

CZU 628.12

RECUPERAREA ENERGIEI HIDRAULICE LA STAȚIA DE POMPARE BUIUCANI ÎN SISTEMUL DE ALIMENTĂRI CU APĂ DIN CHIȘINĂU

P. PLEȘCA,

Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract. This method of producing energy has been done using a drainage pipe in order to provide small hydraulic. For the first time an experimental study was performed on the basis of the interdependence existing between the supplying pumping station and under the condition of the piezometry.

Key words: Energy, Pumps, Station, Test, Water.

INTRODUCERE

În condițiile crizei energetice actuale, prin care trece Republica Moldova, este necesar de a ridica eficiența tehnico-economică a utilajului hidroenergetic pentru pomparea apei în alimentări cu apă și irigații. Prin urmare, se cere o analiză cu metode moderne a regimurilor de pompare și de consum a apei, randamentului agregatelor, caracteristicilor hidraulice ale sistemului de distribuție a apei, a energiei specifice consumate de hidroagregate la 1m³ de apă pompată. În unele sisteme de alimentare cu apă și irigații se poate folosi energia hidraulică acumulată în conducte ce transportă apa la consumatori sub gravitație cu aplicare la pomparea apei.

MATERIAL ȘI METODĂ

În sistemul de alimentări cu apă, de exemplu a sectorului Buiucani (ACC), există unele apeducte gravitaționale care unesc rezervoarele de apă potabilă din stația de tratare a apei (STA) cu rezervoare de reglare, amplasate pe lângă stațiile de pompare la distanță. Aceasta oferă posibilitatea de a recupera energia hidraulică existentă a apei, care poate fi folosită la intrarea în pompă sau deja direcționată în rețeaua de apă spre consumatori sau transformată în energia electrică, care poate fi folosită la agregatele de pompare din aceeași stație (P. Pleșca, 2004).

În baza cercetărilor efectuate de Centrul Tehnico-științific "Hidroenergetica" la SP Buiucani se propune de a folosi energia potențială din conducta de gravitație ce trece pe lângă Complexul Universității Agrare prin aducțiunea apei direct spre zona 3 Buiucani la consumatori pe o conductă de ocolire, când se stabilesc debite mici sau direct la intrare în pompe la debite mai mari spre zona 3 și la altă pompă direct la intrare pentru zona 4, care necesită presiune mai mare la case. Dat fiind că o parte de apă, care urmează a fi reținută în rezervoare, trece prin microhidroturbină, la umplerea rezervoarelor poate produce energie ce va alimenta una din pompele care funcționează în zona 3, pentru crearea presiunii suplimentare la ieșire.

Pentru conducta de gravitație ce trece prin UASM de la STA Ciocana la SP Buiucani sînt dați următorii parametri:

- Cota rezervorului superior STA Ciocana - 163m, volumul $W=4 \times 10000 + 2 \times 5000 = 50000 \text{m}^3$
- Cota rezervorului inferior SP Buiucani - 103m, volumul $W= 6000 + 5000 + 3000 = 14000 \text{m}^3$
- Diferența de nivele - 60m, adîncimele maxime în rezervoare ce creează sarcină liberă - 5m.
- Lungimea conductei - 10,1 km, diametrul conductei ce trece prin UASM - 1000/600mm.

Actualmente o parte de energie se pierde la funcționarea pompelor în ambele zone cu vanele la ieșire închise, deoarece la consumatori s-au micșorat debitele. Pentru determinarea neeficacității de reglare a parametrilor cu vană pe conducta de refulare, în astfel de cazuri trebuie de determinat pierderile de putere hidraulică în aceste rezistențe hidraulice locale cu vană

$$\Delta N = 9.81 Q_p h_v / \eta_p \quad (1)$$

unde: Q_p – debitul, h_v - pierderile hidraulice de sarcină în vană ca diferența presiunii h_p după pompă, iar pînă la vană și a presiunii h_c după vană pe colector $h_v = h_p - h_c$, care se determină pe baza măsurărilor

concomitente și η_p - randamentul pompei stabilit cu ajutorul măsurărilor experimentale. Pierderile de energie în 24h la stația de pompare în zone, vor fi:

$$\Delta E = \Delta E_3 + \Delta E_4 = \Delta N_3 T_3 + \Delta N_4 T_4 = 9,81(Q_3 h_3 \eta_3 + Q_4 h_4 \eta_4) \quad (2)$$

unde: T_3, T_4 -orele de lucru a agregatului de pompare în 24 de ore în zona 3,4 la SP Buiucani. Pentru cercetarea regimurilor de pompare se observă debitele și presiunile prezentate în fig.1,2,3 (P. Pleșca, I. Țerna, I. Șaragov, 2004).

