

# STUDIUL DE PREFEZABILITATE A SISTEMULUI DE POMPARE CU O MICROHIDROCENTRALĂ DE FLUX

Eni Petru, Sobor Ion

## 1. Coeficient de utilizare a puterii instalate la sistemele de pompare cu o MHCF.

În lungul râului Prut sunt un număr mare de terenuri ce sunt folosite în circuitul economic agrar al țării, adică există necesitatea irigării acestor terenuri cu scopul îmbunătățirii roadei. În dependență de necesitățile consumatorului, există mai multe variante constructive ale microcentralelor de flux, cu un coeficient de utilizare a puterii instalate diferit.

Una din cele mai simple variante constructive a microhidrocentralelor flotante poate fi folosită pentru producerea energiei mecanice, care pune în funcțiune o pompă centrifugă de viteză mică, special elaborată în acest scop. Această variantă constructivă se recomandă pentru pomparea apei în cazul în care înălțimea amplasării terenului irigat, în raport cu oglinda apei în râu nu depășește 12m. Din cauza perioadei limitate de timp a irigării terenurilor această tehnologie are un coeficient mic de utilizare a puterii instalate. Anual perioada de irigare este de la 15 aprilie până la 15 septembrie, adică 154 zile cu un factor de disponibilitate al tehnologiei  $K_d=0,75$ , respectiv obținem durata de

$$T = 154 \cdot 24 \cdot K_d = 2772h / an$$

Obținem un coeficient de utilizare a puterii instalate

$$K_d = 2772 / 8760 = 0,316$$

O altă tehnologie reprezintă așa variantă constructivă a microhidrocentralelor flotante pentru producerea energiei mecanice, combinată cu un generator electric ce ar putea produce energie electrică pe perioada 16 septembrie – 14 aprilie. Energia electrică poate fi folosită pentru iluminare, încălzire, etc. Ca urmare coeficientul de utilizare a puterii instalate va crește considerabil. Durata de exploatare pe an a microhidrocentralei va fi de

$$T = 365 \cdot 24 \cdot K_d = 6570h / an$$

Obținem un coeficient de utilizare a puterii instalate

$$K_d = 5570 / 8760 = 0,75$$

Această variantă constructivă la fel ca prima nu asigură pomparea apei la înălțimi mai mari de 12 m. Pentru rezolvarea acestei probleme se propune o a treia variantă de microhidrocentrală dotată cu un generator electric și pompă centrifugă electrică de sușprafăț cu motor asincron, cu o înălțime de pompare (10 -40)m de la oglinda apei. Pentru perioada de irigare energia electrică se folosește pentru pompare, iar în perioada rece pentru alte necesități. Durata de exploatare pe an a microhidrocentralei și coeficient de utilizare a puterii instalate vor avea aceleași valori ca și în varianta a doua, prezentată mai sus.

## 2. Elaborarea studiului de fezabilitate

Obiectivele studiului de fezabilitate:

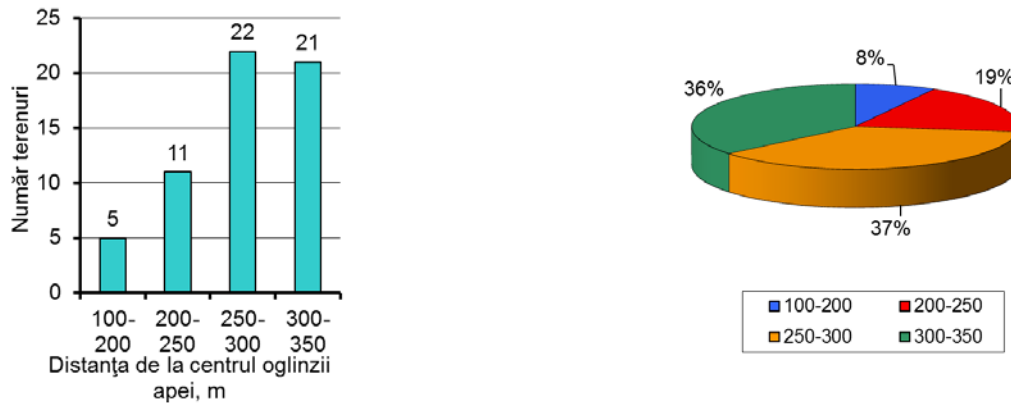
1. Identificarea terenurilor agricole situate în bazinul râului Prut posibile pentru irigat, utilizând o microhidrocentrală de flux (MHCF).
2. Clasificarea terenurilor agricole în funcție de distanța medie de la centrul oglinzii apei râului și centrul suprafeței terenului.
3. Estimarea puterii necesare și costului pomparei unui  $m^3$  de apă pentru diferite grupuri de terenuri.

