

UTILIZAREA ENERGIEI HIDRAULICE ÎN MICROHIDROCENTRALE



Prof. dr. ing. Mircea Octavian POPOVICIU

Universitatea „Politehnica” din Timișoara

Absolvent din 1955 al Institutului Politehnic din Timișoara, Facultatea de Mecanică, Secția Mașini de Forță, Specializarea Mașini Hidraulice. Obține titlul de doctor inginer, la aceeași facultate, în anul 1971. A activat în domeniile: mecanica fluidelor, turbine hidraulice, statistică aplicată în inginerie, fabricația, fiabilitatea și mentenanța mașinilor hidraulice, fenomenul de cavitație și eroziune cavitațională. A publicat 5 manuale de specialitate și peste 150 de articole științifice, dintre care 35 în străinătate (6 în publicații cotate ISI).

Asist. drd. ing. R. BĂDĂRĂU

Universitatea „Politehnica” din Timișoara



Absolventă din 1991 a Universității „Politehnica” din Timișoara, Facultatea de Mecanică, Secția Mașini Hidraulice și Pneumatice. A activat în domeniile: mecanica fluidelor, agregate eoliene, utilizarea și programarea calculatoarelor. A publicat 3 manuale de specialitate și 30 de articole științifice, dintre care 6 în străinătate, în reviste clasificate BDI și ISI.



Asist. dr. ing. Ionel Doru BACIU

Universitatea „Politehnica” din Timișoara

Absolvent din 1977 al Institutului Politehnic „Traian Vuia” din Timișoara, Facultatea de Mecanică, Secția Mașini Hidraulice și Pneumatice. Obține titlul de doctor inginer, la aceeași facultate, în anul 2008. A activat în domeniile: mecanica fluidelor, centrale hidroelectrice, măsurări hidraulice, acționări hidraulice și pneumatice, tehnologia fabricației mașinilor hidraulice, agregate eoliene. A publicat 4 manuale de specialitate și 76 de articole științifice.

Prof. dr. ing. Ilare BORDEAȘU

Universitatea „Politehnica” din Timișoara



Absolvent din 1985 al Institutului Politehnic „Traian Vuia” din Timișoara, Facultatea de Mecanică, Secția Mașini Hidraulice și pneumatice. Obține titlul de doctor inginer, la aceeași facultate, în anul 1997. A activat în domeniile: mecanica fluidelor, turbine hidraulice, fenomenul de cavitație și eroziune cavitațională, acționări hidraulice și pneumatice, tehnologia fabricației mașinilor hidraulice, agregate eoliene. A publicat 10 manuale de specialitate și peste 200 de articole științifice, dintre care 40 în reviste cotate BDI și ISI.

REZUMAT: Utilizarea energiei hidraulice reduce dezavantajele combustibililor fosili (ploi acide, efect de seră etc.). UE consideră drept Surse Regenerabile de Energie doar centralele hidraulice cu puterea mai mică de 10 MW. În conformitate cu diferitele inventarii ale potențialului hidraulic tehnic amenajabil, din România, s-a ajuns la concluzia că acesta are valoarea de 12.330 MW, din care micropotențialul este 1600 MW. Din acesta, aproximativ 60...75% este și economic amenajabil. În 1989 au fost realizate 333 de microhidrocentrale iar 544 erau în diferite faze de realizare; dintre aceste mai erau în funcție în 2005 doar 296. În prezent, în țara noastră se realizează micro și mini turbine hidraulice la U.C.M. Reșița. O problemă majoră o constituie creșterea fiabilității lor.

Cuvinte cheie: putere hidraulică, energie, microhidrocentrală, randament.

ABSTRACT: The use of hydraulic energy, regardless of the plant power, does not present the disadvantages of fossil fuels (acid rains, greenhouse effect etc.). Although, the EU documents consider in the category of renewable sources only those power plants, which have the total power output, less than 10 MW. In conformity with different inventories of the layout hydraulic potential, in our country, it was reached the conclusion that its entire value is approximately 12,330 MW, from which the micro potential is of 1600 MW. From this potential only 60...75% is economically utilizable. Till 1989 there have been realized 333 micro power plants and 544 were in different construction phases; from those in 2005 there were running only 296. In the present days, in our country there can be manufactured such hydraulic units at UCM Resita. An important problem remains the improvement of the equipment reliability.

Keywords: hydraulic power, energy, micro-hydropower plant, efficiency.