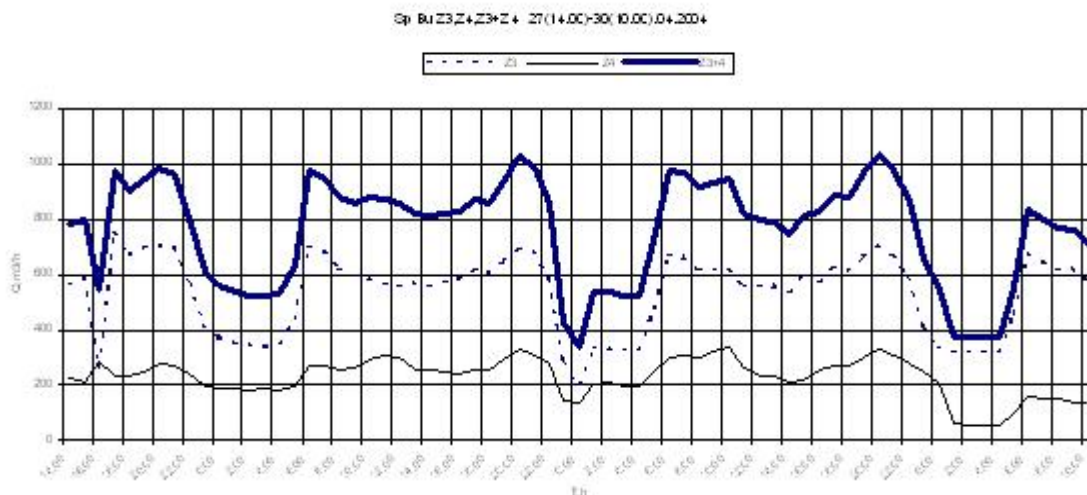


Fig.1. Regimul de pompare a debitului apei în zonele 3 și 4 la stația de pompare Buiucani

Pentru asigurarea sarcinilor hidraulice necesare în rețeaua de apă în locuri caracteristice, mai îndepărtate și înalte de la stația de pompare se înregistrează presiunea în punctele date.

Sp Bu Presiunea in Z3 si alte puncte. 27(14.30)-30(10.00). 04. 2004

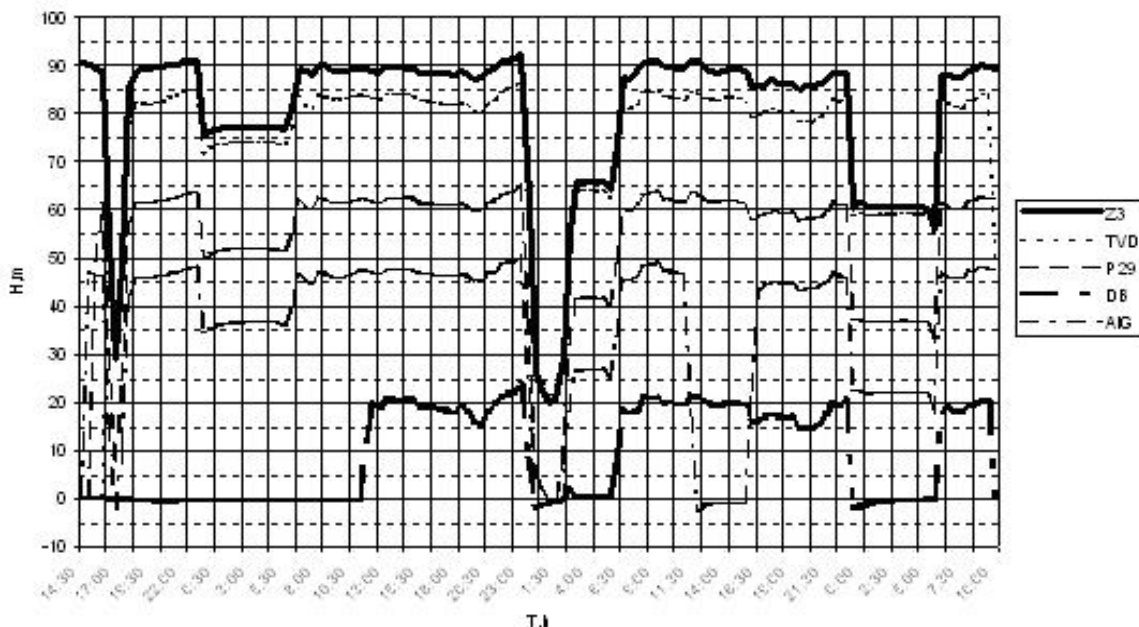


Fig.2. Variațiile presiunii în punctele limită și la ieșire din SP Buiucani în zona 3

