

EVALUAREA NECESARULUI DE ENERGIE TERMICĂ ÎN CADRUL UNEI STAȚII DE EPURARE A APELOR UZATE

Aurel PRESURĂ¹, Dan ROBESCU², Elena MANEA², Doru MANEA²

¹S.C. RAJA S.A. Constanța

²Universitatea Politehnică București

Abstract: The evaluation of thermic energy needs in a wastewater treatment plant. To carry out the processes in a wastewater treatment plant is necessary to maintain the optimal conditions, one of these being the thermal energy needs, which is evaluated by the authors in this paper. Heat consumption in a wastewater treatment plant can be classified into two categories: consumption of heat for technological processes - especially for creating optimal conditions for the process of anaerobic fermentation inside the methane tank, and thermal energy consumption to water heating and administrative space heating. Were conducted both a heat balance calculation and monitoring of heat consumption in Constanta Sud wastewater treatment plant.

Keywords: energy, heat, wastewater

Introducere

Datorită faptului că necesarul termic tehnologic este semnificativ în continuare se va prezenta situația actuală a consumului de energie termică din treapta de nămol din stația de epurare Constanța Sud. Pe baza datelor culese de sistemul SCADA existent în SEAU Constanța Sud se poate identifica în orice moment cantitatea de agent termic necesară încălzirii metantancurilor (figura 1).

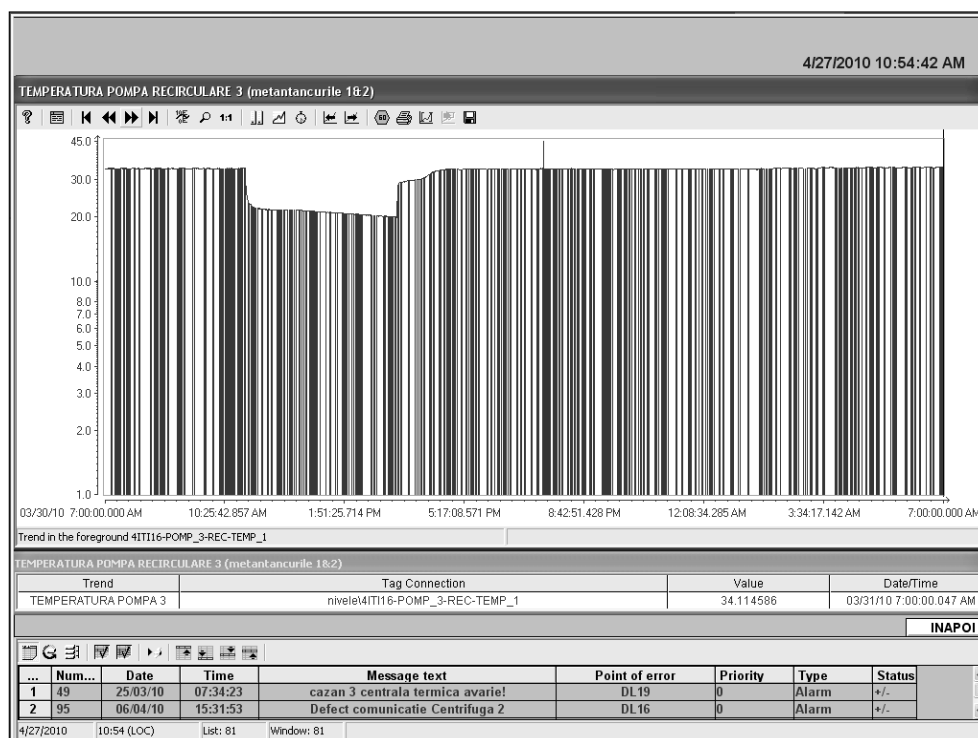


Fig. 1. Evoluția temperaturii nămolului la intrarea în schimbătorul de căldură

Calculul necesarului de căldură

Instalațiile de încălzire în cadrul Stației de epurare Constanța Sud sunt prevăzute la cele patru metantancuri pentru încălzirea nămolului la 36°C necesare fermentării [1, 2, 3], și de asemenea sunt prevăzute în spațiile administrative și industriale în care își desfășoară activitatea angajații, pentru încălzirea spațială.