1. INTRODUCERE

Creșterea accelerată a populației globului conjugată cu sporirea proporției celor care beneficiază de comoditățile vieții moderne, în ciuda măsurilor relativ severe de economisire, a dus la o creștere insuportabilă a cererii de energie. Producerea energiei prin arderea combustibililor fosili a determinat creșterea importantă, în atmosferă, a gazelor cu efect de seră. Dacă ne limităm doar la dioxidul de carbon, cercetările arată că în perioada preindustrială concentrația a fost de 280 ppm și a ajuns în prezent la 360 ppm, iar creșterea va continua accelerat dacă nu se iau măsuri drastice de stopare. Această situație a generat schimbări profunde în echilibrul planetei noastre. Cele trei posibilități de remediere a situației actuale sunt: reflectarea radiației solare, economisirea energiei prin creșterea randamentelor și utilizarea „Surselor Regenerabile de Energie” (SRE). În acest sens a apărut o directivă a Uniunii Europene care prevede creșterea utilizării SRE de la 14% la 21% până în 2010. La rândul său, România și-a propus ca până în același an, să crească utilizarea SRE de la 28% la 33%. Energia hidrolică deține o pondere importantă în cadrul SRE. Prin directiva Uniunii Europene se consideră însă ca făcând parte din această categorie (a micropotențialului hidroenergetic) doar centralele hidroelectrice având puterea instalată sub 10 MW. Din punctul de vedere al fabricantului dar și al utilizatorului, echipamentul mecano – electric al centralelor cu puterea sub 10 MW trebuie clasificat în două categorii:

- microhidroagregate, dacă puterea este sub 0,2 MW;
- minihidroagregate, dacă puterea este cuprinsă între 0,2 și 10 MW.

Această clasificare provine din condiția de economicitate. Sub 200 kW mașinile sunt economice doar dacă sunt reduse la elementele fundamentale, care trebuie să fie extrem de simple, dar economice și fiabile. În acest fel se reduce atât costul investiției cât și cel al exploatării, care nu reclamă personal de înaltă calificare. Studiile de fiabilitate trebuie realizate extrem de îngrijit pentru a se evita defecțiuni frecvente sau repetate chiar în condițiile utilizării de către personal fără o pregătire de specialitate. Automatizarea este recomandabilă numai când costurile nu devin prohibitive.

Pentru centralele mai mari, complexitatea mașinii poate fi crescută, deoarece exploatarea se face cu personal calificat. În general amenajarea hidroenergetică are drept scop realizarea unei căderi concentrate, ceea ce impune realizarea de baraje și adesea devieri ale cursului natural al râului. Deși poluarea apei este minimă, centrala hidroelectrică influențează ambientul. Efectele sunt atât negative (o arie este acoperită cu apă

și astfel este scoasă din circuitul agricol sau silvic), cât și pozitive (lacul de acumulare poate fi utilizat în multiple scopuri: turism, piscicultură, regularizarea debitului etc.). Concluzia este că întregul potențial hidrolic, economic amenajabil, ar trebui utilizat în scopul producerii de energie curată (lipsită de gaze cu efect de seră sau poluări radioactive).

2. POTENȚIALUL HIDROENERGETIC AL ROMÂNIEI

Prima inventariere a resurselor hidroenergetice românești a fost realizată în perioada 1920-25. Ulterior au fost făcute inventarii în 1960-65, 1970-75, 1980-85. Potențialul tehnic amenajabil obținut a fost de 36-40 TWh/an, iar puterea instalată posibilă este cuprinsă între 11,6 și 14,8 GW. În Tabelul 4 se prezintă după [1] repartitia potențialului hidroenergetic tehnic amenajabil în România.

Tabelul 4. Potențialul hidroenergetictehnic amenajabil în România

Tipul amenajării	Energie [GWh/an]	Putere [MW]
Râuri interioare	23,724	8,410
Dunăre	6,705	1,320
CHEAP Tarnața	1,200	1,000
Micropotențialul hidrolic	4,000	1,600
<i>Total</i>	<i>35,629</i>	<i>12,330</i>

Din potențialul tehnic amenajabil doar o cotă parte este economic amenajabilă. Evaluarea potențialului economic amenajabil este dificilă, această mărime având oscilații mari în timp. Ea depinde de variația următoarelor costuri: pentru manoperă, pentru materiale utilizate, pentru echipamente precum și de prețul de vânzare al energiei electrice. Totuși, studiile întocmite de prof. dr. ing. Dorin Pavel precum și de alți experți din I.S.P.H au arătat că potențialul economic amenajabil este de aproximativ 60...75% din cel tehnic amenajabil, adică 21...27 TWh/an. Producția de energie electrică, din centrale hidro, în anul 2004 a fost de 16,591 TWh. În consecință, putem evalua că centralele hidroelectrice actuale reprezintă aproximativ 70 % din potențialul economic amenajabil (0,72% dacă luăm în considerare producția estimată și 0,68% dacă luăm în considerare producția realizată în 2004). De observat că ponderea hidro în totalul producției de energie electrică a României a fost de 29% [1].