La elaborarea studiului de fezabilitate al microhidrocentralelor flotante pentru conversia energiei cinetice a apelor râurilor au fost impuse următoarele condiții:

1. Se iau în considerație terenurile argicole aflate la o distanță medie de la centrul oglinzii apei de maximum 350 m.
2. Înălțimea geodezică în raport cu oglinda apei râului nu va depăși 5 m.
3. Se acceptă norma de irigare pentru legume egală cu 1260 m<sup>3</sup>/ha – valoare medie pentru tehnologia de irigare prin picurare.
4. Se utilizează pompe centrifuge de suprafață.
5. Costul MHCF se estimează la 148 000 MDL sau circa 8700 €.
6. Durata de exploatare a sistemului de pompare: aprilie-septembrie. Factorul de utilizare a puterii instalate – 0,5.
7. Durata de viață a sistemului de pompare – 10 ani.

## 2.1 Clasificarea terenurilor

Ținând cont de condițiile impuse au fost identificate circa 59 de terenuri agricole, situate de-a lungul bazinul râului Prut.

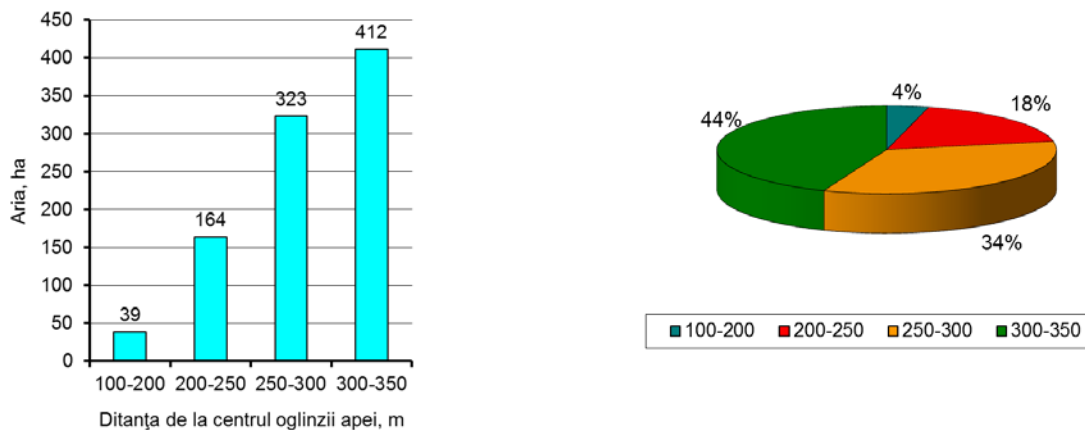


**Figura 1.** Numărul de terenuri identificate în

**Figura 2.** Distribuția în %.

dependență de distanța de la centrul oglinzii apei.