Necesarul de căldură rezultat este acoperit cu corpuri de încălzire statice alimentate cu agent termic printr-o rețea de distribuție executată din conducte de oțel. Conductele sunt izolate, iar corpurile de încălzire vor fi prevăzute cu robineteți de închidere pe tur și retur și robineteți de aerisire.

Necesarul de energie termică în Stația de epurare Constanța Sud este alcătuit din suma următoarelor consumuri de energie termică:

- consumul tehnologic necesar încălzirii metantancurilor;
- consumul pentru încălzirea spațiilor administrative în perioadă rece;
- consumul pentru încălzirea spațiilor industriale în perioadă rece;
- consumul pentru prepararea apei calde menajere.

Consumul termic tehnologic este diferit pe parcursul unui an, în perioada caldă a anului aportul de energie termică pentru a menține temperatura de 36°C în metantancuri fiind mult mai mic decât în perioada rece a anului, când este necesar un aport ridicat de energie termică. Prin urmare, s-au calculat două consumuri tehnologice medii de energie termică, astfel: pentru perioada rece (numită în continuare "iarnă") s-a calculat necesarul termic tehnologic iarnă, iar pentru perioada caldă a anului (numită în continuare "vară") s-a calculat necesarul termic tehnologic, în conformitate cu STAS 1907/1-80 [4].

Cantitatea totală de căldură (Q_{th}) necesară menținerii temperaturii de proces din metantanc este suma dintre cantitatea de căldură necesară încălzirii nămolului proaspăt (Q_{in}) și suma pierderilor de căldură prin elementele metantancului: $Q_{th} = Q_{in} + (Q_{perete} + Q_{radier} + Q_{cupola})$, unde:

- Q_{in} - cantitatea de căldură necesară încălzirii nămolului proaspăt [kcal/h];
- Q_{radier} - cantitatea de căldură necesară acoperirii pierderilor prin radier [kcal/h];
- Q_{perete} - cantitatea de căldură necesară acoperirii pierderilor prin perete [kcal/h];
- Q_{cupola} - cantitatea de căldură necesară acoperirii pierderilor prin cupolă [kcal/h].

Graficul următor (figura 2) reprezintă necesarul tehnologic de energie termică în perioada de iarnă, respectiv, vară.

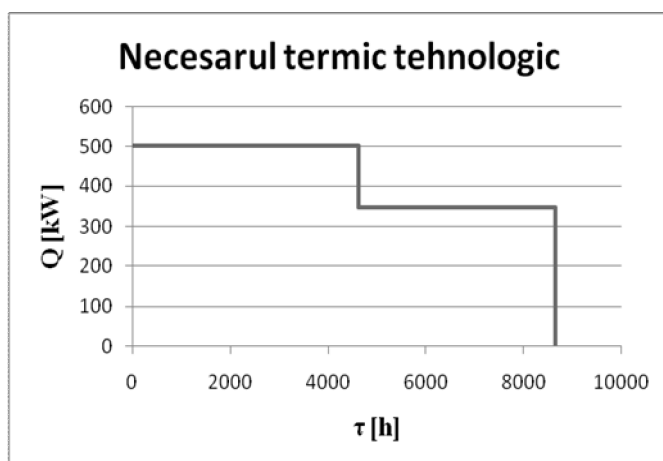


Fig. 2. Reprezentarea grafică a necesarului termic tehnologic

Determinarea necesarului de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Pentru determinarea necesarului de energie termică de consum s-au luat în calcul diferiți factori, dintre care menționăm: numărul de persoane din stația de epurare, temperatura medie pe perioada iernii, temperatura apei reci și a apei calde etc.

