

TOPITOARE DE ZĂPADĂ SNOW MELTERS

DUMITRESCU Liliana, drd. ing.

HRISTEA Mihai Alexandru, ing.

INOE 2000-IHP, e-mail: dumitrescu.ihp@fluidas.ro

LEPĂDATU Ioan, dr. ing.

ȘEFU Ștefan, ing.

Rezumat: În articol se prezintă o nouă categorie de utilaje tehnologice folosite pentru eliminarea zăpezii căzute pe spațiile urbane publice de genul parcarilor, pistelor aeroporturilor, drumurilor publice, dar și pe spațiile private. Se prezintă principiul de lucru, componența și performanțele unor asemenea echipamente, denumite curent topitoare de zăpadă, care, de fapt, sunt o alternativă la soluția clasică de îndepărtare a zăpezii prin transportarea la locuri predestinate, de regulă, la distanțe mari, fapt ce le conferă unele avantaje, în mod special privitor la rapiditatea descongestionării traficului, dar și la interfața cu mediul, dezăpezirea fiind un proces ecologic.

Abstract: The article presents a new category of technological equipments used to remove the fallen snow on public urban spaces such as parking, airport runways, public roads and private spaces. It shows the principle of operation, structure and performance of such equipment, currently called snow melters, which actually are an alternative to the classic snow removal solution by transporting it to predestined locations, usually at long distances, which offers certain advantages, especially in terms of speed of decongestion of traffic, but also the interface with the environment, the removal of snow being an ecological process.

Cuvinte cheie: topitoare de zăpadă, topitoare mobile de zăpadă, topitoare staționare de zăpadă, topitoare urbane de zăpadă, topitoare de zăpadă autopropulsate, topitoare de zăpadă tractate

Keywords: snow melters, mobile snow melters, stationary snow melters, urban snow melters, self-propelled snow melters, trailed snow melters

1. INTRODUCERE

Topitoarele de zăpadă sunt mașini echipate cu sisteme de încălzire fie electrică, fie cu arzătoare diesel sau cu gaz care topesc zăpada, în scopul eliminării acesteia din spațiile urbane aglomerate, aeroporturi, parcări mall-uri și hypermarket-uri, parcări aferente spitalelor, instituțiilor publice, centrelor de afaceri sau expoziționale.

Ele reprezintă o alternativă la soluția clasică de îndepărtare prin transportul zăpezii cu camioane în afara localităților și prezintă o serie de avantaje cum ar fi: deblocare rapidă a carosabilului și a spațiilor de parcare, descongestionarea traficului auto și desfășurarea acestuia în siguranță, dezăpezire ecologică prin deversarea controlată a apei. Apa rezultată din topirea zăpezii este filtrată grosier și apoi este deversată în sistemul public de canalizare /colectoare a apei pluviale și de aici ajunge în instalațiile de epurare unde este decantată și apoi filtrată.

2. CLASIFICAREA TOPITOARELOR DE ZĂPADĂ

Topitoarele pot fi mobile (autopropulsate) sau semimobile. Cele semimobile pot fi transportate la diverse puncte de lucru prin montarea lor pe o remorcă auto tip platformă tractabilă și acestea, de obicei, sunt de capacități mari (18 ... 300 t/oră); sunt folosite pentru decongestionarea spațiilor mari din aglomerațiile urbane (drumuri, parcuri auto etc.) sau în cazul pistelor de aeroport atunci când este nevoie de eliberarea rapidă a spațiilor funcționale. Cele autopropulsate sunt de tip autocamion și au capacități mai mici (3 ... 15 t/oră); sunt folosite în obiective specifice unor unități locale (parcările instituțiilor publice, spitale etc.)

Cele mai renumite **firme producătoare** provin din SUA: Snow Removal Systems [1]; Snow Dragon [1];, Trecon Combustion Limited [3]; Snowmelters [4]; Michigan Melters [5]; Aero Snow Removal Corp [6]; care au în fabricație nenumărate modele cu capacități de topire a zăpezii pornind de la câteva tone până la 300 t/h.