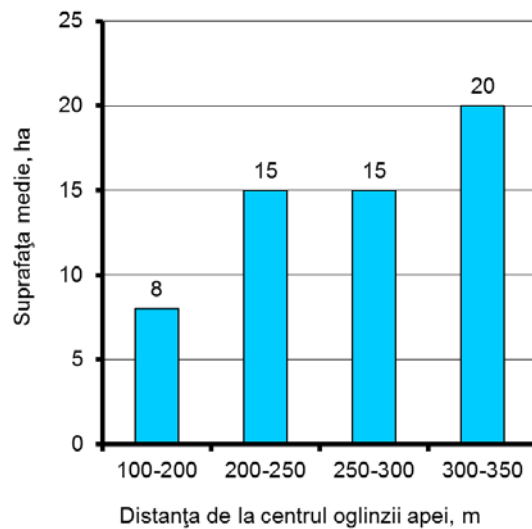
Pentru estimarea costului și puterii necesare de pompare a unui m<sup>3</sup> de apă pentru diferite grupuri de terenuri, este necesar de a stabili media de suprafață a terenurilor din fiecare grupă. Aria totală a terenurilor este de circa 938 ha, divizarea pe grupe o putem vedea în figura de mai jos (fig.5.3, 5.4)



**Figura 3.** Aria terenurilor în dependență de distanța de la centrul oglinzii apei.

**Figura 4.** Distribuția în %.

Suprafața medie a terenului din fiecare grupă se determină prin raportarea ariei terenurilor la numărul de terenuri, respectiv obținem datele prezentate în figura de mai jos (fig. 5.5)



**Figura 5.** Suprafața medie a terenurilor în dependență de distanța de la centrul oglinzii apei.

## 2.2. Estimarea puterii necesare și costului pomparei unui m<sup>3</sup> de apă pentru diferite grupuri de terenuri

Estimarea puterii necesare și a costului unui m<sup>3</sup> de apă pompat la înălțimea și distanță respectivă s-a efectuat pentru un teren din fiecare grupă cu o suprafață medie.

În imaginile de mai jos (fig.5.6) sunt prezentate exemple de poziționare a terenurilor și a MHCF din grupa L<sub>med</sub>=150 m, S<sub>med</sub>=8 ha: stânga- Bărboieni (4 ha), Nisporeni; dreapta- Tochile-Răducani, Leova (8 ha).



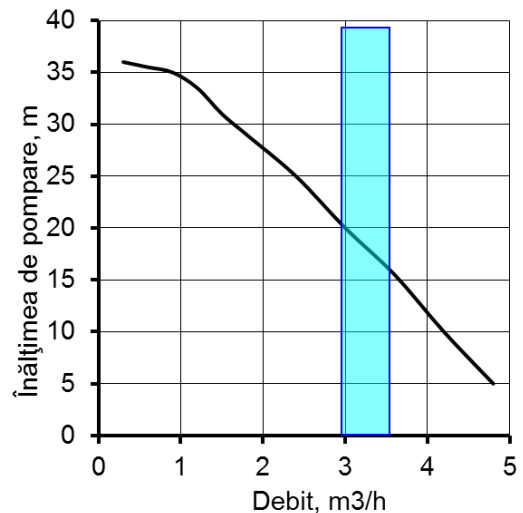
**Figura 6.** Poziționarea terenurilor și a MHCF

Estimarea puterii necesare și costului pomparei de apă pentru grupul L<sub>med</sub>=150 m, S<sub>med</sub>=8 ha