Atragem atenția că angajamentul luat de România de creștere a utilizării SRE până în 2010 de la 28% la 33%

are în vedere întregul potențial hidroenergetic și nu doar micropotențialul hidroenergetic (cel care are puteri instalate sub 10 MW așa cum specifică Uniunea Europeană).

3. AMENAJAREA MICROPOTENȚIALULUI HIDRAULIC ÎN ROMÂNIA

Valorificarea micropotențialului hidrolic în țara noastră a început relativ timpuriu (finele secolului al XIX-lea), unele centrale fiind și azi în funcțiune. Amintim dintre acestea: Sadu 1 și 2, Oțelul Roșu, Băile Herculane și Sinaia. La finele deceniului opt din secolul trecut a fost inițiat un vast program de amenajare a microhidropotențialului. În tabelul 5 se prezintă inventarul potențialului amenajabil, centralele realizate și cele în curs de realizare în 1989, iar în Figura 1 se face comparația cu centralele în funcție la 31.12.1992 și 01.01.2005. Din cele 12 Sucursale Hidroelectrica 10 au în administrare centrale ce utilizează microhidropotențialul. Ponderea cea mai mare, ca energie furnizată o au SH Sibiu, Curtea de Argeș, Bistrița și Cluj.

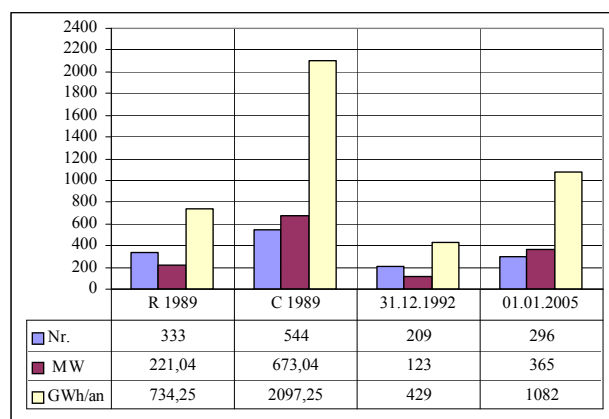


Fig. 1. Evoluția amenajării micropotențialului hidrolic în România.

Din cele 877 centrale declarate în 1989 ca fiind terminate sau în diferite faze de realizare, regăsim în 2005 doar 296 în stare de funcționare (34 %), 49 au rămas în curs de execuție (0,06%) iar 35 sunt casate total sau parțial (0,04%), vezi figura 1. Despre celelalte centrale lipsesc informațiile.

Pentru a ne face o idee privind starea lor, se va analiza Centrala Bixad, situată pe Oltul Superior. Echipată cu trei grupuri turbină-generator, puterea totală a centralei este de 1,98 MW, ea fiind pusă în funcțiune în a doua jumătate a anului 1987. În continuare cităm din [5]: „În anul 1988 a funcționat numai trei luni până la defectarea unui generator. În anul

următor, perioada de funcționare a fost, de asemenea, foarte scurtă. În 1990 turbinele erau defecte, ceea ce a împiedicat funcționarea și între 1991 și 1993. În anul 1994, MHC Bixad a operat în regim provizoriu, doar câteva luni, fiind trecută în conservare la sfârșitul anului 1994...MHC se deteriorează sub acțiunea timpului și a apelor mari, aducțiunea, pe primul tronson, de canal deschis, manifestând exfiltrații la inundații. Sunt afectate, în principal, elementele metalice ale amenajării însă în mod evident, trebuie verificate și construcțiile de beton armat, în eventualitatea unei (re)puneri în funcțiune. Este regretabil că în strategia deținătorului MHC Bixad această amenajare hidroenergetică nu apare pe nici una din listele de obiective care urmează a fi re tehnologizate sau privatizate în perioada 2005-2008. În acest sens, presupunem că viitorul MHC Bixad este ori mai îndepărtat, ori nu există”.

4. CONCLUZII

Întregul potențial economic amenajabil trebuie să fie realizat. Evident, prețul pe kW instalat descrește de la megapotențial spre micropotențial în timp ce costul total al investiției crește de la micropotențial spre megapotențial.