Graficul următor (figura 3) reprezintă necesarul de energie termică pentru prepararea apei calde de consum, aproximativ constant în decursul unui an.

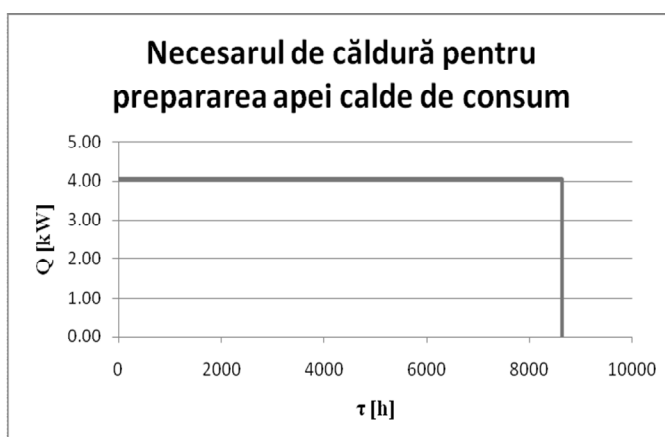


Fig. 3. Reprezentarea grafică a necesarului de căldură pentru prepararea apei calde de consum

Determinarea necesarului de căldură pentru încălzirea pavilionului administrativ și a spațiilor industriale

Pentru determinarea necesarului de căldură pentru încălzirea pavilionului administrativ și a spațiilor industriale s-a ținut cont de temperatura interioară de calcul de 18°C , de valori ale temperaturilor tur, respectiv, retur în rețeaua termică de 95°C , respectiv, 75°C , de suprafața echivalentă a spațiilor.

În figura 4 se reprezintă variația necesarului de energie termică pentru încălzirea pavilionului administrativ în perioada de iarnă, respectiv lipsa acestui necesar vara, iar în figura 5 se reprezintă variația necesarului de energie termică pentru încălzirea spațiilor industriale în perioada de iarnă, respectiv lipsa acestui necesar vara.

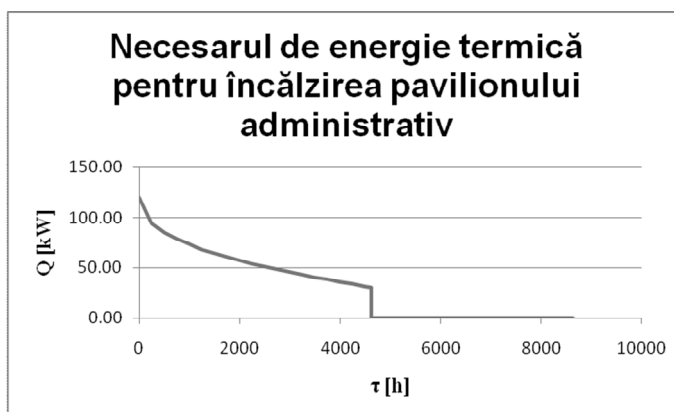


Fig. 4. Reprezentarea grafică a necesarului de energie termică pentru încălzirea pavilionului administrativ

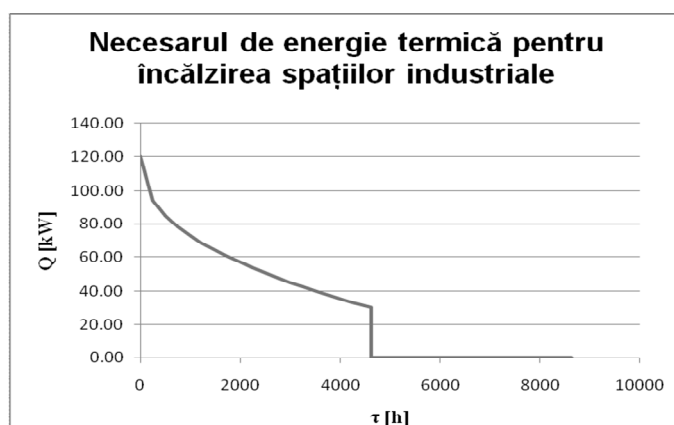


Fig. 5. Reprezentarea grafică a necesarului de energie termică pentru încălzirea spațiilor industriale

În figura 6 este reprezentat necesarul total de energie termică, luând în calcul și pierderile. Acestea cresc odată cu descreșterea valorii necesarului de energie termică, fiind evaluate în intervalul 1-15%.

