Actualizarea și structura costurilor la lucrările de bază pentru corectarea torenților. Studiu de caz în bazinul torențial Doroteia, județul Suceava

I. Ciornei

Ciornei I. 2019. Updating the structure of costs of basic works of torrents control. Case study in Doroteia torrential watershed, Suceava county. Bucov. For. 19(2): 107-122.

Abstract. When assessing the costs of torrents control works we customary use the unit price of each type of work, differentiated against construction materials and technologies. In the feasibility study, for transverse hydrotechnical works, omnipresent across all torrent control works, there is no cost differentiation depending on the height of the works (from sills to check dams). All the while the economic effect of works built in the past is difficult to assess, lacking the initial designs and having no clues about the cost structure in the past, as well as about deployed technologies. Whatever analysis on this topic shall rely on updated costs of works. The paper demonstrates that updating bygone costs of investments built more three decades ago cannot be based on past expense estimations, and whatever method based on price indices produces abnormal results. The paper also highlights some significant differences between unit prices of different types of works even though the homogeneity criterion is met by the materials and deployed technologies.

Keywords: torrent control works; cost estimate.

Author. Ciornei Ioan (ioanciornei@usv.ro) - Ștefan cel Mare University of Suceava, Forestry Faculty, 13 Universității, 720229 Suceava, Romania.

Manuscript received December 16, 2019; revised December 29, 2019; accepted December 29, 2019; online first December 31, 2019.

Introducere

Punerea în valoare a terenurilor degradate din bazinele hidrografice torențiale presupune realizarea unui complex de lucrări menite să oprească eroziunea și să readucă în cel mai scurt timp terenurile în circuitul economic, cu minimum de cheltuieli. În general aceste lucrări de ameliorare sunt însoțite de lucrări hidrotehnice care sunt executate în vederea

reducerii timpului necesar pentru acoperirea cu vegetație forestieră. Executarea lucrărilor trebuie să se facă într-un timp relativ scurt, deoarece eficiența economică a investițiilor este cu atât mai mare cu cât timpul de imobilizare a fondurilor investite este mai scurt.

În practică, lucrările hidrotehnice se execută în special în vederea apărării imediate a unor obiective de interes social sau economic (Anonymous 1995). În prima etapă se execu-

tă un minimum de lucrări hidrotehnice care să apere obiectivul respectiv, iar concomitent se intervine, după caz, cu lucrări de împăduriri în vederea diminuării efectului torențial.

Prin realizarea investițiilor pentru amenajarea torenților (Munteanu, et al. 1993, Clinciu 2001, Gașpar 2005, Ciornei și Grudnicki 2010, Clinciu 2011) se elimină/diminuează cheltuielile neproductive cauzate de viiturile torențiale, se limitează pagubele pricinuite culturilor agricole sau forestiere și cheltuielile cu întreruperea circulației, distrugerile de bunuri materiale etc.

Investiția pentru lucrările de amenajarea a bazinelor hidrografice torențiale, se justifică economic (Anonymous 2017) prin analiza cost-beneficiu (ACB). Bazată pe teoria economică a bunăstării (Griffin 1998), ACB implică compararea costului unui proiect cu beneficiile pe care poate să le aducă (Drăgoi 2000, Milescu 2002, Drăgoi 2008, Ciornei și Drăgoi 2014). Aceasta permite să se determine variantele care maximizează avantajele și presupune exprimarea în valoare monetară a tuturor efectelor: directe, indirecte și intangibile.

Principiile ACB defalcate, în mod special la problemele de prevenire a riscurilor sunt următoarele (Duclos, et al. 1999):

(i) un proiect este acceptabil punct de vedere economic dacă beneficiile (daunele evitate) sunt mai mari decât costurile potențiale ale lucrărilor de prevenire;

(ii) efecte asupra bunăstării sunt obținute prin compararea a cel puțin două scenarii: cu și fără lucrări;

(iii) evaluarea costurilor se bazează pe costurile de oportunitate socială;

(iv) beneficiile sunt pagubele medii evitate de către lucrări;

(v) transferurile nule de costuri și beneficii sunt ignorate (nu dublă contabilizare);

(vi) gregarea temporală a efectelor cu ajutorul actualizării;

(vii) modificările bunăstării în plan non-monetar ar trebui să fie relevante.

ACB are o serie de avantaje și dezavantaje care sunt inerente în evaluarea economică în 108

general.

Costul sistemului de protecție (Treich 2005) este împărțit în costurile de investiții (costuri de construcție) și costurile de exploatare (inclusiv costurile de întreținere și reparații rezultate în urma evenimentelor violente). La aceste costuri directe, uneori se adaugă costurile indirecte, (întreruperea traficului pe un drum) sau costurile unor efecte greu de cuantificat (de ex. estetic); așadar în afară de costurile directe (Bouzit 1999) mai pot exista costurile necontabile (costurile intangibile).

La evaluarea costului lucrărilor de corectare a torenților se folosesc frecvent prețurile unitare pe categorii de lucrări (Anonymous 2017), diferențiate în funcție de natura materialelor de construcție și de tehnologia de execuție. În cazul lucrărilor transversale - omniprezente în toate sistemele de amenajare a torenților nu se face diferențiere între prețurile unitare de la baraje, praguri și traverse.

În același timp, efectul economic al lucrărilor executate în trecut, este greu de realizat din cauza lipsei proiectelor și a schimbărilor majore de pe piața materialelor de construcție și a tehnologiilor de execuție. Orice astfel de analiză trebuie să plece de la costurile actualizate ale lucrărilor.

Pentru estimarea costurilor pot fi utilizate diferite metode, în funcție de stadiul de execuție și vechimea lucrării (Brochot, et al. 2003):

(i) cel mai simplu caz este al lucrărilor noi, sau construite recent, pentru care există referințe recente ale prețurilor. Cu toate acestea, incertitudinea rămâne ridicată pentru aceste activități specifice în teren dificil, deoarece costul poate varia de la simplu la dublu între estimările dinainte și după executarea lucrărilor când apar intemperii ce modifică valoarea inițială.