Mai jos sunt date câteva exemple de topitoare semimobile, tractate, produse de Snow Removals System [1]. În figura 1 se prezintă un model pe două axe, tip SRS-P70, cu un arzător de $17 \cdot 10^6$ BTU, capabil să topească 70 t / oră, iar în figura 2, se prezintă un model pe 3 axe, tip SRS-P100, cu un arzător de $30 \cdot 10^6$ BTU și o capacitate de topire a zăpezii de 100÷125 t/oră. Prețurile acestor topitoare variază funcție de mărime între 180.000\$ și 560.000\$.



Fig. 1 Topitorul de zăpadă SRS – P70 [1]



Fig. 2 Topitorul de zăpadă SRS – P 100 [1]

În figura 3, se prezintă un exemplu de topitor de zăpadă autopropulsat, realizat de compania Snow Removal Systems [1], tip SRS M150, care topește 150 de tone de zăpadă pe oră, având un arzător de 35000000 BTU, iar în figura 4 este prezentat un alt topitor de zăpadă autopropulsat realizat de compania canadiană Trecon Combustion Limited [3]. Echipamentul tip 500-PD are o capacitate de topire de 500 tone de zăpadă pe oră și are șase arzătoare de 14 milioane BTU /oră, rezultând o capacitate totală de 84 milioane BTU /oră. Poate topi 1.234 până la 2.469 de metri cubi de zăpadă pe oră. Modelul 500-PD permite încărcarea zăpezii pe ambele părți ale utilajului și este proiectat pentru a fi utilizat în aeroporturi mari sau pentru eliminarea depozitelor mari de zăpadă.



Fig. 3 Echipament autopropulsat de topit zapada tip SRS M150 [1]



Fig. 4 Echipament autopropulsat de topit zapada tip 500-PD [3]

Firma DELTAMED importă și comercializează pe piața românească trei mărimi cu capacități de 3,5; 10; 25 t/oră. Specific modelelor „Urban Snow Melter” este faptul ca folosesc schimbătoare de căldură acvatubulare [7]. Prețurile acestor echipamente sunt între 100.000\$ și 180.000\$.

3. DESCRIEREA ȘI FUNCȚIONAREA TOPITOARELOR DE ZĂPADĂ

Pentru topirea zăpezii, topitorul folosește mai multe componente care realizează o întreagă instalație de topire ce se montează pe platforma unei remorci cu osie triplă care are toate accesoriile necesare pentru circulația pe drumurile publice (frâne electrice, semnalizări, cârlig de remorcare, etc.). Conform figurii 5, instalația de topire este alcătuită din trei subansamble mari: modulul generator și schimbător de căldură (1); modulul tehnic (2); remorca (3) și cuva de topire a zăpezii (4).

Modulul generator și schimbător de căldură se compune din: • cuva schimbătorului de căldură care conține apa caldă necesară topirii zăpezii; • schimbătorul de căldură ignitubular care transferă căldura de la gazele fierbinți la baia de apă caldă pentru topirea zăpezii; • arzătorul (diesel) cu combustibil diesel standard ce produce căldura necesară topirii zăpezii.

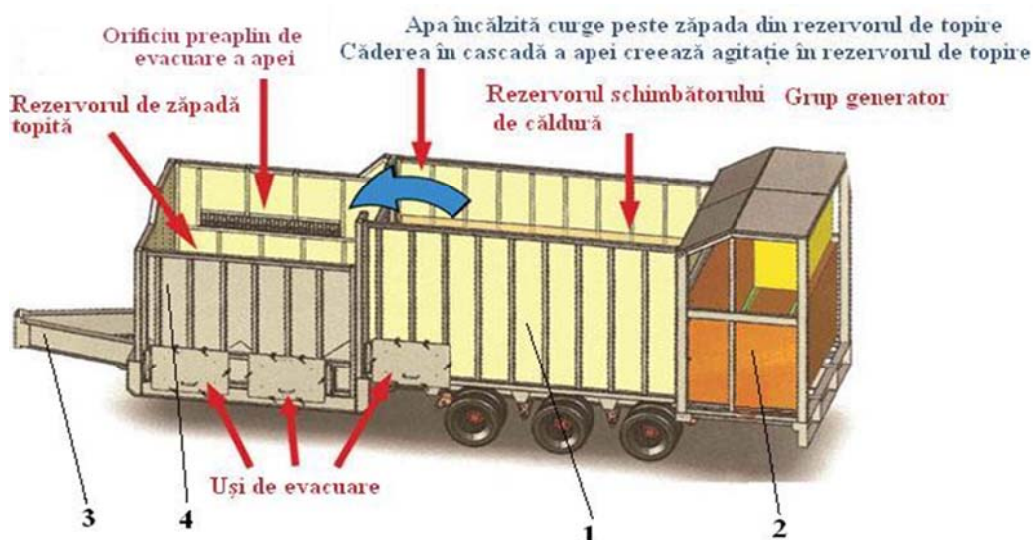


Fig. 5 Componenta topitoarelor de zăpadă [1]

