



(12) CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2011 00217

(22) Data de depozit: 14.03.2011

(41) Data publicării cererii:  
28.09.2012 BOPI nr. 9/2012

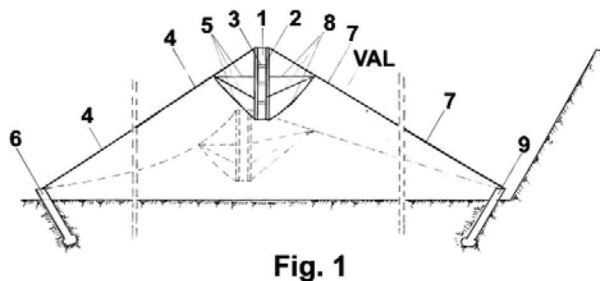
(71) Solicitant:  
• CIURCHEA IOAN, STR. TURNU ROȘU,  
NR. 51A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(72) Inventatori:  
• CIURCHEA IOAN, STR. TURNU ROȘU,  
NR. 51A, CLUJ-NAPOCA, CJ, RO

(54) INSTALAȚIE PENTRU APĂRAREA MALULUI MĂRII DE  
ACȚIUNEA VALURILOR

(57) Rezumat:

Invenția se referă la o construcție hidrotehnică pentru protejarea malurilor mării și a plajelor marine de acțiunea distructivă a valurilor. Construcția conform invenției se compune dintr-un panou (1) paralelipipedic, ce plutește pe apă în poziție verticală, cu o mică parte din înălțimea lui ieșită deasupra apei, pe fiecare dintre cele două laturi verticale ale panoului (1) fiind prevăzut câte un perete (2) perpendicular pe panou (1), pe suprafața panoului (1) fiind plasate niște orificii (3) prin care parțial apa din val trece dintr-o parte în alta a panoului (1), panoul (1) fiind ancorat spre mare cu niște cabluri (4) prinse de rama panoului (1), prin intermediul unor ramificații (5), de niște fundații (6) amplasate sub nivelul de acțiune al valurilor, iar spre uscat cu niște cabluri (7) prinse de rama panoului (1), prin intermediul unor ramificații (8), de alte fundații (9).



Revendicări: 2  
Figuri: 12



## INSTALAȚIE PENTRU APĂRAREA MALULUI MĂRII DE ACȚIUNEA VALURILOR

Sunt cunoscute soluțiile clasice folosite pentru apărarea malurilor mării împotriva agresiunii valurilor; ele constau în principal în ziduri de beton pe fundații din anrocamente. În anexa 1 la prezenta sunt figurate mai multe astfel de construcții.

Dezavantajele acestor soluții constau în următoarele:

1) Acțiunea de împingere ce se exercită de valuri înalte pe fața acestor construcții și acțiunea pământului din spatele lor dezvoltând niște momente de răsturnare care determină proiectarea unor ziduri cu înălțimi și lățimi mari.

Datorită faptului că în Marea Neagră valurile pot avea și o înălțime de 10 m se impune realizarea unor ziduri cu o înălțime care de la talpa fundației la partea lor superioară poate ajunge la 15 m, fapt care conduce la costuri foarte mari pe fiecare metru de mal consolidat.

2) Umpluturile de piatră spartă pe care se sprijină aceste diguri trebuie lăsate să se așeze cca un an și numai după această perioadă se poate începe executarea zidurilor de beton ceea ce conduce la prelungirea duratei de execuție. Acest fapt poate avea consecințe economice importante când pe malul mării sunt construcții a căror stabilitate este periclitată de eroziunea valurilor.

3) Aceste construcții executate parțial sub nivelul mării și al terenului nu mai pot fi întreținute, orice lucrări de reparare sunt foarte greoaie și foarte costisitoare, putându-se face numai în condiții excepționale.

Având în vedere costul pe ml al acestor diguri, lungimea malurilor care necesită a fi consolidate și faptul că sumele ce pot fi alocate pentru protecția malurilor sunt modeste, apreciez că se impune adoptarea unor soluții mai puțin costisitoare.

În cele ce urmează sunt descrise două soluții, una pentru situația când adâncimea statică a apei din mare în apropierea malurilor este mare (de peste 10 m) și una pentru cazul când această adâncime este mică și se reduce pe măsură ce apa se apropie de mal, până la zero.

1) **Prima soluție**, conform invenției constă într-o instalație ce se compune dintr-un panou ce plutește pe apă în poziție verticală având dimensiuni mari, de exemplu, cu o lungime de 12 m, o înălțime de 10 m și o grosime de sub un metru.

Aceste panouri se confecționează astfel ca într-o apă staționară să aibă poziția verticală fapt posibil prin realizarea părții de jos cu o greutate specifică mai mare decât greutatea volumului de apă dislocuit. Totodată, aceste panouri se confecționează astfel încât partea de sus a panoului să iasă deasupra apei pe o anumită înălțime (cca 1 m).