(ii) în cazul lucrărilor care urmează să fie construite în viitor, costurile derivă din cele anterioare, cu câteva măsuri de precauție suplimentare legate de actualizare (Milescu 2002, Drăgoi 2008) ca urmare a schimbării mediului tehnic și economic.

(iii) costul lucrărilor recente, poate fi, în general, determinat pe baza documentațiilor din

arhive; trebuie doar să fie actualizat;

(iv) la lucrările mai vechi, pentru care în general lipsesc documentațiile, actualizarea este irelevantă. O actualizare a lucrărilor mai vechi de 30 de ani este considerată abuzivă în economie (Verrier 1980). Singura soluție acceptabilă constă în estimarea costului acestor lucrări prin ”înlocuirea” lor cu altele noi, realizate cu tehnica actuală, care să aibă o eficacitate echivalentă cu a lucrărilor vechi.

Scopul principal al cercetărilor este de a analiza structura costurilor la lucrările de bază pentru corectarea torenților executate în trecut și actualizarea costurilor acestora în conformitate cu standardele actuale.

Pentru atingerea acestui scop trebuie parcurse următoarele obiective:

(i) Identificarea unui bazin care să conțină un proiect complet cu lucrări executate într-o singură etapă, cu cât mai multe tipuri de lucrări, cu materiale și tehnologii de execuție omogene care pot asigura comparabilitatea;

(ii) Actualizarea costurilor lucrărilor de bază executate în bazin;

(iii) Comparații între costurile actualizate cu

ajutorul indicelui de actualizare și costurile rezultate din devize;

(iv) Determinarea prețului unitar pe categorii de lucrări;

(v) Statistici cu privire la rezultatele obținute.

În prezenta lucrare se demonstrează că actualizarea costurilor unei investiții realizate cu mai bine de trei decenii în urmă nu se poate face decât pe baza devizelor de lucrări și că orice tentativă de actualizare bazată pe aplicarea indicilor de prețurilor de consum (IPC) conduce la rezultate aberante. Lucrarea mai evidențiază existența unor diferențe semnificative între prețurile unitare ale diverselor tipuri de lucrări, chiar dacă sunt îndeplinite criteriile de omogenitate în ceea ce privește natura materialului și tehnologia de execuție

Material și metodă

Localizarea cercetărilor

Cercetările efectuate în cadrul prezentului studiu de caz s-au desfășurat în bazinul hidro-

Figura 1 Localizarea Baziului Hidrografic Torențial Doroteia
Location of Doroteia torrential watershed.

grafic torențial Doroteia (figura 1). Alegerea bazinului Doroteia este justificată de existența unui proiect tehnic complet implementat, care cuprinde o gamă variată de amenajări hidro-tehnice care s-au executat într-o singură etapă, cu materiale și tehnologii de execuție omogene, ce pot asigura comparabilitatea costurilor pentru diverse tipuri de lucrări.

Bazinul pârâului Doroteia se află pe raza localității cu același nume din unitatea administrativ teritorială Orașul Frasin, județul Suceava. În acest bazin s-au executat lucrări de corectare a torenților în anii 1979 și 1980 care au drept scop stabilizarea nivelului de baza a rețelei hidrografice și retenția aluviunilor în vederea consolidării malurilor și versanților (Anonymous 1977, 1978).

Fondul forestier din cuprinsul bazinului este situat în Ocolul Silvic Frasin, UP II Doroteia.

În conformitate cu datele din proiect și cu măsurătorile din teren, s-au proiectat și executat:

(i) lucrări hidrotehnice specifice pentru corectarea torenților – pe sectoarele inferioare ale pr. Doroteia (2,88 km) și pr. Staniștea (0,12 km) - afluent de dreapta al Pr. Doroteia;

(ii) lucrări de împădurire a terenurilor degradate pe 8,16 ha.

Metoda de lucru

Cercetările au avut în vedere actualizarea costurilor lucrărilor hidrotehnice existente pentru a putea compara costurile diferitelor tipuri de lucrări. În acest scop s-a folosit programul de devize DevizOnline (<https://www.deviz.ro/index.php>), în care au fost introduse datele cu privire la cantitățile de lucrări, extrase din proiectul de execuție „Corectarea torenților și ameliorarea terenurilor degradate din fondul forestier aferent pârâului Doroteia” (1978) (figura 2).

Instrumentul de bază pentru estimarea costurilor în activitatea de construcții este devizul de lucrări în construcții.

În conformitate cu obiectivele menționate

anterior lucrările de corectarea a torenților executate în bazin au fost grupate în două tipuri: (i) lucrări transversale și (ii) lucrări longitudinale.

Tipurile de lucrări identificate s-au constituit în obiecte după ce, în cadrul fiecărui tip s-au separat lucrările de terasamente de cele din zidărie.

În funcție de specificul operațiunilor care se derulează pe parcursul executării lucrărilor articolele de antemăsurătoare s-au grupat în două capitole de lucrări:

(i) Terasamentele – cuprind toate operațiunile care se referă la teren și amenajarea acestuia: săpături, împrăștierea pământului, sprijiniri, compactări, nivelări, finisări, epuizmente și transportul pământului;

(ii) Zidăria - include toate operațiunile necesare pentru realizarea corpului lucrărilor: zidăria propriu-zisă, cofraje, schelărie, tencuieli, pregătirea și transportul pietrei, mortarului, betonului și a celorlalte materiale necesare.

Au rezultat 11 devize (liste de cantități) care au fost introduse în program. În cadrul fiecărui obiect s-au introdus articolele de deviz care descriu operațiunile necesare realizării lucrărilor, pe baza antemăsurătorilor din proiectul de execuție.

Lucrările de zidărie au fost executate cu mortare și betoane preparate pe șantier în stații necentralizate, folosind norme locale și prețuri reglementate care nu mai pot fi actualizate în prezent. Din aceste motive pentru actualizarea costurilor lucrărilor de zidărie încadrarea pe articole s-a schimbat astfel încât să corespundă procurării mortarelor și betoanelor în stații centralizate, adăugându-se costurile aferente transporturilor de la stația de betoane cea mai apropiată.

