin tendința de adâncire a văilor și de realizare a echilibrului dinamic prin modificarea secțiunilor transversale în raport cu această tendință este indicat ca în continuarea acțiunii de amenajare a torenților să se pună accentul pe executarea lucrărilor de combatere a eroziunii și de regularizare a scurgerilor în bazinul hidrografic (pe versanți) iar acolo unde este necesar, amenajarea albiilor să se realizeze predominant prin lucrări hidrotehnice de mică înălțime (praguri și traverse), apelându-se pe scară largă la utilizarea vegetației forestiere, pentru consolidarea și apărarea malurilor și dirijarea scurgerilor de viitură. Excepție de la această orientare cu caracter general fac zonele instabile, cu procese de deplasare în masă unde, în raport cu situația impusă de condițiile din teren, este necesar să se apeleze la execuția de lucrări mai înalte care să conducă la stabilizarea versanților instabili.

Pe baza rezultatelor cercetărilor au fost elaborate îndrumări tehnice privind aplicarea tehnologiilor îmbunătățite de amenajare hidrologică și antierozională a bazinelor hidrografice torențiale din zona Vrancei. Aceste tehnologii au rezultat prin îmbunătățirea tehnologiilor existente, pe baza rezultatelor cercetărilor obținute în cadrul temei.

Rezultatele cercetărilor se vor aplica cu deosebire la executarea lucrărilor de reconstrucție ecologică a terenurilor degradate și amenajare a bazinelor hidrografice torențiale din zona Subcarpaților de Curbură.

BIBLIOGRAFIE

- UNTARU, E., CONSTANDACHE, C., 1993, Cercetări privind dinamica și morfologia albiilor bazinelor hidrografice torențiale mici cu diverse grade de împădurire, ICAS - Referat științific final.
- UNTARU, E., 1995, Amenajarea pe baze ecologice a bazinelor hidrografice torențiale prin lucrări silvice și hidrotehnice. Indumări tehnice, ICAS București.
- UNTARU, E., 2000, Rezultate ale cercetării științifice privind reînălțarea pădurii în bazine hidrografice torențiale. Simpozionul Amenajarea bazinelor hidrografice în actualitate. Academia Română. București, octombrie 1998.

ABSTRACT

RESEARCHES ON THE EVOLUTION OF LAND TORRENTIAL AND DEGRADATION PROCESSES IN TORRENTIAL HYDROGRAPHIC BASINS IN VRANCEA, FOR OPTIMIZING TECHNOLOGIES OF HYDROLOGICAL RESTORATION AND ANTI-EROSION

The researches conducted over the period 2000-2002 had as main objective the establishment of the most adequate technologies for hydrological restoration and anti-erosion in the torrential hydrographic basins, by analyzing the technical and economic efficiency of experimental and production works and their behavior in time, according to the morphological evolution of hydrographic basins, the nature and amplitude of torrential and degradation processes, their evolution and functional efficiency of various restoration works, in the conditions specific to Vrancea county. Improved technologies for hydrological and anti-erosion restoration have been established based on results of these researches and previous acquired experience in the restoration of torrential hydrographic basins.