

## Some Aspects of Micro-HPP Utilization in the Republic of Moldova

**Ambros T., Ursatii N.**  
Technical University of Moldova  
Chisinau, Republic of Moldova

**Abstract.** The hydrographic network in the Republic of Moldova and some historical aspects of micro-Hydro Power Plants (mHPP) on the country territory have been described. There are presented some models of micro hydro damless samples developed by the Technical University of Moldova.

**Keywords:** micro-hydro power plant, dam, river, water, mill, generator, multiplier, energy.

### Unele aspecte privind istoria MCHE din Republica Moldova

**Ambros T., Ursatii N.**  
Universitatea Tehnică a Moldovei  
Chișinău, Republica Moldova

**Abstract.** În lucrare este descrisă rețeauă hidrografică din Republica Moldova și unile aspecte istorice a utilizării microcentralelor hidroelectrice (MCHE) pe teritoriul țării. Sunt prezentate machete de microhidrocentrale, care nu necesită baraje, elaborate în cadrul Universității Tehnice a Moldovei.

**Cuvinte-cheie:** microcentrala, baraj, râu, apa, moară, generator, multiplicator, energie.

### Некоторые аспекты истории использования микроГЭС в Республике Молдова

**Амброс Т., Урсатий Н.**  
Технический Университет Молдовы  
Кишинэу, Республика Молдова

**Аннотация.** В работе приводятся данные о гидрологии Республики Молдова и некоторые аспекты исторического развития микроГЭС в стране. Представлены также макеты образцов бесплотинных микроГЭС, разработанных Техническим университетом Молдовы.

**Ключевые слова:** микроэлектростанция, плотина, река, вода, мельница, генератор, повышающий редуктор, энергия.

## 1. Introducere

Omul, în ultimul secol, a obținut progrese tehnice uimitoare și a început să modifice creația naturii. De exemplu: schimbarea direcției de curgere a râurilor, construcția de hidrocentrale cu lacuri de acumulare cu suprafețe imense. Pe aceste suprafețe s-ar cultiva atâtea cereale, încât paiele arse ar produce tot aceeași cantitate de energie cât și hidrocentrala respectivă.

În acest context trebuie să fim vigilenți, pentru a nu permite asemenea lipsă de responsabilitate și indiferență. Republica Moldova nu are alte râuri mari decât Nistru și Prut, pe care le împart cu vecinii.

Rețeaua republicană hidrografică include peste 3000 de râuri și râulețe, dintre care 10 au lungimea de peste 100 km. Principalele râuri sunt Nistru (1352 km, pe teritoriul Republicii Moldova – 657 km), Prut (976 km, pe teritoriul Republicii Moldova – 695 km), Răut (286 km), Cogâlnic (243 km, pe teritoriul Republicii Moldova – 125 km), Bîc (155 km), Botna (152 km).

Pe teritoriul Moldovei din stânga Prutului și dreapta Nistrului a fost folosită cu succes energia potențială și cinetică a apei râurilor, căderilor naturale și artificiale, fiind folosite în instalațiile de prelucrare a producției și pentru irigație locală. Morile de apă erau executate de meșteri locali sau importate.

Primele hidroagregate pentru producerea energiei electrice pe teritoriul Republicii Moldova au fost instalate în perioada interbelică pe râuri mici.

De exemplu, pe râul Ciuhur funcționa o microcentrală hidroelectrică (MCHE), care producea 30 kW, utilizată pentru iluminarea localităților. Aceasta funcționa și în regim de moară cu 2 pietre, cu o capacitate de 3 tone făină pe oră figura 1.

După al doilea război mondial (în anii 1948 – 1949) s-au restabilit pe afluenții Nistrului Camenca și Beloci (fig 2) (la Vadul Turcului) două MHCE, care au funcționat anterior: una avea puterea instalată de 57kW și H = 9m; a doua avea puterea instalată de 32 kW și H = 7m. De la

aceste MHCE se alimentau consumatorii aflați în raza de până la 5 – 7 km.



Fig. 1. Minihidrocentrala Ciuhur azi



Fig. 2. Rămășițele minihidrocentralei Beloci azi

În a. 1947 s-a început construcția MHCE pe râul Răut pentru alimentare cu energie electrică a comunelor:

Roșieticii Vechi și Noi, Țâra, Alexeevca, Nicolaevca (Florești), Țareuca.

MHCE Vadul Turcului, Beloci, Camenca nu funcționau la putere nominală din cauza lipsei debitului de apă.

Pe râul Cubolta, în comuna Cubolta, a fost construită o microhidrocentrală (fig. 3) care a funcționat până în anii 80 ai secolului trecut.



Fig. 3. Rămășițele microhidrocentralei Cubolta

Microhidrocentrale cu puteri de până la 100 kW erau amplasate și în alte locuri pentru diferite utilizări.

După 1947 s-a început construcția MHCE cu aplicarea roților hidraulice, turbinelor axiale și orizontale. Pe râul Nistru s-a propus instalarea hidroagregatelor plutitoare de-a lungul malurilor, pentru transformarea energiei cinetice a apei, fără baraje.