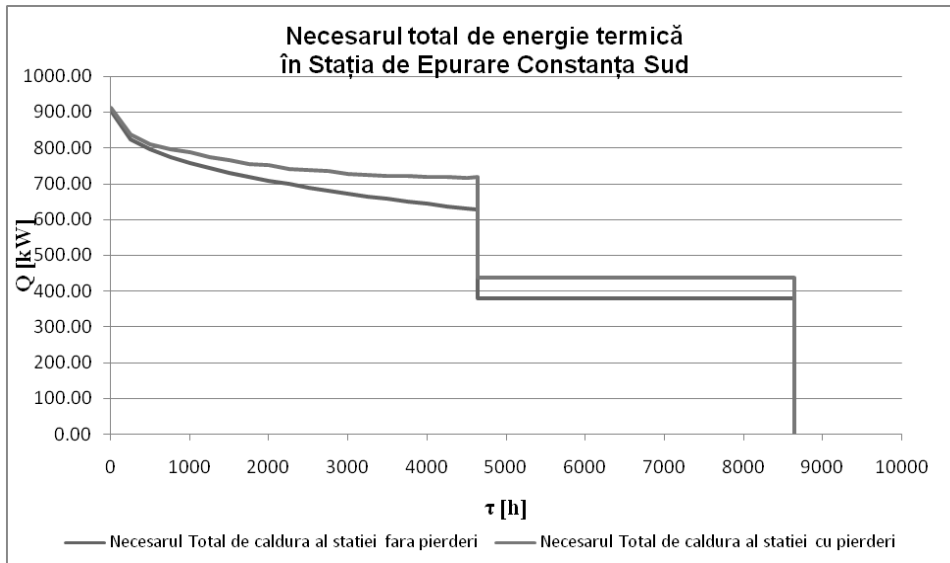


Fig. 6. Reprezentarea grafică a necesarului de energie termică în SEAU Constanța Sud

Pentru o mai bună viziune asupra ponderii necesarurilor de căldură, acestea sunt în continuare reprezentate în același grafic prezentat în figura 7.