Pentru ca aceste panouri să nu plutească în derivă când sunt valuri, se prevede ancorarea lor dinspre mare și dinspre uscat cu niște cabluri. Astfel: un cablu se prinde cu un capăt de o fundație amplasată spre largul mării față de panou pe fundul mării (care poate fi un pilot forat înclinat spre largul mării sau o fundație de beton), celălalt capăt al cablului se prinde printr-o ramificație de rama panoului (similar cu modul de prindere a parașutei). Lungimea acestui cablu plus a ramificației este egală cu distanța dintre amplasamentele stabilite pentru fundație și panou când acesta este acționat de valuri – celălalt cablu cu care se ancorează panoul spre malul mării are un capăt fixat de fundația dintre panou și malul mării și celălalt capăt se prinde de conturul panoului tot printr-o ramificație. Lungimea acestui cablu plus a ramificației sale este egală cu distanța dintre fundația lui și poziția cea mai de sus a panoului determinată de valul cu înălțimea considerată maximă, caz în care ambele cabluri sunt întinse.

Panourile se amplasează paralel cu malul, perpendicular pe direcția de înaintare a valului și funcționează după cum urmează:

La acțiunea fiecărui val panoul tinde să se deplaseze spre mal, înaintare care este oprită de cablul de ancorare dinspre largul mării, totodată panoul este ridicat de val la o înălțime apropiată de înălțimea valului, moment în care apa din val trece parțial prin găurile panoului și ajungând în spatele lui, creează o presiune de sens contrar celei exercitate de val; la ridicarea panoului de către val are loc și o deplasare a lui spre largul mării deoarece traseul lui este un arc de cerc cu raza egală cu distanța dintre fundația dinspre mare și panou, moment în care cablul dinspre mare și ramificația lui sunt întinse la maximum. La valul maxim avut în vedere la stabilirea lungimii cablurilor de ancoraj, ambele cabluri sunt întinse la maximum. La valuri cu înălțimi mai mici, numai cablul dinspre mare este întins, cel dinspre mal făcând o săgeată. După trecerea valului panoul tinde să se deplaseze spre largul mării datorită sucțiunii produsă de valul în retragere, deplasare oprită în momentul când deplasarea lui întinde cablul dinspre mal. Panoul poate avea și o anumită deplasare laterală (pe orizontală) pe direcția lungimii lui, deplasare care parțial este oprită de pereții bordură din marginile verticale ale panoului și la limită de cele două cabluri de ancoraj. La

acțiunile valurilor panoul revine la poziția perpendiculară pe linia ce unește cele două fundații. La valuri relativ foarte mici, datorită inerției panoul nu are nicio mișcare.

Panoul poate fi ancorat cu câte două ancore pe fiecare parte a panoului, două spre largul mării, din care una prinsă de o latură verticală a panoului prin ramificații și a doua de cealaltă latură a lui verticală și două spre malul mării, caz în care sunt necesare patru fundații.

Pe panouri se pot amplasa niște lămpi solare pentru realizarea unui peisaj plăcut.

Avantajele acestei soluții constau în faptul că se reduc mult cheltuielile de investiții prin înlocuirea unor ziduri înalte cu fundații masive și continue, cu niște panouri și niște fundații izolate (din 12 în 12 metri), fundații care nu se ridică deasupra fundului mării decât foarte puțin (sub 1 m) atât în cazul că se folosesc piloți forți cât și în cazul unor fundații de beton.

Eficiența noii instalații conform invenției rezultă din faptul că se schimbă structura construcției pentru protecția valurilor prin folosirea capacității deosebite a cablurilor de oțel de a rezista la întinderi de peste 10 tone/cm<sup>2</sup> prin folosirea de panouri plutitoare și a unor fundații izolate care au o înălțime foarte mică.

Totodată, această soluție se poate executa într-un termen mult mai scurt și eventualele deteriorări pot fi reparate cu cheltuieli reduse.

2) **A doua soluție** conform invenției se referă la situațiile în care adâncimea apei în apropierea malurilor se reduce treptat până când fundul mării se prelungește cu plaja. Și în aceste situații, atât malurile cât și plajele necesită protecție dacă valurile erodează malurile și deteriorează plajele. În astfel de situații forța și înălțimea valurilor scad foarte mult datorită fenomenului de deferlare.

Astfel, a doua soluție conform invenției constă în prevederea unor suporturi din două picioare îmbinate la partea de sus sub formă de V întors, fiecare picior fiind practic un pilot înclinat.

Fiecare suport se amplasează într-un plan perpendicular pe mal, paralel cu direcția de înaintare a valurilor. Suportii se amplasează la o anumită distanță unul de altul și între ei se prevede un perete cu o anumită curbura și cu goluri în el prin care poate trece o parte din apa valului.