- În consecință primul element ce trebuie analizat îl constituie partea economică, ținând seama de ambii indicatori și de puterea financiară a investitorului. În ceea ce privește amenajarea micropotențialului, pentru care efortul de investiție este mic, eventualul investitor trebuie să ia în considerare trei grupuri de probleme: juridice (cui îi aparține cursul de apă, cui îi aparține terenul ce va fi ocupat de amenajare, realizarea de tratative și contracte cu respectivii proprietari), economice (costul investiției, costurile de exploatare, întreținere, reparații, prețul de revenire al kWh; pentru funcționări discontinue sau sezoniere dacă în perioadele prevăzute cu consum de energie electrice există debitul necesar pe râu), tehnice (legate de construirea obiectivelor amenajării și de procurarea, transportul și montarea echipamentelor mecanice și electrice).

- O problemă aparte a amenajărilor mici o constituie pericolul de înfundare a circuitului hidrodinamic. Dacă cursul râului respectiv este puternic poluat cu recipiente de plastic pentru lichide alimentare (peturi) și folii de masă plastică, este posibil ca operațiile de desfundare a aducțiunii și de evacuare a deșeurilor să coste mai mult decât energia furnizată. Cu cât amenajarea este mai mare și durata de furnizare a energiei electrice în rețea mai mare, cu atât vor exista mai multe fonduri pentru evacuarea deșeurilor.

• O altă problemă deosebit de importantă o reprezintă fiabilitatea echipamentelor. Reparațiile frecvente și costisitoare sunt cheia insuccesului investiției. Un prim sfat în această privință este abordarea unei întreprinderi specializate în fabricarea echipamentului mecanic, hidraulic și electric necesar. Pe de altă parte, fabricantul trebuie să ia în considerare, cu multă seriozitate, sporirea fiabilității în condițiile exploatarei instalației cu un personal de calificare redusă. Trebuie să subliniem că adesea fabricantul nu are experiența necesară în acest sens. Pentru o instalație care funcționează din când în când cu puterea de 10 kW nu putem pretinde beneficiarului să angajeze mecanici și electricieni de serviciu. Dobândirea experienței necesare la fabricant se poate obține prin realizarea unor amenajări pilot care să fie prezentate eventualilor cumpărători. Exploatarea centralei pilot este absolut necesară pentru cunoașterea defecțiunilor frecvente și găsirea soluțiilor economice de creștere a fiabilității. Recomandarea noastră pentru eventualii investitori individuali este să cumpere echipamente doar de la producători care le pot arăta instalații pilot, le pot da instrucțiuni pertinente de exploatare și îi asigură că vor interveni prompt în cazul unei avarii. Ar fi interesante, atât pentru beneficiari cât și pentru producători efectuarea unor operații de revizie periodică asigurate de echipe specializate, aflate în subordinea producătorului. Evident, pentru producător organizarea

echipelor specializate în intervenții constituie o încercătură de care aceștia se feresc. Cu toate acestea, mai ales pentru țara noastră, dacă nu se vor lua asemenea măsuri, situația descrisă în [5] se poate repeta frecvent iar problema exploatarei micropotențialului va rămâne permanent un deziderat.

BIBLIOGRAFIE

- [1] **Popa, F., Paraschivescu, A., Popa, B.,** *Micropotențialul hidroenergetic al României*, A patra Conferință a hidroenergeticienilor din România, în memoria profesorului Dorin Pavel, 26-27 mai 2006, ed. Printech, București, p.845-854.
- [2] *** **UCMR**, Hidroagregate de mică putere, tipuri și listă de referință, iunie 2003. p.4.
- [3] **Hoța, I., Bejan, I., Zincescu, Gh., Dorn W., , Mortoiu, G.,** *Microhidroagregate compacte în gama 10-100 kW dezvoltate la U.C.M. Reșița*, A patra Conferință a hidroenergeticienilor din România, în memoria profesorului Dorin Pavel, 26-27 mai 2006, ed. Printech, București, p.789-806.
- [4] **Toader, S., Claudiu Iavornic Cl.:** *Minihidroagregate modulare în gama 1,1-10 MW dezvoltate de hydro-engineering*, A patra Conferință a hidroenergeticienilor din România, în memoria profesorului Dorin Pavel, 26-27 mai 2006, ed. Printech, București, p.807-824.
- [5] **Petrescu, V., Sumbasacu, O.:** *Microhidrocentrala Bixad (județul Covasna). Trecut, prezent și poate viitor*, A patra Conferință a hidroenergeticienilor din România, în memoria profesorului Dorin Pavel, 26-27 mai 2006, ed. Printech, București, p.773-778.