### Parametri:

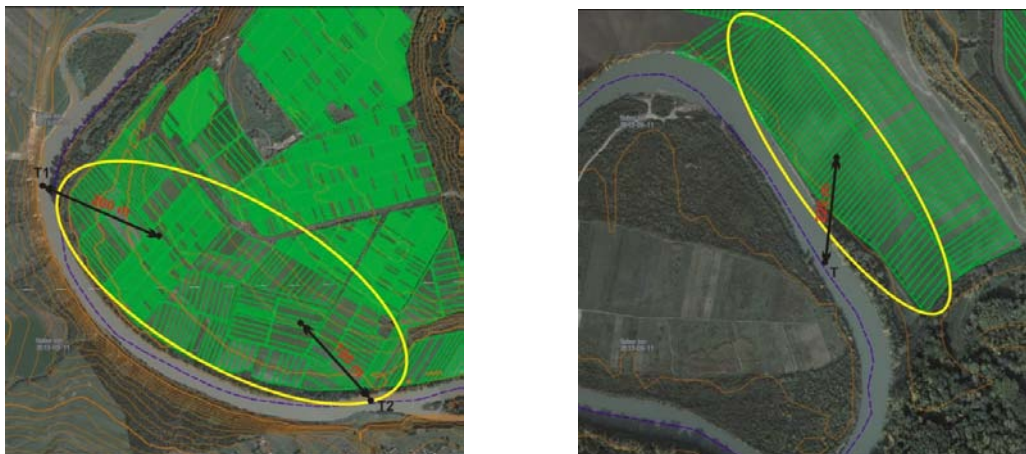
- Tip pompă-3CP80E
- Putere motor pompă-0,45 kW
- Putere necesară – 0,3 kW
- Înălțimea totală de pompare-17 m

- Debit necesar – 2,0 m<sup>3</sup>/h
  - Debit pompă – 3,3 m<sup>3</sup>/h
  - Pierderi de presiune în țeava de polietilen, ø 1” – 4,6 m
- Cost pompare – **2,35 MDL/m<sup>3</sup>**



**Figura 7.** Caracteristica de funcționare a pompei

În figura 5.8 sunt prezentate exemplele de poziționare a terenurilor și a MHCF din grupa Lmed=225 m, Smed=15 ha: stânga- Tețcani (30 ha), Briceni; dreapta-Buzduganii de Jos, Ungheni (10 ha).

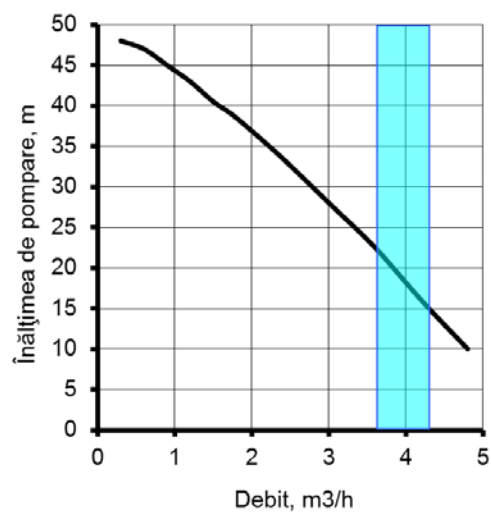


**Figura 8.** Poziționarea terenurilor și a MHCF

Estimarea puterii necesare și costului pomparei de apă pentru grupul Lmed=225 m, Smed=15 ha

Parametri:

- Tip pompă-4CP80E
  - Putere motor pompă-0,6 kW
  - Putere necesară – 0,39 kW
  - Înălțimea totală de pompare-18,6 m
  - Debit necesar – 3,7 m<sup>3</sup>/h
  - Debit pompă – 4,0 m<sup>3</sup>/h
  - Pierderi de presiune în țeava de polietilen, ø 1,25” –10,5 m
- Cost pompare – **1,33 MDL/m<sup>3</sup>**



**Figura 9.** Caracteristica de funcționare a pompei

În imaginile din figura 5.10 sunt prezentate exemple de poziționare a terenurilor și a MHCN din grupa  $L_{med}=275$  m,  $S_{med}=15$  ha: stânga- Leca (45 ha), Cantemir; dreapta-Văleni, Cahul (11 ha)

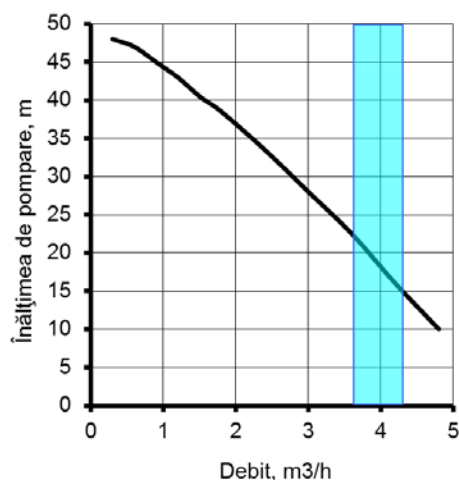


**Figura 10.** Poziționarea terenurilor și a MHCN

Estimarea puterii necesare și costului pomparei de apă pentru grupul  $L_{med}=275$  m,  $S_{med}=15$  ha