Întrucât la data întocmirii proiectului tehnic normele tehnice utilizate de program nu existau, a fost nevoie ca unele articole din proiect să fie adaptate la normele republicane care au apărut după 1982.

De asemenea aprovizionarea cu piatră nu se mai poate face de la carierele care existau la

Figura 2 Succesiunea etapelor și modul de prelucrare a informațiilor cu aplicația Deviz Online

The sequence of steps and the information processing modality using Deviz Online application

data execuției și de aceea s-a adăugat aprovizionarea cu piatra de la cariera Pojorâta și transportul aferent acestei distanțe de aprovizionare.

La stabilirea costurilor pe fiecare articol de deviz a fost nevoie de preturile unitare, care pe fiecare tip de resursă s-au extras din bazele de preturi de referință ale softului sau din bazele de preturi ale furnizorilor locali.

Stabilirea preturilor unitare și a costurilor pe fiecare tip de resursă pentru categoriile de lucrări transversale și longitudinale din proiect s-au realizat după extragerea din devize a costurilor totale pe tipuri de resurse și construirea cu acestea a centralizatorului cantitativ valoric. În acest scop s-au folosit rapoartele generate de program (Anexa 2 - material suplimentar).

Din cauza dificultăților de încadrare pe articole, analiza costurilor din prezenta lucrare

a exclus lucrările de ameliorare a terenurilor degradate și s-a limitat strict la lucrările de corectarea a torenților grupate pe obiecte: lucrările transversale și lucrările longitudinale.

Prin urmare se poate spune că, costul lucrărilor este actualizat ca și când lucrările s-ar executa cu același volum și tip de materiale dar cu mijloacele din prezent.

Rezultate și discuții

Constituirea și structurarea devizelor

Pornind de la documentațiile tehnice confruntate cu lucrările existente pe teren, s-a realizat evidența lucrărilor hidrotehnice de pe rețeaua hidrografică, cu prezentarea volumului fiecărei lucrări în parte (tabelul 1).

Tabel 1 Lucrări hidrotehnice de corectare a torenților executate în bazinul hidrografic
Hydrotechnical works for torrents control executed in the hydrographic basin

Lucrări executate		Categorie de lucrări						
		Lucrări transversale		Lucrări longitudinale				
				Canal din zidărie		Canal din pământ		Amena-jare albie
		Terasa-mente	Zidărie	Terasa-mente	Zidărie	Terasa-mente	Pereu zidărie	Terasa-mente
Tip lucrare	Simbol lucrare	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)	(mc)
Pârâul Doroteia								
Canal din pământ	1KTL=671,5m					5310,0	63,00	
Canal zidărie	2ZML=220,6m			2430,0	896,0			
Amenajare albie								1153
Traversă	3M0/2,0	46,0	21,0					
Traversă	4M0/2,0	46,0	21,0					
Traversă	5M0/2,0	46,0	21,0					
Traversă	6M0/2,0	46,0	21,0					
Traversă	7M0/2,0	41,0	23,0					
Traversă	8M0/2,0	56,0	30,0					
Prag	9M1,0	43,0	28,0					
Baraj	10M2,5	387,0	190,0					
Prag	11M0,5	50,0	42,0					
Baraj	12M2,0	307,0	169,0					
Baraj	13M1,5	277,0	156,0					
Baraj	14M2,5	332,0	301,0					
Prag	15M0,5	62,0	41,0					
Prag	16M0,5	62,0	41,0					
Prag	17M1,0	55,0	41,0					
Traverse canal pământ (2 buc)		1378,0	54,0					
Prag	18M0,5	58,0	38,0					
Prag	19M1,0	55,0	38,0					
Prag	20M1,0	55,0	38,0					
Total 1		3402,0	1314,0	2430,0	896,0	5310,0	63,0	1153,0
Pârâul Staniștea								
Baraj	1M3,0	169,0	115,0					
Baraj	2M3,0	169,0	118,0					
Baraj	3M3,0	169,0	118,0					
Total 2		507,0	351,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Analiza datelor privind lucrările hidrotehnice existente, indică faptul că indiferent de tip, pentru aceeași lucrare volumul terasamentelor este mai mare decât volumul de zidărie (Tabelul 1, Figura 3).

De asemenea, rapoartele dintre volumele terasamente/zidărie indică faptul că valorile mediane cele mai mici sunt la baraje și că aceste rapoarte cresc de la baraje la praguri și la traverse (Figura 3).

Pe de altă parte, volumul aferent unui metru cub de traversă este mai mare decât volumul echivalent de la praguri, care la rândul său este mai mare decât volumul de aterisamente ce revine unui metru cub de baraj (Figura 4).

Figura 3 Diagramele Boxplot ale rapoartelor dintre volumul terasamentelor/zidăriei

Boxplots for masonry/embankment volumes report

Figura 4 Distribuția volumului terasamentelor și zidăriei în cazul lucrărilor transversale
Distribution of the masonry and the embankments of the transversal works

Tabel 2 Extras din centralizatorul antemăsurătorilor la lucrările transversale (Material suplimentar, Anexa 1)
Reprint of the pre-measurement centralisation of the transversal works (Supplementary material, Annex1)