Modulul tehnic al echipamentelor cuprinde: ● un electrogenerator cu motor termic pentru producerea curentului electric necesar echipamentelor instalației: arzător, ventilator de combustie, electropompa, tablou electric etc; ● un ventilator de combustie care asigură circulația forțată a gazelor fierbinți în interiorul țevilor schimbătorului de căldură; ● o electropompă de circulație a apei care trimite apa caldă din cuvă schimbătorului de căldură în cuva de topire a zăpezii; ● un panoul electric de comandă, control și automatizare; ● un rezervor de combustibil care asigură o autonomie de funcționare a instalației de minim 4 ore.

Cuva de topire a zăpezii conține apa în care se descarcă și se topește zăpada. Cuva de topire este alimentată cu apă caldă din cuva schimbătorului de căldură.

Întregul echipament este montat pe o remorcă cu trei osii. Are două cuve distincte, cuva de încălzire a apei și cuva de topire. Zăpada se încarcă în cuva de topire prin spatele sau lateralul acesteia cu ajutorul unei freze sau cu un excavator. Aici apa caldă din cuvă transferă căldura zăpezii sau blocurilor de gheață. Suplimentar, unele topitoare sunt dotate cu un sistem de amestecare /agitare a apei cu zăpada și un sistem de pulverizare situat la partea superioară a cuvei care aruncă apă caldă peste zăpada din cuvă, prezentat în figura 6. Energia termică necesară topirii zăpezii este asigurată de un arzător cu combustibil lichid (motorină) și are o autonomie de funcționare ce depinde de capacitatea rezervorului de combustibil. Arzătorul împreună cu un ventilator asigură fluxul de aer fierbinte care are rolul de a transfera căldura sa prin intermediul unui schimbător de căldură ignitubular către apa din cuvă. O electropompă aduce apa caldă din cuva schimbătorului în cuva de topire și în sistemul de pulverizare. Volumul de zăpada introdus în cuva coroborat cu topirea zăpezii conduce la creșterea nivelului și deversarea apei topite prin orificiile de prea-plin. Din cuva de topire apa este deversată fie prin preaplin, fie prin racordurile de deversare către canalizare după o prealabilă filtrare gosieră. Cuva are la partea inferioară uși de evacuare a șlamului. Un sistem hidraulic, prezentat în figura 7, înclină cuva de topire pentru ca depunerile de pe fundul acesteia (nisip, materiale antiderapante etc.) să poată fi îndepărtate și spălate ușor.



Fig. 6 Sistem de pulverizare apă caldă în cuva de topire



Fig. 7 Sistem hidraulic de înclinare cuvă de topire pentru eliminarea reziduurilor

Schema de amplasare a componentelor și principiul de funcționare a instalației de topire a zăpezii este prezentat, în detaliu, în figura 8.