Fiecare suport poate fi ancorat cu câte un cablu, fiecare cablu este prins de doi piloți, unul spre mare și unul spre uscat, cabluri care trec peste suporturi și se fixează pe ei.

Curbura spre mare a peretelui determină dirijarea apei în sus diminuându-i forța datorită gravitației, iar găurile din pereți permit trecerea unei anumite cantități de apă în spatele panoului unde formează niște presiuni de sens contrar celor exercitate de val, ponderea presiunii fiind preluată de piloții suportului și de ancore.

Avantajele acestei soluții comparativ cu zidurile de sprijin constau în faptul că sunt mai puțin costisitoare, se pot executa într-un timp mai scurt și se pot întreține mai ușor.

Pe pereții acestei instalații se pot fixa niște lămpi solare pentru realizarea unui aspect mai plăcut.

În continuare, se dă câte un exemplu de realizare pentru fiecare din cele două soluții. Astfel:

1. Pentru **prima soluție**, cu panouri, exemplul se dă în legătură cu **figurile I și II** care reprezintă:

- **Figura I** – o vedere în plan vertical a soluției;
- **Figura II** – o vedere în plan orizontal a soluției.

Instalația pentru apărarea malului mării de acțiunea valurilor conform invenției în situația în care adâncimea apei în apropierea malului este mare constă într-un panou **1** astfel conceput încât într-o apă fără valuri are o poziție liberă verticală datorită realizării părții lui inferioare cu o greutate mai mare pe unitatea de volum decât greutatea volumului de apă dislocuit și cu partea lui superioară cu o greutate mai mică decât greutatea volumului de apă dislocuit, astfel încât, numai o mică parte din înălțimea lui se ridică deasupra apei. Ca urmare, într-o apă liniștită panoul are un anumit pescaj care în momentul când apare un val acest pescaj crește puțin datorită inerției, apoi valul îl ridică. Se poate întâmpla ca volumul de apă dislocuit de val de deasupra planului de plutire în apa liniștită să nu genereze o forță capabilă să învingă inerția și atunci sub acțiunea valurilor mici flotorul rămâne nemișcat. Panoul **1** are pe laturile verticale niște pereți bordură **2** care se opun într-o oarecare măsură deplasării panoului pe direcția lungimii și feței lui. Panoul are niște găuri **3** între cele două fețe ale lui prin care apa din val poate trece parțial din fața panoului în spatele lui, situație în care pe spatele panoului se realizează o presiune ce se opune într-o anumită măsură presiunii exercitate de val pe fața lui.

Panoul are suprafețele lui care vin în contact cu apa din materiale sintetice care rezistă la acțiunea corosivă a apei de mare.

Pentru ca acest panou să nu plutească în derivă când sunt valuri, se prevede ancorarea lui cu un cablu **4** de oțel, izolat cu un înveliș de mase plastice. Prinderea cablului de panou se face prin intermediul unei ramificații **5** formată tot din cabluri de oțel izolate care se prind de conturul (rama) panoului **1** (similar cu prinderea parașutei cu cabluri).

Celălalt capăt al cablului **4** se prinde de o fundație **6** amplasată la o anumită distanță de panou spre largul mării (fundație care poate fi un pilot forat înclinat spre mare sau un bloc de beton). Cablul **4** are menirea să preia forța pe care valul o exercită asupra panoului - lungimea cablului **4** plus a ramificației **5** este egală cu distanța dintre fundația **6** și panoul **1** când acesta împins de val este întins.

Pentru ca panoul **1** să nu se deplaseze după trecerea valului datorită suucțiunii spre largul mării se prevede un nou ancoraj între panou și malul mării format dintr-un cablu **7** care se prinde de rama panoului **1** printr-o ramificație **8**, celălalt capăt al cablului **7** se prinde de o fundație **9** amplasată între panou și malul mării care poate fi un pilot forat înclinat spre malul mării sau o fundație de beton, lungimea cablului **7** plus a ramificației **8** se stabilește egală cu distanța dintre fundația **9** și poziția cea mai de sus a panoului **1** când acesta este acționat de valul considerat maxim. În această poziție ambele ancoraje sunt întinse. La celălalte valuri cu amplitudini inferioare celei maxime, panoul **1** este împins spre mal și cablul **4** se întinde iar cablul **7** se destinde și face o săgeată. După trecerea valului panoul **1** cade și se deplasează puțin spre largul mării atât datorită greutateii fiind dezvelit parțial de apă cât și datorită suucțiunii, deplasarea lui spre largul mării este oprită, după ce acesta parcurge o anumită distanță spre mare de cablul **7** care se întinde. În această situație cablul **4** este destins și face o săgeată.