În perioada respectivă guvernul a adoptat o decizie de a construi pe râurile mici 13 MHCE. Acestea fiind propuse de a asigura cu energie electrică diferite mașini și mecanisme utilizate în gospodăriile individuale și colective.

La începutul anilor 60 a fost începută construcția MHCE rurale cu puterea de peste 100 kW. Prima MHCE de acest tip a fost dată în exploatare în anul 1953 la Brânzeni pe râul Răut cu puterea de 126 kW. Energia produsă se utiliza pentru treieratul cerealelor, pentru lucrări de irigare a terenurilor agricole, pentru radio, cinema.

În anul 1954 a fost dată în exploatare MHCE cu puterea 150 kW construită la Căzănești (fig 4). Energia electrică era folosită de consumatori din mai multe comune din jur, însă aceasta nu a funcționat mult timp.



Fig. 4. Minihidrocentrala de la Căzănești

La inițiativa CTȘ „Hidrotehnica” și susținerea Ministerului Energeticii, cu ajutorul ISPH București a fost executat un proiect de reabilitare a MHCE Căzănești. Deoarece lacul de acumulare nu a fost curățat, MHCE a fost stopată și barajul distrus.

Aceeași situație se observă și la MHCE din comuna Piatra/Jeloboc – Furceni (fig. 5), unde erau instalate 2 hidroagregate a câte 90 kW putere fiecare. Barajul în mare parte și clădirea parțial sunt distruse.

În total pe râul Răut se prevedea să fie construite 17 minihidrocentrale cu putere între 100 și 500 kW, inclusiv la Prajila, Florești, Prodănești, Domulgeni și alte localități, care trebuiau să asigure cu energie electrică cincizeci de gospodării din jur.



Fig. 5. Minihidrocentrală din comuna Piatra

În anii 1950 - 1956 se prevedea construcția a 27 de microhidrocentrale pe râurile: Racovăț, Ciuhur, Vilia, Cubolta, Căinari la Macarovca (Drochia); Trifănești (Florești); și în multe alte localități. Eficiența era redusă și modul de construcție a MHCE era depășit, acestea nu puteau concura cu CTE și CHE de mare putere, la care prețul unui kWh era foarte redus (3 kopeici).

Actualmente, în Republica Moldova energia hidroelectrică este produsă de două hidrocentrale: CHE Dubăsari (fig. 6) cu o capacitate de 48 MW și CHE Stâncă-Costești cu o capacitate de 16 MW.



Fig. 6. CHE Dubăsari

În anul 2001 la CHE Stâncă-Costești (fig 7) s-au produs 64.103 MWh energie electrică sau 6,1 % din producerea republicană de energie electrică.

Au fost puse în exploatare câteva MHCE construite de producători individuali și agenți economici. Toate sunt amplasate pe baraje deja existente ale lacurilor de acumulare tabelul 1.



Fig. 7. CHE Stâncă-Costești

TABELUL I. MICROHIDROCENTRALE  
CONSTRUITE DE PRODUCĂTORI INDIVIDUALI

Localitatea	Barajul (Râul)	Tip	Putere, kW	Proprietar
Corjeuți	Corjeuți (Lopatnic)	Roată de apă	27	SRL
Vărvăreuca	Vărvăreuca (Răut)	Roată de apă	2x30	SRL
Târnova	Târnova	Turbină axială	2x5	CTȘ „Hidro-tehnica”
Vatra	Vatra(Bâc)	Turbină axială	2x22	SRL

În 1958, a început să funcționeze prima hidrocentrală electrică pe Nistru, la Dubăsari. Încă la etapa de proiect, ecologiștii și-au exprimat îngrijorarea. Dar erau vremuri grele, de după război, satele trebuiau să fie asigurate cu energie electrică, economia agrară înapoiată a Moldovei avea necesitate de energie electrică ieftină pentru dezvoltare. Rezolvarea problemelor economice și sociale a fost mult mai importantă și necesară decât cea ecologică.

În 1986, la Novodnestrovsk, regiunea Sokiryanskaya din Ucraina, a început să funcționeze a doua stație hidroelectrică. Pentru umplerea rezervorului din Novodnestrovsk, mai jos de hidrocentrala electrică, în satul Naslavcea, raionul Ocnița, Republica Moldova, a fost construit un baraj de reținere a apei, după care s-a format un alt rezervor pentru pomparea apei în rezervorul superior al hidrocentralei electrice (fig. 8).

De fapt, tot cursul de mijloc al Nistrului a devenit un lac imens cu o încetinire treptată a curgerii de la Naslavcea la Dubăsari. Apa rece de pe segmentul Naslavcea-Soroca a afectat imediat componența faunei piscicole din această regiune.

În prezent pe segmentul Novodnestrovsk–Naslavcea al fluviului Nistru se efectuează construcția unei centrale hidroelectrice de



acumulare prin pompare. Aceste lucrări au demarat încă în anii '80 ai secolului trecut, mai apoi întrerupte pentru o lungă perioadă și reluate în 2002. Pe malul drept este în curs de construcție un lac de acumulare. Conform proiectului, lacul va avea o suprafață de circa 2 km pătrați și un volum de 40 mln. m<sup>3</sup>. Savanții prezic mari pierderi de apă din cauza evaporării.