Nr. crt.	Simbolul lucrării	Descrierea lucrării	UM	Total			
				Traverse	Praguri	Baraje	Total
9A. TERASAMENTE							
1	TSA07D1	Sapatura manuala de pam	mc	57	157	641	855
2	TSA07H1	Sapatura manuala de pam	mc	0	6	48	54
3	TSA07D2	Sapatura manuala de pam	mc	1132	151	519	1802
4	TSA07H2	Sapatura manuala de pam	mc	57	15	144	216
5	TSB21B1	Sapatura in stanca in spa	mc	395	103	390	888
6	TSB21E1	Sapatura in stanca in spa	mc	18	8	68	94
7	TSD01D1	Imprastierea cu lopata a p	mc	1663	436	1810	3909
8	TSD04A1	Compactarea cu mainul de	mc	331,2	89,56	363,1	784
9	TSE01C1	Nivelarea manuala a tere	100 mp	0	0	98,28	98
10	TSF05A1	Sprinjiri de maluri,cu du	mp	213	270	276	759
11	TSF06A1	Sprinjiri de maluri,cu du	mp	293	307	433	1033
12	TSF07A1	Sprinjiri de maluri,cu dula	mp	0	0	465	465
13	TSA24C1	Epuizarea mecanica a ape	ore	1107	309	1306	2722
14	TRB01C13	Transportul materialelor	to	274	430	1769	2473
TOTAL A				1659	440	1810	3909
9B. ZIDARIE							
1	CD01A3	Zidarie din piatra brută de	mc	8	7	235	250
2	CD01B3	Zidarie din piatra brută de	mc	8	9	112	129
3	CA01C4	Turnarea betonului simplu	mc	175	279	784	1238
4	CA01A1	Turnarea betonului simplu	mc	0	12	36	48
5	CB47A1	Schela metalica tubulara	mp	0	0	814	814
6	CB11E1	Cofraje pentru beton in c	mp	267	524	671	1462
7	CB11F1	Cofraje pentru beton in c	mp	0	51	226	277
8	IFC09B1	Jgheaburi din lemn, cu se	m	42	48	42	132
9	ACE17A1	Placa indicatoare montata	buc	14	16	14	44
10	CF06C1	Tencuieli exterioare obi	mp	96	277	583	956
11	TRA06A20	Transportul rutier al beto	to	315,43	531,96	1713,07	2560,46
12	TRB04A2	Transportul materialelor	to	315,43	531,96	1713,07	2560,46
13	TRA01A50	Transport piatra de carier	to	31,65	43,52	721,97	797,13
14	TRB01C12	Transportul materialelor	to	31,65	43,52	721,97	797,13
15	TRB05B22	Transportul materialelor p	to	31,65	43,52	721,97	797,13
TOTAL B				191	307	1167	1665

Operațiunile necesare pentru executarea lucrărilor transversale s-au constituit în 29 de articole cu totaluri separate care indică volumul de săpătură la lucrările de terasamente și volumul de zidărie care este același cu volumul lucrării (Material suplimentar, Anexa 1).

Pentru executarea canalului din pământ sunt necesare 13 operațiuni concretizate în tot atâtea articole de deviz, iar la canalul din zidărie antemăsurătoarea și devizul conțin 29 de articole.

Prețurile unitare pe articol de deviz

La stabilirea costurilor pe fiecare articol de deviz a fost nevoie de prețurile unitare, care pe fiecare tip de resursă s-au extras din bazele de prețuri de referință ale softului sau din bazele de prețuri ale furnizorilor locali. Prețurile unitare pentru fiecare tip de resursă sunt prezentate în listele cuprinzând consumurile de resurse, care sunt prezentate parțial în figura 5.

Tabel 3 Extras antemăsurătoare canal din pământ 1KTL=671,5m*Reprint of the pre-measurement for ditch from the ground 1KTL=671.5m*

Pozitie	Simbol	Denumire	UM	Cantitate
I. Terrasamente canal pământ				
1	TSC19C1	Sapatura mecanica cu buldozer pe tractor pe	100 mc	21,2
2	TSC22E1	Spor la consumurile de ore-utilaj din art. Ts	100 mc	57,6
3	TSC02B1	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de	100 mc	21,2
4	TSA01D2	Sapatura manuala de pamant in spatii intinse	mc	1070
5	TRB01C12	Transportul materialelor cu roaba pe pneuri in	tona	1526
6	TRA03A01	Transport rutier materiale,semifabricate cu a	tona	5680
7	TSE04C1	Nivelarea terenului natural si platformelor de	100 mp	275
8	TSE03D1	Finisarea manuala a taluzurilor,in t. teren fo	100 mp	62
9	TSC02D1	Sapatura mecanica cu excavator pe pneuri de	100 mc	31,5
10	TRI1AA01C	Incarcarea materialelor, grupa a-grele si maru	tona	5630
II. Pereu zidarie canal pamant				
1	IFB11F1	Strat din piatra bruta in greutate pana la 50 k	mc	63
2	IFB12A1	Rostuire pereului uscat din piatra bruta sau b	mp	126
3	TRA01A50	Transport piatră de cariera la 50 km	tona	124,61

Tabel 4 Extras antemăsurătoare canal din zidărie 2ZML=220,6m*Reprint of the pre-measurement for ditch from the embankments 2ZML=220.6m*

Pozitie	Simbol	Denumire	UM	Cantitate
I Terasamente la canal zidărie				
1	TSA07D1	Sapatura manuala de pamant,in spatii limitate,ava	mc	13
2	TSA07D2	Sapatura manuala de pamant,in spatii limitate,ava	mc	42
3	TSA07H2	Sapatura manuala de pamant,in spatii limitate,ava	mc	13
4	TSB21B1	Sapatura in stanca in spatii limitate,de peste 1 m	mc	14
5	TSB21E1	Sapatura in stanca in spatii limitate,de peste 1 m	mc	3
6	TSA05D1	Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,ava	mc	1010
7	TSA05D2	Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,ava	mc	960
8	TSA05G2	Sapatura manuala de pamant in spatii limitate,avan	mc	375
9	TRB01C11	Transportul materialelor cu roaba pe pneuri inc	tona	423
10	TRB01C12	Transportul materialelor cu roaba pe pneuri inc a	tona	2470
11	TRA03A005	Transport rutier materiale,semifabricate cu autotr	tona	540
12	TRA03A005	Transport rutier materiale,semifabricate cu autotr	tona	907
13	TRI1AA01C1	Incarcarea materialelor, grupa a-grele si marunte,p	tona	1450
14	TSF01A1	Srijiniri de maluri,cu dulapi de fag asezati orizon	mp	141
15	TSA24C1	Epuizarea mecanica a apelor din sapaturi,in teren	ora	1
16	TSD01D1	Imprastierea cu lopata a pamant. afinat, strat unif	mc	2430
17	TSD04C1	Compactarea cu mauiul de mana a umpluturilor ex	mc	2430
II. Zidărie la canal zidărie				
1	CD01A3	Zidărie din piatră brută de carieră pentru construc	mc	333
2	CD01B3	Zidărie din piatră brută de carieră pentru construc	mc	356
3	CA01C4	Turnarea betonului simplu ciclopian,in fundatii,zid	mc	48
4	CA01A1	Turnarea betonului simplu marca...1) în fundatii c	mc	159
5	CB11E1	Cofraje pentru beton în elevatii, inclusiv srijiniri	mp	1080
6	ACE17A1	Placa indicatoare montata la camine rezerv. sau	buc	2
7	CF06A1	Tencuieli exterioare obisnuite executate manual, d	mp	7
8	TRA06A20	Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobeto	to	990,29
9	TRB04A2	Transportul materialelor cu lopata(max.3m oriz sau	to	990,29
10	TRA01A50	Transport piatră de cariera la 50 km	to	1520,09
11	TRB01C12	Transportul materialelor cu roaba pe pneuri inc arun	to	1520,09
12	TRB05B22	Transportul materialelor prin purtat direct,materiale	to	1520,09