Panoul **1** poate avea și o anumită deplasare laterală pe direcția lungimii lui, deplasare la care se opun într-o anumită măsură bordurile **2** și la limită cele două cabluri **4** și **7** ale celor două ancoraje. La următorul val panoul **1** revine aproximativ în poziția inițială perpendicular pe linia ce unește cele două fundații **6** și **9**; la valuri foarte mici, datorită inerției și frecărilor panoul **1** rămâne nemișcat.

Avantajele acestei instalații pentru protecția valurilor conform invenției constau în faptul că valoarea ei este mult inferioară apărărilor de valuri clasice cu fundații și ziduri masive și continue, forțele exercitate de valuri putând fi preluate de cabluri de oțel care rezistă la tensiuni și de peste 10 tone/cm<sup>2</sup>. Totodată instalația, conform invenției se poate executa într-un termen mult mai scurt fapt foarte important mai ales când pe malul mării sunt construcții care se pot dărâma ca urmare a eroziunii malului de către valuri. Aceste instalații se pot repara mult mai ușor decât apărările de mal clasice.

2) **A doua soluție** conform invenției se referă la situațiile în care adâncimea apei scade o dată cu apropierea ei de mal, fundul mării având în prelungirea lui spre uscat, plaje. Și în aceste cazuri, malurile mării și plajele necesită luarea unor măsuri de protecție dacă valurile erodează malurile și deteriorează plajele.

În aceste situații forța și înălțimea valurilor scade datorită frecărilor de fundul mării respectiv datorită deferlării.

În continuare, se dă un exemplu de realizare pentru această a doua soluție, exemplul este în legătură cu **figurile A și B** care reprezintă:

- **Figura A** – o vedere într-un plan vertical a acestei soluții;
- **Figura B** – o vedere într-un plan orizontal a acestei soluții.

A doua soluție a instalației pentru protecția malurilor mării și a plajelor conform invenției constă în prevederea unor suportți, fiecare compus din două picioare **1** înclinate și îmbinate la capetele lor de sus sub formă de V întors (având formă de capră), fiecare picior **1** fiind practic un pilot înclinat. Planul vertical în care sunt amplasați acești suportți este perpendicular pe malul mării, respectiv paralel cu direcția de înaintare a valurilor. Suportții se amplasează la o anumită distanță unul de altul (5-6 m) și între ei se prevede un perete **2** cu o curbură a cărei concavitate este pe partea dinspre largul mării; în acest perete **2** se prevăd goluri **3** prin care o parte din apa valului poate trece în spatele acestui perete, situație în care se realizează o presiune care se opune presiunii exercitate de val. Picioarele **1** se ancorează de capetele lor de sus cu un cablu **4** prins de o fundație **5** amplasată la o anumită distanță spre largul mării față de peretele **2**. În anumite amplasamente ancorarea piloților **1** se poate face și spre malul mării cu același cablul **4** prins de fundația **6** amplasată între peretele **2** și malul mării. Forțele exercitate de valuri asupra pereților sunt anihilate parțial de apa

Sp

ce trece prin găurile 3, parțial de faptul că datorită curburii din perete o parte din apă se ridică și cade datorită gravitației iar ponderea forței valurilor este preluată de piloții suporturilor și de cablurile care o transmit la fundațiile de care sunt ancorate.

Avantajele acestei soluții constau în faptul că se economisesc fonduri de investiții care sunt foarte reduse ținând seama de lungimea malurilor ce necesită a fi consolidate. Un alt avantaj constă în faptul că se pot executa într-un termen scurt și se pot întreține ușor.

Atât pe panourile din prima soluție cât și pe pereții din a doua soluție se pot monta lămpi solare care pot înfrumuseța peisajul zonei în care se amplasează aceste instalații.



## REVENDICĂRI

Instalația pentru apărarea malurilor mării de acțiunea valurilor conform invenției se realizează în două soluții: una se adoptă când adâncimea apei în apropierea malurilor este mare (peste 10 m) și a doua când adâncimea apei scade treptat până la zero.

*(se caracterizează prin aceeași \*)*

1. **Prima soluție** așa cum rezultă și din **figurile I și II** se compune dintr-un panou **1** care plutește pe apă și pe marginile lui verticale are doi pereți scurți **2** perpendiculari pe panou. Panoul are mai multe găuri **3** între cele două fețe ale lui și este ancorat spre mare cu un cablu de oțel **4** prins de rama panoului prin intermediul unei ramificații **5** a cablului, tot din cabluri de oțel; la celălalt capăt cablul **4** este prins de o fundație **6** (care poate fi un pilot sau o fundație izolată din beton încastrată în terenul format de fundul mării) spre mal, panoul este ancorat cu un alt cablu de oțel **7** care se prinde de rama panoului cu o ramificație **8** formată tot din cabluri de oțel, iar celălalt capăt este fixat de o fundație **9**.

*la val*

Panoul **1** este astfel confecționat încât să plutească vertical pe apă, partea lui superioară să iasă puțin deasupra apei (cca 1 m).