**Fig. 8.** Nodul hidroenergetic Sochireni-Naslavcea

Altă hidrocentrală este planificată de a fi construită pe râul Răut (s. Trebujeni, r-ul Orhei) cu puterea de 1.2 MW, finanțată din creditele acordate de guvernul Poloniei.

Pentru a soluționa problema energiei electrice în plină concordanță cu problemele ecologice, în fața specialiștilor, savanților-ingineri și ecologiști a fost pusă problema colaborării. Din cauza dificultăților provocate de microcentralelor cu baraje nu trebuie de renunțat la construcția acestora. Este necesar de a căuta noi căi de a folosi energia prezentă în scurgerile de apă, fără a dăuna mediului înconjurător figura 9.



**Fig. 9.** Instalație plutitoare hidroenergetică pe r.Prut (Stoianești, r.Cantemir) pentru pomparea apei în lac.

Reieșind din cele menționate, azi, UTM a găsit soluții originale de a folosi mișcarea cinetică a apelor râurilor. Sub conducerea academicianului I. Bostan au fost elaborate machete și exemplare reale de microhidrocentrale (fig10), care nu necesită baraje. Aceste microhidrocentrale se instalează în locurile unde viteza apei este mai mare.



**Fig. 10.** MHCE elaborate la UTM

Unul din motivele de bază de reducere a eficienței producerii energiei electrice de MHCE cu generatoare electrice de construcție clasică a fost și este prezența multiplicatorului dintre turbina de apă și generatorul electric. Viteza unghiulară a acestor turbine hidraulice este redusă. Pentru a exclude multiplicatorul dintre turbină și generatorul electric pot fi folosite generatoare electrice de turație mică.

Catedra de Electromecanică și Metrologie a elaborat machete și exponate funcționale de generatoare electrice de turație redusă.

În cadrul catedrei de Electromecanică, UTM, conform proiectului instituțional dedicat elaborării generatoarelor electrice pentru MHCE, s-a elaborat mostra unei MHCE cu utilizarea unui

generator cu flux magnetic axial și magneți permanenți figura 11.

În baza calculelor realizate a generatoarelor-moastre axiale (cu puterea 0,3 – 5 kW) cu magneți permanenți, s-a demonstrat că randamentul instalației crește datorită excluderii multiplicatorului și a pierderilor electrice din înfășurarea de excitație.

Catedra de Electromecanică a elaborat construcția și calculul generatoarelor cu flux magnetic axial (fig. 12), care pot fi antrenate de orice tip de turbină la turații mici fără multiplicator.



Fig. 11. Generator cu magneți permanenți



Fig. 12. Modele de generatoare cu flux magnetic axial elaborate în cadrul catedrei



Fig. 13. Mostră experimentală de MHCE și generatoare axiale

La dimensiuni raționale puterea MHCE poate să atingă 10 – 40 kW. Potențialul energetic al unei MHCE se estimează aproximativ la 350 MWh. Aceasta ar permite economisirea aproximativ a 100000 m<sup>3</sup> de gaz natural etc.

### Concluzii

Reieșind din cele expuse putem menționa că Republica Moldova are un potențial hidroenergetic satesfăcător. Valorificarea acestui potențial poate fi realizat prin folosirea microhidrocentralelor pe râurile din țara, care urmează să contribuie la dezvoltarea regională și locală.

Pentru a nu modifica creația naturii, este necesar de a evita construcția barajelor, prin urmare energia cinetică a râului poate fi utilizată folosind turbine de curenți de apă, propuse de UTM. Acest gen de turbine se instalează ușor, se operează simplu și costurile de întreținere sunt convenabile.

### Bibliografie [References]

- [1] T. Ambros, V. Arion, A. Guțu, I. Sobor, P. Todos, D. Ungureanu. Surse regenerabile de energie, Editura „Tehnica-Info”, Chișinău 1999.
- [2] T. Ambros, A. Câmpeanu, L. Iazlovetchi. Generator sincron axial pentru minihidrocentrale, Energetica, 2004, nr.1, pp.33 – 35.
- [3] T. Ambros, L. Iazlovetchi, M. Burduniuc. Synchronous generator with permanent magnets, A

Patra Conferința Internațională de Sisteme Electromecanice și Energetice, Chișinău, 2003.

- [4] T. Ambros ș.a. Studiul asupra determinării potențialului hidroenergetic al bazinului Răut și relevarea posibilităților de reconducere a MCHE din acest bazin.

**Despre autori.**



**Ambros Tudor** - profesor universitar, doctor habilitat în științe tehnice, membru de onoare a Academiei de Științe Tehnice din România. Domeniile de activitate: reglarea tensiunii în generatoarele asincrone cu autoexcitație, motoare asincrone submersibile și ermetizate, mașini electrice cu flux magnetic axial, generatoare sincrone cu magneți permanenți pentru surse neconvenționale de energie, câmpul magnetic terestru.