Parametri:

- Tip pompă-4CP80E
  - Putere motor pompă-0,6 kW
  - Putere necesară – 0,39 kW
  - Înălțimea totală de pompare-20,5 m
  - Debit necesar –  $3,7 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Debit pompă –  $3,8 \text{ m}^3/\text{h}$
  - Pierderi de presiune în țeava de polietilen,  $\varnothing 1,25''$  – 10,5 m
- Cost pompare – **1,33 MDL/m<sup>3</sup>**



**Figura 11** Caracteristica de funcționare a pompei

În imaginile de mai jos (fig.5.12) sunt prezentate exemple de poziționare a terenurilor și a MHCN din grupa  $L_{med}=325$  m,  $S_{med}=20$  ha: stânga- Drepcăuți (40 ha), Briceni; dreapta-Cotul Morii, Hâncești (19 ha)



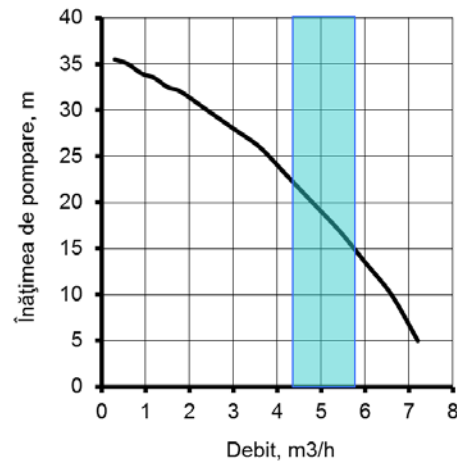
**Figura 12.** Poziționarea terenurilor și a MHCN

Estimarea puterii necesare și costului pomparei de apă pentru grupul  $L_{med}=325$  m,  $S_{med}=20$  ha

Parametri:

- Tip pompă-3CP100E
- Putere motor pompă-0,6 kW
- Putere necesară – 0,48 kW
- Înălțimea totală de pompare-20,0 m
- Debit necesar – 4,9 m<sup>3</sup>/h
- Debit pompă – 4,9 m<sup>3</sup>/h
- Pierderi de presiune întreava de polietilen,  $\varnothing$  1,5” – 10,0 m

Cost pompare – **1,04 MDL/m<sup>3</sup>**



**Figura 13.** Caracteristica de funcționare a pompei

### Concluzii

- Funcționarea eficientă a microhidroturbinei de flux este posibilă dacă curentul de apă are o viteză egală sau mai mare de 1,0 m/s. Pe râul Prut au fost identificate astfel de amplasamente.
- Pentru microhidroturbina de flux elaborată la centrul ETALON este necesar un GSMP cu viteza de rotație nu mai mare de 375 tur/min, puterea nominală - 3 kW.
- Cu scopul micșorării costurilor este rațional să elaborăm GSMP pe baza constructivă a motorului asincron.

În bazinul râului Prut s-au identificat 59 terenuri cu suprafața totală egală cu 938 ha pasibile a fi irigate la un cost rezonabil. Pentru terenurile analizate cu suprafața medie cuprinsă între 8 și 20 ha, amplasate la o distanță medie de la centrul oglizii apei între 125 și 325 m, costul pomparei variază între 1,04 și 2,35 MDL. Pentru comparație: Concernul Apele Moldovei vinde apa pentru irigare la un preț de 8 MDL/m<sup>3</sup>. Asociația Utilizatorilor de Apă pentru Irigații (AUAİ) creată cu suportul Programului Compact, finanțat de SUA propune un preț de 3-3,5 MDL/m<sup>3</sup>.