Lungimea ancorei dinspre mare plus ramificația ei este egală cu distanța dintre fundația **6** și panoul **1** astfel încât sub influența valului panoul **1** descrie un arc de cerc. Lungimea ancorei **7** dinspre malul mării plus a ramificației sale **8** se stabilește egală cu distanța dintre fundația **9** și nivelul cel mai de sus pe care îl poate avea panoul **1** la valul considerat maxim. Ancorarea panoului se face astfel încât să fie perpendicular pe direcția valului.

Sub acțiunea valurilor panoul **1** este împins spre malul mării și se ridică la o înălțime apropiată de cea a valului timp în care o parte din apa din val trece prin găurile **3** ale panoului în spatele lui și creează o presiune de sens contrar celei a valului.

În timp ce panoul este acționat de val, ancora **4** și ramificația **5** sunt întinse la maximum iar ancora **7** și ramificația **8** sunt destinse și formează o săgeată. Panoul **1** fiind ancorat se opune înaintării valului și acesta se sparge similar cu spargerea lui de

un zid, forța de înaintare a valului fiind preluată în cea mai mare parte de ancora **4** care o transmite la fundația **6** iar în cazul valurilor foarte mari și la fundația **9** prin ancora **7** dinspre mal.

După spargerea valului panoul **1** cade și se deplasează datorită sucțiunii spre largul mării, deplasare care este limitată de ancora **7** care se întinde timp în care ancora **4** se destinde și formează o săgeată. La următorul val, panoul **1** revine într-o poziție perpendiculară pe val și ciclul se repetă.

Panoul poate avea și o deplasare laterală pe direcția lungimii lui deplasare la care se opun pereții **3** și la limită, ancorele **4** și **7**.

Panourile **1** pot fi ancorate cu câte două ancore de fiecare parte a lor, două spre largul mării și două spre malul mării, caz în care se prevăd la fiecare capăt al fiecărui cablu câte o ramificație și respectiv câte o fundație.

Eficiența acestei instalații conform invenției rezultă din faptul că are o structură complet diferită de a zidurilor de apărare cu fundații continue, folosind capacitatea deosebită a cablurilor de oțel de a rezista la întinderi de peste 10 tone/cm<sup>2</sup> și a unor fundații izolate care nu ies din teren decât pentru a se putea prinde de ele ancorele.

**2. A doua soluție** conform invenției se adoptă în cazul în care adâncimea apei scade o dată cu apropierea ei de mal, fundul mării prelungindu-se prin plaje. În acest caz forța și înălțimea valurilor scad datorită faptului că fundul mării frânează înaintarea valului și preia o parte din energia valurilor având loc fenomenul de deferlare.

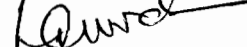
Pentru astfel de cazuri s-a adoptat soluția din **figurile A și B caracterizate prin aceea că se prevăd niște suportți, fiecare compus din doi piloți 1 înclinați la capetele de sus având forma unui V întors. Planul în care sunt acești suportți este perpendicular pe mal, respectiv paralel cu direcția în care înaintează valurile. Acești suportți se amplasează la o anumită distanță unul față de altul (cca 5-6 m) și între ei se prevede un perete 2 cu o curbura care dirijează apa din val în sus, situație în care apa din val exercită o presiune mai mică asupra peretelui 2 datorită gravitației; în peretele 2 sunt prevăzute niște găuri 3 prin care o parte din apa valului trece în spatele peretelui și crează o presiune de sens contrar celei exercitate de val. Cea mai mare parte a**

împingerii valului este transmisă terenului de fundație prin piloții 1 și prin ancorele 4 care sunt prinse de vârful suportului format de cei doi piloți și la cele două capete se fixează de capetele a doi piloți 5 și 6 unul fixat față de peretele 2 înspre lagul mării și al doilea între peretele 2 și litoral.

Avantajele acestei instalații sunt evidente având în vedere faptul că ea necesită fonduri de investiții mult mai mici decât pentru executarea unor fundații și ziduri continue care necesită un volum mare de materiale și forță de muncă. Deasemenea, această instalație se poate executa într-un termen mai scurt și întreține mai ușor. Totodată, această instalație protejează și plajele folosite de turiști și localnici.

Pe aceste instalații din prima și a doua soluție, se pot amplasa lămpi solare care crează un peisaj mai plăcut.