Structura generală a costurilor pe tipuri de lucrări și capitole de cheltuieli

Valoarea totală a lucrărilor de bază pentru corectarea torenților, în lei, fără TVA, la data

de 10 iunie 2018 este de 2.818.903,09 lei. Actualizarea s-a făcut la această dată pentru ca prețurile să nu fie afectate de Hotărârea de Guvern nr. 937/2018 și de Ordonanța de urgență nr. 114/2018. Această valoare a fost

Formularul C6 - Lista cuprinzand consumurile de resurse materiale

Nr	Simbol	Denumirea resursei materiale	Furnizorul	Cantitatea	UM	Pretul unitar (Lei)	Pretul total (Lei)	Greutate	Cost transport (Lei)
1	7300112	Acid azotic tehnic stas 447-64tip 96 conc.min 96,5%	Depozit	60,6250	kg	1,5000	90,938	0,0752	0,000
2	6202806	Apa industrială pentru lucr.drumuri-terasamente in cisterne	Depozit	321,3860	mc	0,1607	51,662	321,3860	0,000
3	6202818	Apa industrială pentru mortare	Depozit	268,3140	mc	0,1607	43,131	268,3140	0,000

Formularul C7 - Lista cuprinzand consumurile cu mana de lucru

Nr	Simbol	Denumirea meseriei	Cantitatea	Pretul unitar (Lei)	Pretul total (Lei)
1	10221	Betonist categoria a II-a	72,4500	11,5000	833,175
2	10211	Betonist categoria I	948,1200	11,5000	10 903,380
3	10721	Dulgher constructii categoria a II-a	2 331,5553	11,5000	26 812,886
4	10731	Dulgher constructii categoria a III-a	881,1100	11,5000	10 132,765
5	10741	Dulgher constructii categoria a IV- a	458,1800	11,5000	5 269,070
6	10711	Dulgher constructii categoria I	1 725,2200	11,5000	19 840,030
7	11021	Fascinar categoria a II-a	29,9244	11,5000	344,130
8	11011	Fascinar categoria I	89,7744	11,5000	1 032,405
9	11321	Finisor terasamente categoria a II-a	3 081,5271	11,5000	35 437,562

Formularul C8 - Lista cuprinzand consumurile de ore de functionare a utilajelor de constructii

Nr	Simbol	Denumirea utilajului de constructii	Cantitatea	Pretul unitar (Lei)	Pretul total (Lei)
1	7301	Bob elevator mobil cu electromotor de 4.5 kw	0,0560	30,0000	1,680
2	3554	Buldozer pe senile 81-180cp	118,0510	140,0000	16 527,140
3	2801	Ciocan pneum(exclusiv consum aer) 8-15 kg	4 317,3001	50,0000	215 865,000
4	3521	Excavator pe pneuri motor termic (buldoexcavator) 0.21-0.39mc	243,3230	130,0000	31 631,990
5	2509	Motocompresor mobil joasa presiune 4.0-5.9 mc/min	2 158,6500	45,0000	97 139,250
6	4704	Motopompa apa monoetaj de jpres.mont.pe tractor pn. 65cp	4 012,0000	35,0000	140 420,000

Formularul C9 - Lista cuprinzand costurile privind transporturile

Nr	Simbol	Tipul de transport	Tone transportate	Pretul unitar (Lei)	Pretul total (Lei)
1	30049	Transport rutier materiale.semifabricate cu autotractor pe pneuri cu remorca pe distanta 0.5 km	1 447,0000	1,0000	1 447,000
2	30050	Transport rutier materiale.semifabricate cu autotractor pe pneuri cu remorca pe distanta 1 km	5 680,0000	2,0260	11 507,680
3	30101	Transport rutier materiale.semifabricate cu autotractor pe pneuri cu remorca pe distanta 50 km	124,6100	42,0000	5 233,620
4	30295	Transportul rutier al betonului-mortarului cu autobetoniera	3 550,7500	18,0000	63 913,500

Figura 5 Extras din listele care cuprind consumurile de resurse
Reprint of the list containing resources input

calculată pe baza devizelor pe fiecare tip de lucrare pornind de la cantitățile pe fiecare articole de deviz cu ajutorul preturilor unitare actualizate pentru fiecare resursă conform formularelor C6-C8 din Metodologia elaborată de Guvernul României, privind elaborarea devizului general și a devizului pe obiect din 29.11.2016, publicată în Monitorul Oficial, Partea I nr. 1061 din 29 decembrie 2016.

Cheltuielile direct productive s-au obținut prin însumarea costurilor cu materialele + manopera + utilaje + transport.

Valoarea totală a cheltuielilor directe a rezultat prin însumarea costurilor directe menționate anterior cu cota de 2,25 % din manoperă

– care reprezintă contribuția asiguratorie pentru muncă.

Cheltuielile indirecte s-au obținut prin aplicarea unui procent de 10 % la totalul cheltuielilor directe.

