



(12)

CERERE DE BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: a 2016 00399

(22) Data de depozit: 01/06/2016

(41) Data publicării cererii:
28/10/2016 BOPi nr. 10/2016

(71) Solicitant:
• LAZĂR DAN PETRU,
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 121, BL. 2,
SC. 3, AP. 96, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO

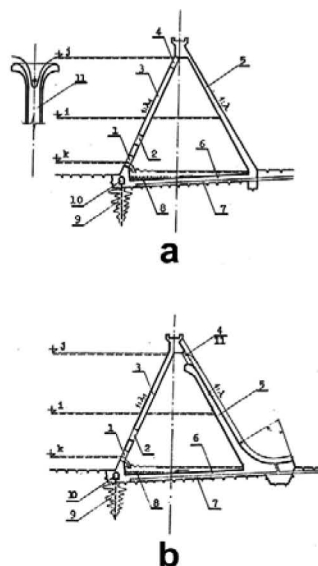
(72) Inventatori:
• LAZĂR DAN PETRU,
ȘOS. NICOLAE TITULESCU NR. 121, BL. 2,
SC. 3, AP. 96, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B,
RO

(54) BARAJ LESTAT CU APĂ

(57) Rezumat:

Invenția se referă la un baraj lestat cu apă, conceput pentru realizarea artificială a acumulărilor de apă, în scopul valorificării acestora în cadrul amenajărilor hidrotehnice cu folosințe complexe la irigații, alimentare cu apă, energie electrică etc. Barajul conform invenției este alcătuit din trei plăci (3, 5 și 6) din beton armat, dispuse pe un contur închis după laturile unui triunghi, ce rezistă solicitărilor exterioare prin acțiunea greutății proprii, a materialului solid provenit din procesul de colmatare și a apei din interior, care își variază volumul, greutatea, în funcție de variația nivelului apei în lac, după principiul vaselor comunicante, această variabilitate fiind posibilă prin practicarea unui sistem de ferestre (1, 2 și 4) plasate fie numai în placa amonte, la partea inferioară și la partea superioară, fie la partea inferioară a plăcii amonte și la partea superioară a plăcii aval.

Revendicări: 1
Figuri: 1



Baraj lestat cu apă

Invenția se referă la un baraj lestat cu apă conceput pentru realizarea artificială a acumulărilor de apă în scopul valorificării acestora în cadrul amenajărilor hidrotehnice cu folosințe complexe: irigații, alimentări cu apă, energie electrică etc.

Ideea construirii de baraje, în vederea realizării lacurilor artificiale, este foarte veche. Ea datează de pe vremea romanilor care au ridicat în Spania primele baraje construite din pereți de piatră și zidărie susținuți de contraforți și îmbrăcați în umpluturi masive de pământ.

Tot în Spania s-a realizat cel mai vechi baraj de greutate propriu-zis (Almonacid – 1220). De atunci și până pe la mijlocul secolului al XIX-lea s-au construit baraje de greutate cu profile diverse, a căror alcătuire și dimensiuni deosebite, precum și a căror formă în plan, s-au datorat, uneori în exclusivitate, alteori în mare parte, intuiției constructorilor.

În a doua jumătate a secolului al XIX-lea, când în Franța s-au pus bazele calculului static pentru barajele de greutate din zidărie de piatră, acestea cunosc o mare răspândire în Europa și SUA. Barajul Furens (Franța – 1866) este considerat prototipul barajelor de greutate moderne.

La începutul secolului al XX-lea se inițiază și în scurt timp se generalizează în toate țările lumii, construcția barajelor din beton. Este cunoscut faptul că barajele de greutate moderne sunt construcții masive executate din beton care rezistă împingerii apei prin acțiunea greutății proprii. Aceasta asigură stabilitatea barajului la răsturnare, prin momentul creat față de piciorul aval, și la alunecare, prin forțele de frecare care acționează de-a lungul suprafeței de fundație. Datorită însă volumului mare de beton cuprins într-o astfel de construcție masivă, care înglobează un important consum de energie, s-a impus necesitatea abordării unui calcul de optimizare în urma căruia să rezulte profile raționale.

Literatura de specialitate recomandă profilele cu paramente curbe, la care economia de volum variază între 1% și 6,4% în funcție de variația parametrilor f (coeficient de frecare) și m (coeficient de subpresiune).

Tot în ideea economiei de volum se mai recomandă barajele cu rosturi largite, barajele precomprimate și barajele cu contraforți (evidate, cu contraforți – ciupercă, cu plăci din beton armat etc.).