Ing. Ciurchea Ioan



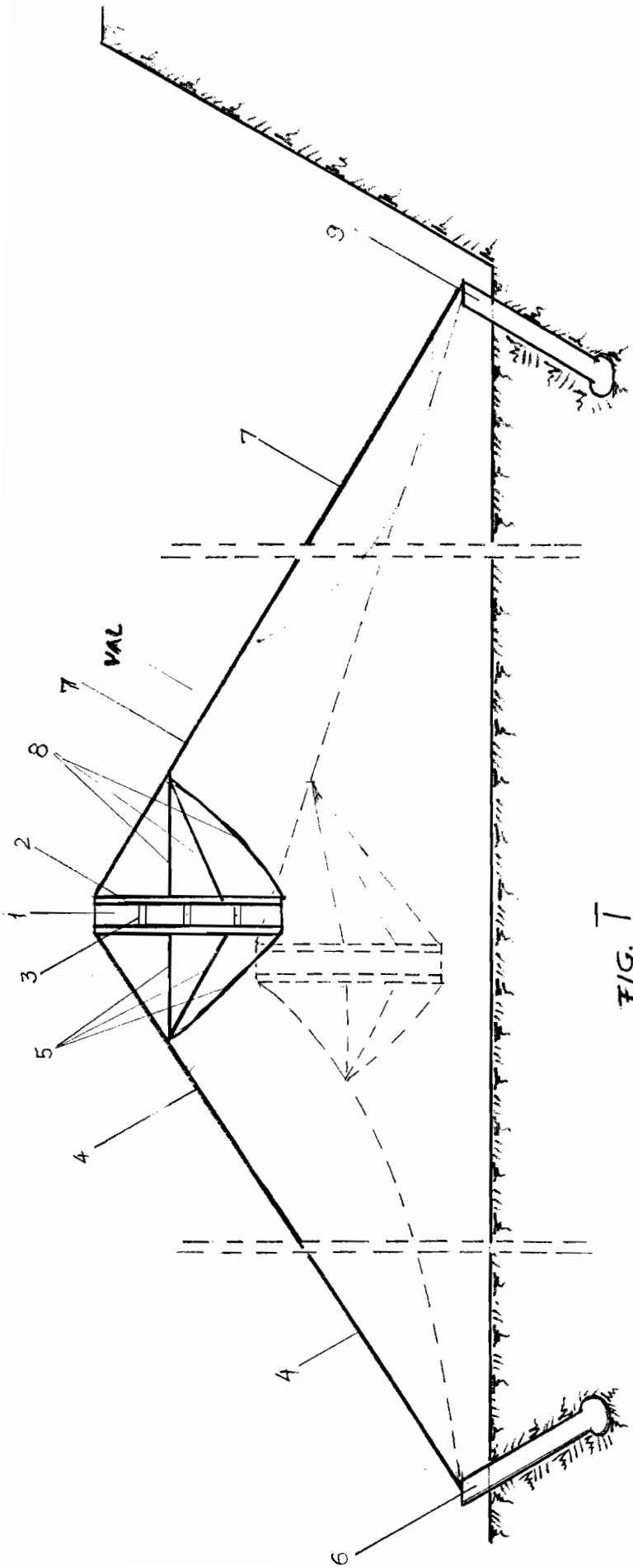


FIG. I

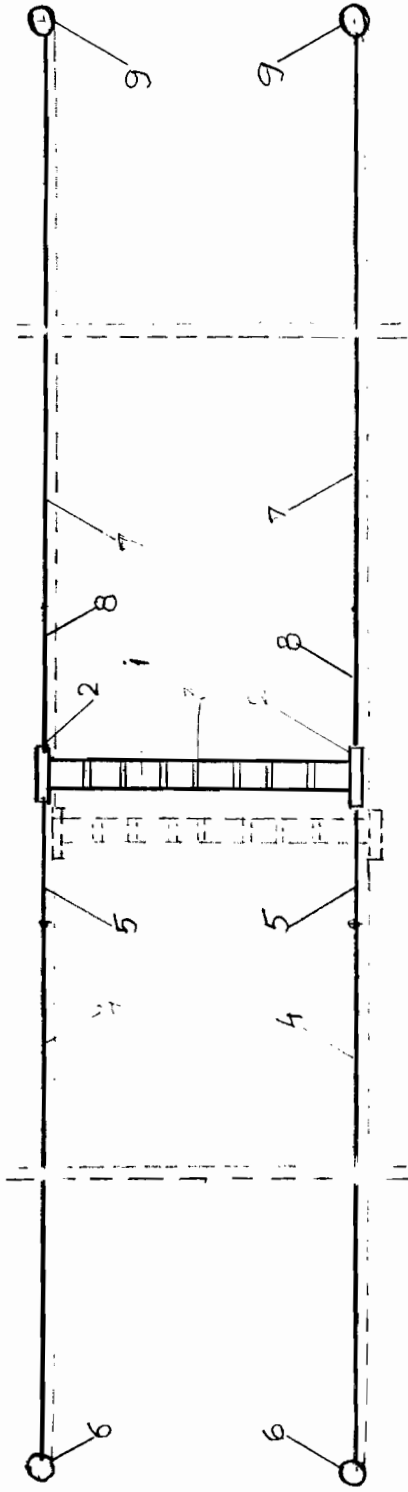


FIG. II

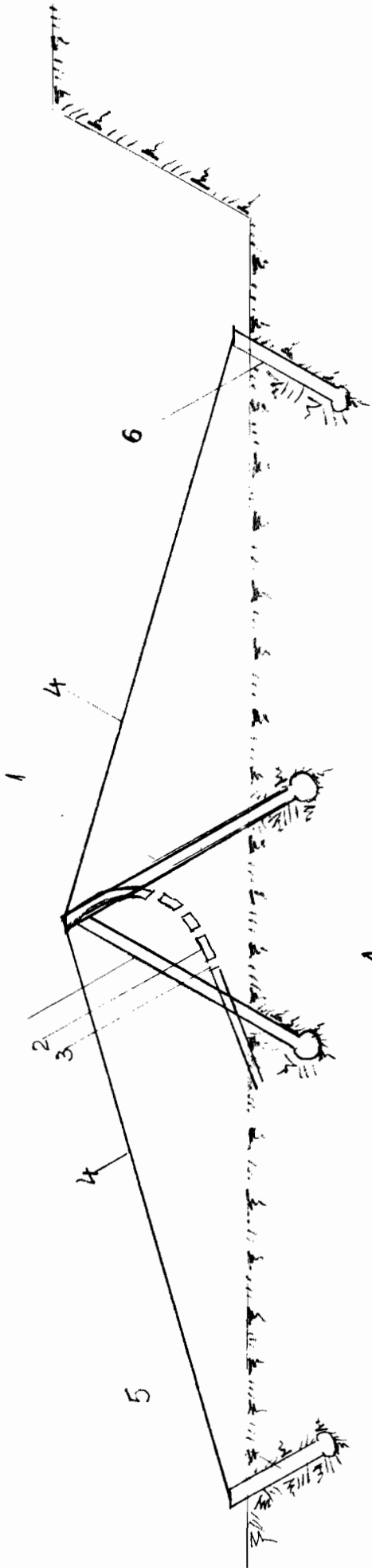


FIG. A