Pentru a obține valoarea totală s-a adăugat o cotă de profit de 5% care se aplică după ce se cumulează totalul cheltuielilor directe cu cheltuielile indirecte (Tabelul 5).

Se constată că din valoarea totală a lucrărilor 86,6 % reprezintă cheltuielile directe, 8,7 % sunt cheltuieli directe, iar profitul reprezintă 4,7 % din totalul cheltuielilor pentru realizarea lucrărilor de bază din bazin.

Tabel 5 Structura costurilor pe categorii de lucrări și tipuri de cheltuieli
Cost structure by categories of works and types of expenses

Tip de lucrare	Capitol de lucrări	Material	Manopera	Utilaj	Transport	Cheltuieli directe	Alte cheltuieli directe	TOTAL DIRECTE	Cheltuieli indirecte	Profit	Valoare totală (Lei fara TVA)
Lucrări transversale											
Baraje	terasamente	2.807,0	177.514,6	233.313,5	0,0	413.635,1	3.994,1	417.629,2	41.762,9	22.969,6	482.361,7
	zidărie	159.563,8	116.309,6	12.300,0	61.158,0	349.331,4	2.617,0	351.948,3	35.194,8	19.357,2	406.500,3
Praguri	terasamente	954,7	41.099,2	55.718,3	0,0	97.772,2	924,7	98.696,9	9.869,7	5.428,3	113.994,9
	zidărie	48.977,1	30.552,6	4.365,0	11.403,1	95.297,9	687,4	95.985,3	9.598,5	5.279,2	110.863,0
Traverse	terasamente	874,5	141.054,9	202.614,8	0,0	344.544,1	3.173,7	347.717,9	34.771,8	19.124,5	401.614,1
	zidărie	29.664,9	17.431,2	2.625,0	7.007,0	56.728,2	392,2	57.120,4	5.712,0	3.141,6	65.974,0
	Total 1	242.842,1	523.962,1	510.936,5	79.568,2	1.357.308,9	11.789,1	1.369.098,0	136.909,8	75.300,4	1.581.308,2
Lucrari longitudinale											
Canal	terasamente	450,5	189.363,3	145.227,8	1.447,0	336.488,5	4.260,7	340.749,2	34.074,9	18.741,2	393.565,3
	zidărie	110.235,5	130.281,2	3.106,7	81.669,0	325.292,3	2.931,3	328.223,6	32.822,4	18.052,3	379.098,3
Canal	terasamente	0,0	93.059,8	48.159,1	11.507,7	152.726,6	2.093,8	154.820,4	15.482,0	8.515,1	178.817,6
pământ	pereu	4.069,9	1.883,7	0,0	5.233,6	11.187,2	42,4	11.229,6	1.123,0	617,6	12.970,2
	zidărie										
Amenaja- realbie	terasamente	0,0	116.418,5	117.450,0	0,0	233.868,5	2.619,4	236.487,9	23.648,8	13.006,8	273.143,6
	Total 2	114.755,8	531.006,4	313.943,6	99.857,3	1.059.563,1	11.947,6	1.071.510,7	107.151,1	58.933,1	1.237.594,9
TOTAL VALOARE DEIZE (fara TVA):											2.818.903,1
TOTAL VALOARE ECHIPAMENTE (fara TVA):											0,0
TOTAL VALOARE (fără TVA):											2.818.903,1
Taxa pe valoarea adăugată (19 %)											535.591,6
TOTAL VALOARE:											3.354.494,7

Figura 6 Structura cheltuielilor directe pe tipuri și capitole de lucrări
Structure of direct expenses by types and chapters of works

Analizând distribuția costurilor pe categorii, tipuri și capitole de lucrări, raportate la costurile totale ale tipurilor de lucrări, constatăm următoarele:

a) Lucrările de terasamente:

(i) nu conțin costuri generare de consumul unor resurse materiale iar cheltuielile cu transportul sunt nesemnificative;

(ii) în medie, proporția costurilor cu manopera este mai mare la lucrările longitudinale iar cheltuielile cu utilajele sunt mai mari la lucrările transversale;

(iii) la lucrările transversale proporția costurilor cu manopera înregistrează o ușoară scădere de la baraje - praguri – traverse dar se mențin peste o cotă de 35% în totalul cheltuielilor directe;

(iv) proporția cheltuielilor cu utilajele crește odată cu scăderea înălțimii utile a lucrărilor

transversale.

b) Lucrările de zidărie:

(i) Proporția osturilor cu utilajele este mai mică de 4% la lucrările transversale dar de aproape 10 ori mai mare la cele longitudinale;

(ii) Costurile materialelor înregistrează o proporție de peste 39% la lucrările transversale și se mențin la 30% din valoarea cheltuitelor totale, în cazul lucrărilor longitudinale;

(iii) La lucrările transversale proporția cheltuielilor cu materialele crește în ordinea descreșterii înălțimii utile, baraje – praguri – traverse, iar transporturile înregistrează o tendință descrescătoare la succesiunea de lucrări menționată;

(iv) Proporția cheltuielilor cu manopera crește pe măsura creșterii volumului zidăriei și a complexității lucrărilor - de la traverse spre baraje.