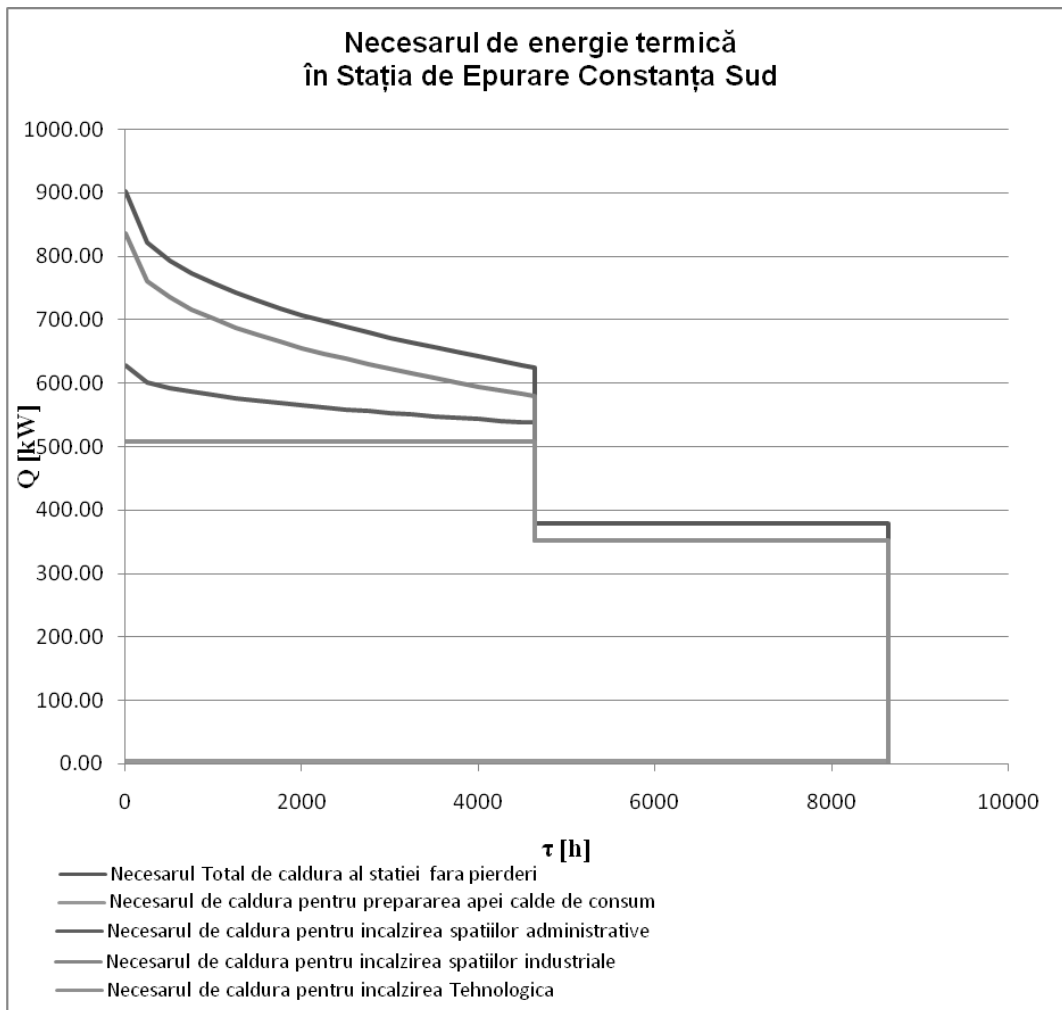


Fig. 7. Necesarul de energie termică în SEAU Constanța Sud

Concluzii

Din calculele și măsurătorile efectuate a rezultat ca predominant necesarul de energie termică pentru încălzire tehnologică - energia termică ce este consumată pentru încălzirea metantancurilor. Comparativ cu celelalte valori obținute, energia termică consumată pentru încălzirea apei calde de consum are valoare mică și poate fi considerată neglijabilă. Din însumarea necesarurilor de căldură obținute a rezultat o valoare maximă a necesarului de căldură global de aproximativ 900 kW termici, valoare obținută pentru minimul temperaturii exterioare. Acest necesar de energie termică este în acest moment parțial acoperit de energia obținută din biogazul produs în urma fermentării anaerobe a nămolului, dar prin înlocuirea instalațiilor existente cu instalații performante de producere a energiei termice cu un randament ridicat, întreg necesarul de energie termică ar putea fi acoperit.

Mulțumiri

Rezultatele prezentate în acest articol au fost obținute parțial cu sprijinul Ministerului Muncii, Familiei și Protecției Sociale prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013, Contract nr. POSDRU/88/1.5/S/61178.

Bibliografie

1. Athanasovici V., Mușatescu V. - *Termoenergetică industrială și termoficare*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1981
2. Athanasovici V. - *Utilizarea căldurii în industrie*, vol. 1, Editura Tehnică, București, 1995
3. *** Manualul inginerului energetician, vol. III
4. *** STAS 1907/1-80

Date de contact

Aurel PRESURĂ: S.C. RAJA S.A. Constanța, str. Călărași, nr. 22-24, cod 900590, Constanța, România, e-mail: raja1@rajac.ro