Prezentul baraj lestat cu apă, propus spre brevetare, prin modul original de alcătuire, prezintă siguranță totală în funcționare și are avantajul unei economii maxime de volum care se traduce în final printr-un consum minim de energie.

H. Lăptos

Se dă în continuare un exemplu de realizare a invenției, în variantele „a” și „b”, în legătură cu figura 1, care reprezintă o secțiune transversală caracteristică prin baraj, cu următoarea legendă: 1 – fereastră inferioară; 2 – fereastră intermediară (de siguranță); 3 – placă amonte din beton armat; 4 – fereastră superioară; 5 – placă aval din beton armat; 6 – radier din beton armat; 7 – galerie de drenaj; 8 – material solid provenit din procesul de colmatare; 9 – voal de etanșare; 10 – galerie de picior pentru realizarea voalului de etanșare și a ancorajelor; 11 – descărcător (evacuator) de ape mari. Cu litera „k” s-a notat nivelul minim al apei în lacul de acumulare, cu litera „i” s-a notat un nivel intermediar oarecare, iar cu litera „j” s-a notat nivelul maxim maximorum al apei din lac.

Principiul de alcătuire constă în realizarea unui baraj cu secțiunea transversală triunghiulară format din trei plăci din beton armat, dispuse pe un contur închis după laturile unui triunghi, și anume: *placa amonte* (3), *placa aval* (5) și *radierul* (6).

Posibilitatea autolestării sale cu un anumit volum de apă, corespunzător unui anumit nivel al apei în lacul de acumulare, presupune variabilitatea greutății proprii a barajului. Unui alt nivel al apei în lac îi va corespunde automat un alt volum de apă, care lestează barajul prin greutatea sa, aplicat pe radierul din beton armat al acestuia, înclinat spre amonte.

Autolestarea cu apă se realizează printr-un sistem de ferestre practicate fie numai în placa amonte, la partea inferioară (1) și la partea superioară (4) (varianta „a”), fie prin ferestre practicate la partea inferioară a plăcii amonte (1) și la partea superioară a plăcii aval (4) (varianta „b”). Cu cifra 2 s-au notat ferestrele intermediare (de siguranță) prevăzute în placa amonte pentru cazul în care ferestrele inferioare ar fi scoase din uz prin blocare cu aluviuni sau alte corpuri străine.

La stabilitatea generală a barajului contribuie, într-o proporție însemnată, și autolestarea continuă în timp cu material solid provenit din procesul de colmatare (8). După o perioadă mai îndelungată de exploatare se recomandă dragarea lacului, în imediata vecinătate a barajului, cu refulare directă în corpul său prin ferestrele superioare sau alte goluri, practicate special în acest scop, în placa amonte, activitate care va conduce la sporirea considerabilă a greutății proprii.

Funcționarea în exploatare a barajului lestat cu apă se bazează pe cunoscutul principiu al vaselor comunicante. Din momentul începerii acumulării nivelul apei se ridică treptat în lac până la cota ferestrelor inferioare prin care deversează în interiorul barajului. După egalarea celor două niveluri, acestea se ridică împreună până la cota dorită. La solicitări din ce în ce mai mari, exercitate

de apa din lac asupra barajului, acesta își consolidează stabilitatea prin sporirea corespunzătoare a greutății proprii ca urmare a creșterii automate a volumului de apă din interiorul său.

Pe toată durata exploatării barajul trebuie să fie dotat, în mod obligatoriu, cu aparate de măsură a nivelului apei din interior care să poată fi comparat, în orice moment, cu nivelul apei din lac.

Barajul mai este prevăzut cu un descărcător (evacuator) de ape mari (11) care poate să facă parte din corpul barajului (frontal – varianta “b”), sau să nu facă parte din corpul barajului (pâlnie, canal lateral – varianta “a”). Extremitatea inferioară amonte a barajului este prevăzută cu o galerie de picior (10) din care este posibilă realizarea voalului de etanșare și a ancorajelor, tehnologiile de execuție fiind cunoscute. Prin realizarea voalului de etanșare (9) se urmărește micșorarea subpresiunii prin mărirea drumului de infiltrație a apei care circulă prin fisurile rocii de fundație și prin interspațiile necimentate dintre beton și rocă. În același timp se vor adopta diverse sisteme de drenaj (7) care scad presiunea apei de infiltrație exercitată pe talpa barajului.