Sp Bu, zona 4, 8.06(14.00)-10.06(13.00),2004

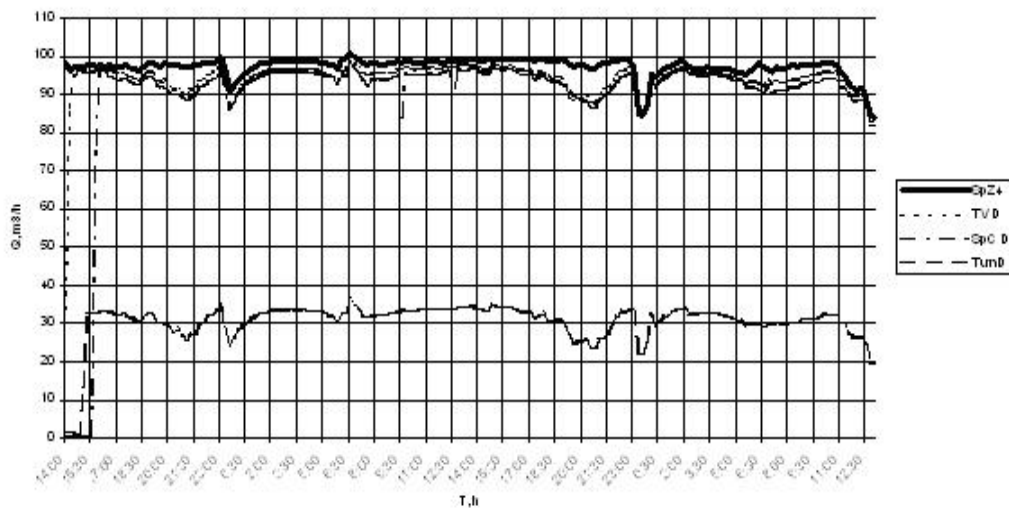


Fig. 3. Variațiile presiunii în punctele limită și la ieșire din SP Buiucani în zona 4

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În rezultatul cercetărilor, măsurărilor și analizelor, se pot recomanda următorii indici și date:

- Debitul posibil pentru turbinare 200- 900 m³/h cu cadere netă la hidroturbină 52-25m;
- Puterea hidroturbinei N= 45 kW, iar sarcina de pompare va fi de 2 ori mai mică în zona 4;
- Energia produsă de hidroturbină pe zi cu funcționare timp de 12 ore: $E = N T = 45 \times 12 = 540$ kWh;
- Energia produsă lunar $540 \times 30 = 16200$ kWh, anual $16200 \times 12 = 194400$ kWh;
- Costul energiei produse $194400 \times 0,78 = 132190$ lei, în EURO va fi: $132190/15,5 = 9783$;
- Costul hidroagregatului reieșind din prețul pentru 1 kW putere a instalației = 300 EURO ($300 \times 45 = 13500$ EURO), termenul de recuperare - $13500/9783=1,4$ ani.

Efectul economic al stației de pompare constă în aceea că în timpul zilei, și mai ales noaptea, apa la consumatori se poate transporta direct sub gravitație, adică fără pompare în zona 3, iar în zona 4 presiunea necesară de pompare va fi redusă de două ori. Aceasta necesită modificarea utilajului hidromecanic existent prin rătézarea rotoarelor, reducerea turației electromotorului și variația ei cu aplicarea convertizoarelor de frecvență a curentului, ceea ce va reduce consumul de energie de două ori.

Calculule prealabile dau următoarele rezultate. De exemplu, în 2003 în sectorul Buiucani, s-a pompat un volum de apă de 6,66 mln m³ cu o energie 3,03 mln kWh, adică în medie cu energie specifică $e = 0,45$ kWh/m³. După modernizare se prevede o micșorare a consumului specific de două ori cu modificări minime. La această modificare se adaugă și posibilitatea de a produce energie la turbinarea apei în rezervoare, care trebuie se asigure schimbul ei în 48h.