Tabel 6 Centralizator cantitativ-valoric*Quantitative-value summary*

Nr. crt.	Tip de lucrare	Capitol de lucrări	UM	Cantități	Preț unitar lei/UM	Valoare totală (Lei fără TVA)
1	Lucrări transversale					
1.1	Baraje	terasamente	mc	1810	266,50	482.361,73
1.2		zidărie	mc	1167	348,33	406.500,34
1.3	Praguri	terasamente	mc	440	259,08	113.994,95
1.4		zidărie	mc	307	361,12	110.863,02
1.5	Traverse	terasamente	mc	1659	242,08	401.614,14
1.6		zidărie	mc	191	345,41	65.974,02
Total 1						1.581.308,19
2	Lucrări longitudinale					
2.2	Canal din zidărie	terasamente	mc	2430	161,96	393.565,30
		zidărie	mc	896	423,10	379.098,28
2.3	Canal pământ	terasamente	mc	5310	33,68	178.817,57
2.4		pereu zidărie	mc	63	205,88	12.970,18
2.5	Amenajare albie	terasamente	mc	1153	236,90	273.143,57
Total 2						1.237.594,90
TOTAL VALOARE DEVIZE (fără TVA):						2.818.903,09
TOTAL VALOARE ECHIPAMENTE (fără TVA):						0,00
TOTAL VALOARE (fără TVA):						2.818.903,09
Taxa pe valoarea adăugată (19 %):						535591,5867
TOTAL VALOARE:						3.354.494,67

(v) Datele confirmă faptul că costurile generate de transport sunt direct proporționale cu volumul de piatră utilizat la zidărie și de distanța de transport a acesteia; în cazul e față comparabilitatea costurilor de transport. pentru diverse tipuri de lucrări, poate fi realizată fiindcă distanța de transport este aceeași.

Preturi unitare pe categorii de lucrări

Raportând costurile totale din devize la cantitățile de lucrări pe capitole și tipuri de lucrări s-au obținut prețurile unitare pe categorii de lucrări (Tabelul 6).

În cazul lucrărilor de terasamente se constată că cele mai mari valori ale prețurilor unitare se

înregistrează la baraje; urmează o descreștere ușoară la praguri și traverse și se constată o scădere semnificativă la terasamentele canalului din zidărie (Figura 7).

La lucrările din zidărie prețurile unitare pe metru cub de zidărie nu înregistrează o tendință clară în cazul lucrărilor transversale, dar se remarcă prin valoare mai mare în cazul lucrărilor longitudinale (Figura 8).

În practica amenajării torenților se menționează un trend descrescător al prețurilor unitare pe mc de zidărie de la baraje spre traverse, dar numai în cazul văilor cu deschideri de albie constante. Pe pr. Doroteia traversele sunt amplasate pe sectorul inferior unde albia este îngustă, iar pragurile și barajele pe un sector

Figura 7 Prețurile unitare (lei/mc) la lucrările de terasamente
Unit prices (lei / m³) for earthworks

Figura 9 Prețurile unitare (lei/mc) la volum lucrare
Unit prices (lei/m³) for work volume

Figura 8 Prețurile unitare (lei/mc) la lucrările de zidărie
Unit prices (lei/m³) for masonry works

cu albie largă - unde lățimea albiei devine determinantă în volumul lucrării.

Prin raportarea prețurilor unitare cumulate pe terasamente și zidărie la volumul lucrării, (care este egal cu volumul de zidărie) se obțin prețurile unitare pe metru cub de lucrare, care sunt foarte utile la estimarea costurilor în studiile de fezabilitate. Aceste prețuri unitate sunt mai mari la traverse decât la baraje și praguri pentru că în cazul traverselor proporția terasamentelor care revine fiecărui metru cub de lucrare este mai mare decât în cazul barajelor și al pragurilor (Figura 9).

Acest fapt prezintă importanță practică la estimarea cu ajutorul prețurilor unitare a costului unor lucrări transversale. Rezultă de aici că la lucrările transversale, cu cât raportul volumelor terasamente/zidărie este mai mare cu atât costurile unitare vor crește. Cu alte cuvinte prețurile unitare la traverse sunt mai mari decât ale pragurilor și barajelor. Această constatare poate fi aplicată la văile care nu-și modifică semnificativ deschiderea pe sectorul cu lucrări.

Cu privire la actualizarea valorilor investiției

Potrivit proiectului tehnic, valoarea lucrărilor de bază pentru corectare a torenților la nivelul anului 1977 sunt:

Anul I	2.387.900,0 lei
Anul II	187.200,0 lei
TOTAL	2.575.100,0 lei

Valoarea actualizată a acestor lucrări prin recalcularea devizelor în cadrul prezentei lucrări, în lei la data 10 iunie 2018 este:

Total valoare devize (fără TVA):	2.818.903,1 lei
Total valoare (fără TVA):	2.818.903,1 lei
Taxa pe valoarea adăugată (19 %):	535.591,6 lei
TOTAL VALOARE:	3.354.494,7 lei

Raportul dintre valorile totale calculate în devize și costul total al acelorași lucrări în anul 1977 este 1,09 fără TVA și 1,30 cu TVA.

Actualizarea cu ajutorul indicelui anual al preturilor de consum (IPC) presupune înmulțirea valorii proiectului din 1977 cu produsul IPC anuali până la data actualizării a căruia valoare a fost determinată în tabelul 7, potrivit datelor Institutului National de Statistică (<http://statistici.insse.ro/shop/?page=ipc1&lang=ro>) este $IPC_{1977-2018} = 6009,928$. Acest mod de actualizare conduce la valori aberante.

Prin urmare, rezultă că actualizarea preturilor la astfel de lucrări nu de poate face decât recalculând în prețuri actuale devizele acestor lucrări.

Tabel 7 Indicele mediu anual al preturilor de consum (IPC) furnizat de INS

Annual average consumer price index (IPC) provided by INS

Anul	IPC		Anul	IPC		Anul	IPC	
1977	100,00	1	1991	270,20	2,702	2005	109,00	1,0900
1978	101,60	1,016	1992	310,40	3,104	2006	106,56	1,0656
1979	102,00	1,02	1993	356,10	3,561	2007	104,84	1,0484
1980	102,10	1,021	1994	236,70	2,367	2008	107,85	1,0785
1981	103,10	1,031	1995	132,30	1,323	2009	105,59	1,0559
1982	117,80	1,178	1996	138,80	1,388	2010	106,09	1,0609
1983	104,10	1,041	1997	254,80	2,548	2011	105,79	1,0579
1984	101,10	1,011	1998	159,10	1,591	2012	103,33	1,0333
1985	100,80	1,008	1999	145,80	1,458	2013	103,98	1,0398
1986	101,00	1,01	2000	145,70	1,457	2014	101,07	1,0107
1987	100,90	1,009	2001	134,50	1,345	2015	99,41	0,9941
1988	102,20	1,022	2002	122,50	1,225	2016	98,45	0,9845
1989	101,10	1,011	2003	115,30	1,153	2017	101,34	1,0134
1990	105,10	1,051	2004	111,90	1,119	$IPC_{1977-2018}$	=	6009,928

Concluzii

Studiul arată că actualizarea costurilor la lucrările de corectare a torenților care au fost executate înainte de 1989 nu se poate face decât recalculând în prețuri actuale devizele acestor lucrări, ca și cum aceleași lucrări s-ar executa

din nou cu același volum și tip de materiale dar cu mijloacele din prezent.