Sub acțiunea presiunii hidrostatice, apele reținute în lacul de acumulare au tendința să se infiltreze și prin placa aval din beton armat (5). Este cunoscută agresivitatea apelor de infiltrație asupra betonului, pe care îl degradează prin coroziune și spălare lentă a elementelor nelegate chimic. Pentru a se evita aceste fenomene se recomandă etanșarea plăcii aval, la fața interioară (spre amonte), cu materiale bituminoase sau cu folii din materiale plastice.

În privința determinării economiei de beton, exprimată în procente, s-a procedat la dimensionarea unui baraj de secțiune transversală triunghiulară și s-au luat în considerație solicitările normale provenite din greutatea proprie a barajului, presiunea hidrostatică, subpresiunea și greutatea prismului de apă care acționează pe paramentul amonte. Presupunând că barajul este alcătuit din trei plăci de beton de 10 m grosime, la un baraj de 100 m înălțime, rezultă o economie de beton de 60% față de un baraj de greutate clasic din beton. Introducând în calcul și greutatea acestui beton, se poate micșora corespunzător greutatea apei din interior prin micșorarea amprizei barajului.

După mai multe încercări s-a ajuns în final la o geometrie optimă, adică la o secțiune transversală triunghiulară la care baza este aproximativ egală cu înălțimea barajului, iar economia de beton, în procente, a rezultat între 30 – 35% și 40 – 45% funcție de înălțimea barajului. Pentru a ne menține între aceste limite, se recomandă un domeniu de aplicabilitate pentru înălțimi ale barajului între 10 m și 30 – 35 m. În aceste condiții betonul poate fi simplu (nearmat) sau slab armat (în special pentru placa aval). Terenul de fundare poate fi slab.

Nu s-a ținut seama în calcule de efectele favorabile, pentru stabilitatea barajului, care decurg din faptul că radierului i se dă o înclinare spre amonte și din faptul că barajul poate fi ancorat la piciorul amonte. De asemenea, un s-a ținut seama de greutatea suplimentară dată de aluviunile care se depun în timp pe radier, în corpul barajului.

În concluzie, această soluție prezintă avantajul unei *economii de beton mai mare de circa două ori și jumătate* față de cele mai economice baraje (cu contraforți) care însă pretind în plus și o calitate superioară a betonului pus în operă.

Dintre celelalte avantaje evidente, ale soluției propusă spre brevetare, se pot recapitula următoarele:

1. Placa amonte, care nu trebuie să fie etanșă, poate fi alcătuită din elemente prefabricate. Aceasta are rolul de a spori masa supusă răsturnării, prin greutatea proprie și prin reținerea unui volum suplimentar de apă în corpul barajului, la partea superioară, când acesta este solicitat la răsturnare.
2. Placa de fundație (radierul) se autocimentează cu mâl în timpul exploatării și nu necesită o etanșare specială.
3. Înclinarea spre amonte a plăcii de fundație (a radierului) conduce la micșorarea forțelor tangențiale, contribuind la sporirea stabilității generale a barajului.
4. Pragul amonte precum și partea inferioară a plăcii amonte (piciorul plăcii) constituie o capcană pasivă care nu lasă ca mâlul, depus în interior prin procesul de colmatare, să fie spălat în timpul supunerii la răsturnare a barajului, suma forțelor exterioare trebuind să învingă inerția unei mase mult mai mari.
5. Autolestarea în timp cu aluviuni (mâl) a barajului conduce la sporirea gratuită a stabilității acestuia pe parcursul exploatării, nefiind necesar un volum inițial mare de beton pentru punerea sa în funcțiune. Se impune însă exploatarea treptată, graduală, a barajului, la un nivel intermediar al apei în lac, până la câștigarea stabilității generale.

Bibliografie

Prișcu, R. – “Construcții hidrotehnice” vol.I, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1974.

Revendicări

Baraj lestat cu apă, alcătuit din trei plăci din beton armat dispuse pe un contur închis, conceput pentru realizarea artificială a acumulărilor de apă, caracterizat prin aceea că rezistă solicitărilor exterioare prin acțiunea greutății proprii a materialului solid provenit din procesul de colmatare și a apei din interior, care își variază volumul (greutatea) în funcție de variația nivelului apei în lac după principiul vaselor comunicante, această variabilitate fiind posibilă prin practicarea unui sistem de ferestre plasate fie numai în placa amonte la partea inferioară și la partea superioară, fie la partea inferioară a plăcii amonte și la partea superioară a plăcii aval.

Al. Leșan