Curba de asigurare a debitelor Q la iesire din SP Bu in Z3+4, 6.02-1.04, 2004

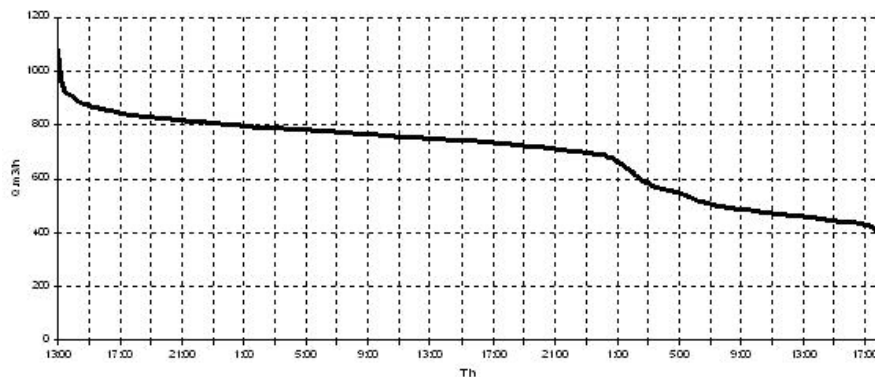


Fig.4. Curba de asigurare a debitelor în zonele 3 și 4 la stația de pompare Buiucani

Optimizarea funcționării agregatelor de pompare în ambele zone cu aplicarea sistemului de recuperare prin turbină și aducțiunea presiunii auxiliare la pompă sau direct în rețea, precum și folosirea convertizoarelor de frecvență la diferite regimuri se poate observa în fig. 5.

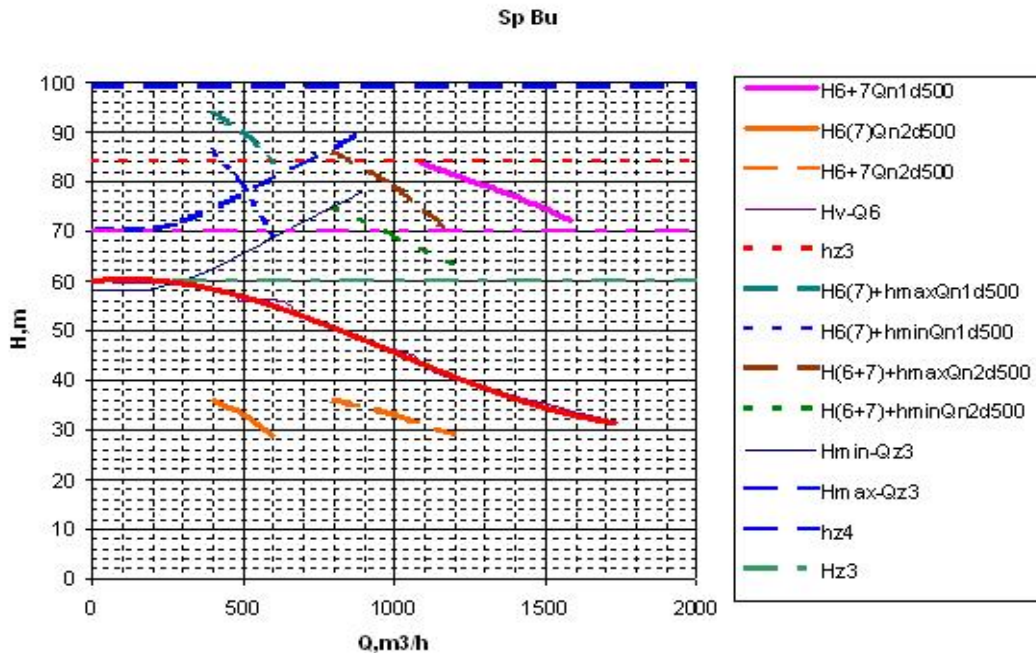


Fig. 5. Graficul comun al caracteristicilor hidraulice reale ale pompelor și conductelor

CONCLUZII

1. Aplicarea microhidroturbinei pe conducta de gravitație la intrare în rezervor, în paralel cu conducta existentă, ce aduce presiunea la intrare în pompe, asigură o putere hidraulică auxiliară și producerea energiei electrice suplimentare, capabile să alimenteze cu energie un agregat de pompare mic în zona 3 în timpul de noapte sau care poate fi folosită pentru alte necesități în exploatarea stației de pompare.

2. Consumul specific de energie la transportarea și distribuția apei la SP Buiucani se reduce de două ori, cu modificări minime în schema și modernizarea utilajului existent.

BIBLIOGRAFIE

1. Pleșca, P. Modernizarea stației de pompare Fergana din sistemul de alimentare cu apă a m. Chișinău. Lucrările celei de-a III Conferințe a Hidroenergeticienilor din România, Universitatea Politehnică, București, 2004.
2. Pleșca, P., Țerna, I., Șaragov, I. Studiul și analiza posibilității de recuperare a energiei în sistemul SA "Apă-Canal Chișinău". Culegere de materiale științifice ale colaboratorilor Facultății de Urbanism și Arhitectură. Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău, 2004.

Data prezentării articolului - 25.04.2006