Întrucât de la data întocmirii proiectelor tehnice normele de deviz au suferit mai multe modificări și completări care s-au concretizat în edițiile din 1981, 1991, 1999 și 2006 este nevoie ca unele operațiuni și lucrări să fie re-

încadrate pe articole pentru a putea actualiza costurile; reîncadrarea devine obligatorie la proiectele elaborate înainte de anul 1981 - când s-au publicat primele norme de deviz republicane.

Varianta de actualizare a investițiilor vechi cu ajutorul indicelui de anual al preturilor de consum este nefezabilă deoarece conduce la valori actualizate aberante, care sunt determinate de modificările care s-au produs de-a lungul timpului pe piața financiară și de.

Comparând tipurile de lucrări transversale s-a constatat că indiferent de tipul lucrării volumul terasamentelor este mai mare decât volumul de zidărie aferent aceleiași categorii.

Prețurile unitate (obținute prin raportarea prețurilor unitare cumulate pe terasamente și zidărie la volumul lucrării = volumul de zidărie) diferă semnificativ de la o categorie de lucrări transversale la alta, aceste diferențele rămânând semnificative și atunci când se compară prețurile unitare la baraje, praguri și traverse.

Bibliografie

- Anonymous 1977. Documentație de fundamentare a notei de comandă (DFNC): Corectarea torenților și ameliorarea terenurilor degradate din fondul forestier aferent pâraielor Doroteia, Brusturoasa, Braniște, beneficiar ISJ Suceava, ICAS București
- Anonymous 1978. Proiect de execuție: Corectarea torenților și ameliorarea terenurilor degradate din fondul forestier aferent pâraului Doroteia, beneficiar ISJ Suceava, ICAS București
- Anonymous 1995. Normativ pentru proiectarea lucrărilor de amenajarea a bazinelor hidrografice torențiale. ICAS București, 255+224 p.
- Anonymous, 2017. Guvernul României - Hotărâre nr. 907 din 29 noiembrie 2016 privind etapele de elaborare și conținutul-cadru al documentațiilor tehnico-economice aferente obiectivelor/proiectelor de investiții finanțate din fonduri publice. În vigoare de la 27 februarie 2017. Monitorul Oficial, Partea I nr. 1061 din 29 decembrie 2016, București.
- Bouzit M., 1999. Éléments méthodologiques pour l'évaluation économique des dispositifs de protection contre les risques torrentiels. Rapport pour le compte du ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, convention Cemagref Montpellier n° 17/98. pp. 35 p. + annexes.

- Brochot S., Duclos P. și Bouzit M., 2003. L'évaluation économique des risques torrentiels: intérêts et limites pour les choix collectifs de prévention. *Ingénieries numéro spécial* "risques", 53-68.
- Ciornei I. și Drăgoi M., 2014. Dynamics of hydrological parameters in a small torrential basin covered with full-stocked forests. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, Vol 18(2) (Editura Agroprint Timișoara), 223.
- Ciornei I. și Grudnicki F., 2010. Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale prin lucrări specifice. In *Cursuri și lucrări practice*, Universitatea "Ștefan cel Mare", Suceava, pp. 167.
- Cliniciu I., 2001. Corectarea torenților - curs universitar. Ediția a II-a. Reprografia Universității Transilvania din Brașov: Brașov, 248 p.
- Cliniciu I., 2011. Cercetări privind lucrările de amenajare a rețelei hidrografice torențiale din bazinul superior al Târlungului (amonte de acumularea Săcele). Editura Universității Transilvania din Brașov, 400 p.
- Drăgoi M., 2000. Economie forestieră. Editura Economică: București, 288 p.
- Drăgoi M., 2008. Economie și management forestier. Editura Universității din Suceava: Suceava, 334 p.
- Duclos P., Bouzit M. și Brochot S., Year. Published Application d'une méthode d'analyse économique à la définition d'une stratégie de protection in *Éléments d'aide à la programmation des investissements contre les risques naturels et à l'élaboration de plans de prévention des risques (PPR)*, Tacnet J, pp. 5-99.
- Gașpar R., 2005. Comportarea lucrărilor hidrotehnice de amenajare a torenților, o problema de actualitate a cercetării științifice. *Revista Pădurilor* (5), 36-43.
- Griffin R.C., 1998. The fundamental principles of cost-benefit analysis. *Water Resources Research*, 34 (8), 2063-2071.
- Milescu I., 2002. Economie forestieră. Grupul editorial Crai noi-Mușatinii-Bucovina viitoare: Suceava, 292 p.
- Munteanu S.A., Traci C., Cliniciu I., Lazăr N., Untaru E. și Gologan N., 1993. Amenajarea bazinelor hidrografice torențiale prin lucrări silvice și hidrotehnice. Volumul II Amenajarea rețelei hidrografice torențiale și fectele lucrărilor de amenajare a bazinelor hidrografice torențiale. Editura Academiei Române: București, 311 p.
- Treich N., 2005. L'analyse coût-bénéfice de la prévention des risques. Version préliminaire. LERNA-INRA, Université de Toulouse, 52.
- Verrier C., 1980. Coûts et avantages des travaux RTM - Cas des voies de communication, mémoire de 3e cycle de l'IGA VERRIER de Grenoble, pour le compte du Cemagref, 143 p.

Material suplimentar

- Varianta online a articolului conține material suplimentar.
- Anexa1.** Centralizatorul lucrărilor transversale
- Anexa2.** Lista consumurilor de resurse/Rapoarte DevizOnline