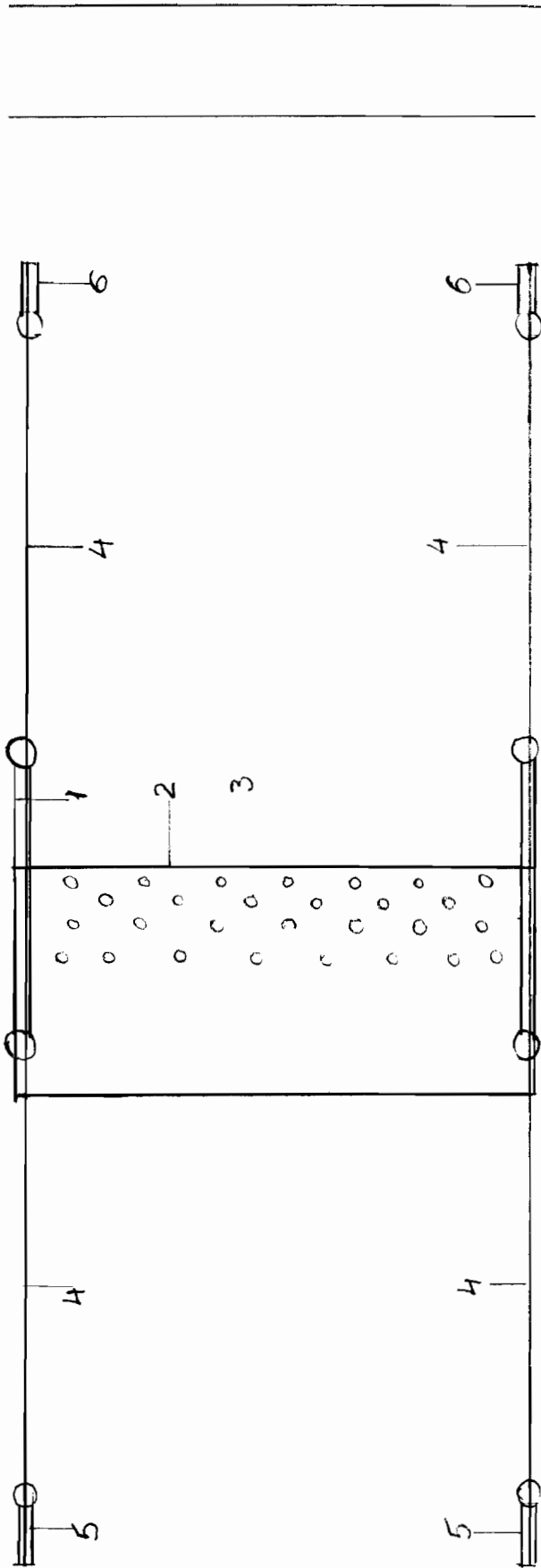


FIG B

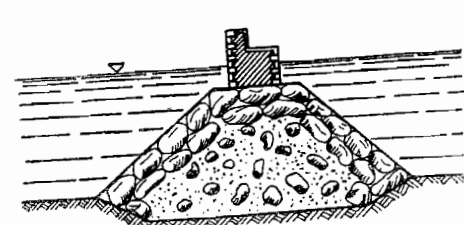
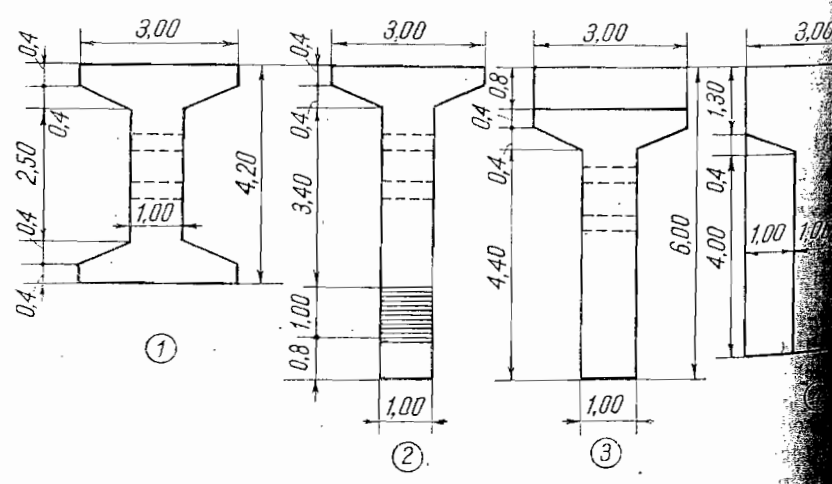
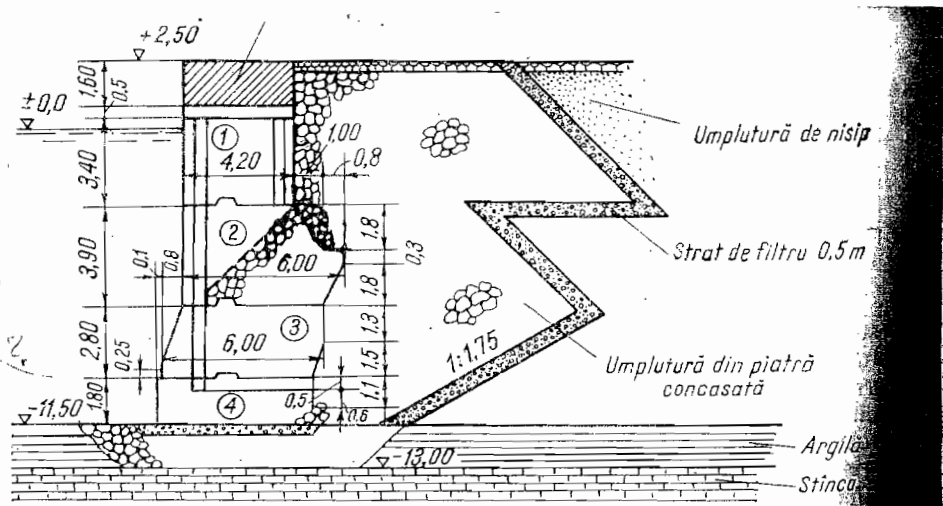
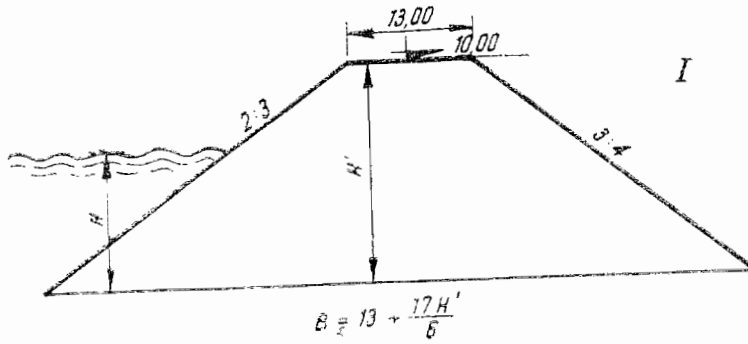


Fig. Spărgător de valuri construit pe anrocamente.

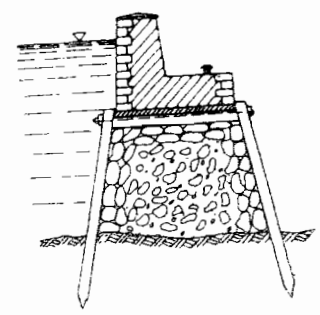


Fig. ... Construcție pe anrocamente protejate cu piloți.