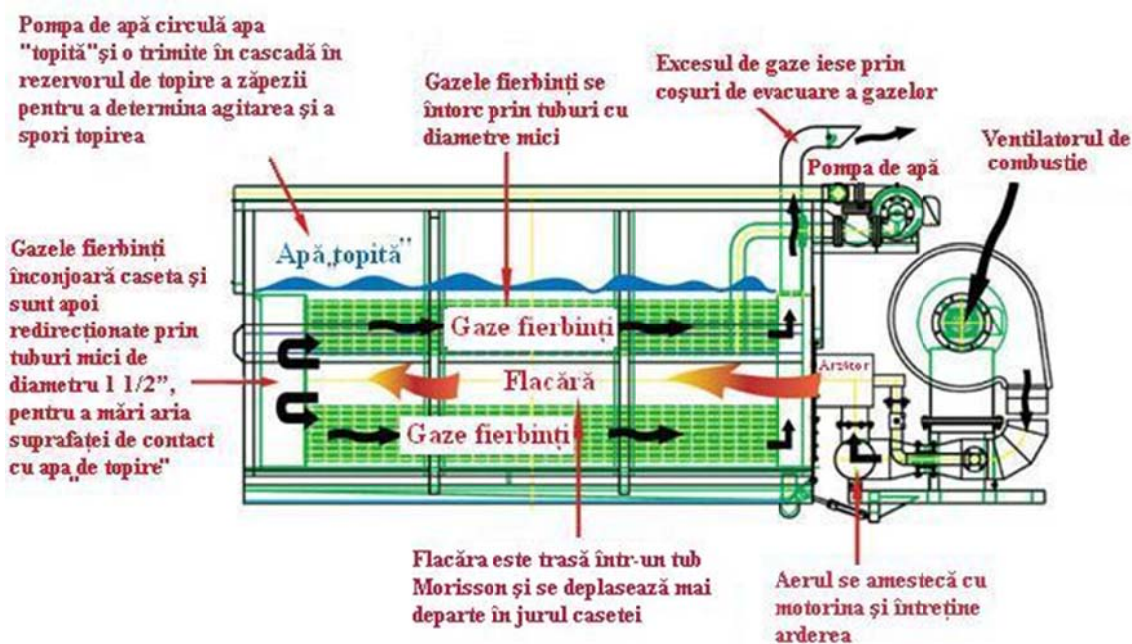


Fig. 8 Schema de amplasare a componentelor instalației de topire a zăpezii

4. TOPITOARE DE ZĂPADĂ PROPUSE A FI REALIZATE ÎN ROMÂNIA

Principalele caracteristici și performanțe tehnice și operaționale scontate pentru două mărimi de instalații mobile de topire a zăpezii, propuse pentru proiectare și realizare în ROMÂNIA, sunt:

a) Instalație de topire a zăpezii cu capacitate de 15 t/h

- capacitatea de topiremin. 15 t/oră ;
- combustibil de ardere motorina (diesel) ;
- putere termică arzător1.500 kW ;
- consum combustibil (motorină) ...100 ÷ 150 l/oră ;
- autonomie de funcționare..... min. 4 ore ;
- lungimea gurii de umplere cu zăpadă.... min 3 m ;
- înălțimea de încărcare a zăpezii max. 3,5 m

b) Instalatie de topire a zapezii cu capacitate de 5 t/h

- capacitatea de topiremin. 5 t/ora ;
- combustibil de ardere motorina (diesel) ;
- putere termică arzător500 kW ;
- consum combustibil (motorină) ...40 ÷ 70 l/oră ;
- autonomie de funcționare..... min. 4 ore ;
- lungimea gurii de umplere cu zăpadă.... min 3 m ;
- înălțimea de încărcare a zăpezii max. 3,5 m.

c) Componentele instalației care intră în contact cu zăpada și apa rezultată din topirea zăpezii trebuie să fie protejate anticoroziv.

d) La terminarea activității instalația se poate goli complet astfel încât să se prevină deteriorarea/ blocarea funcționării datorită înghețului.

Se apreciază că, realizarea unui singur exemplar de „Instalație de topire a zăpezii” este nerentabilă din punct de vedere economic. Însă dacă estimăm că ar fi nevoie de minim 20 de astfel de produse, prețul devine rentabil, acceptabil de piața românească.

6. CONCLUZII

În articol se prezintă o nouă categorie de utilaje tehnologice realizate de firme străine și folosite pentru eliminarea zăpezii căzută pe spațiile publice urbane de genul drumurilor publice, parcărilor, pe pistele aeroporturilor, spații private, etc.

De asemenea, se prezintă principiul de lucru, componența și performanțele unor asemenea utilaje, denumite curent topitoare de zăpadă, care, prin tehnologia abordată și prin performanțe realizează îndepărtarea ecologică a zăpezii.

Din analiza topitoarelor prezentate mai sus, rezultă că există o gamă deosebit de variată de echipamente de topit zăpadă care pot satisface toate cerințele clienților.

Din analiza principiului de realizare și a soluțiilor tehnice în detaliu, se poate afirma că asemenea echipamente se pot proiecta și realiza și în ROMÂNIA, existând potențial de proiectare și realizare fizică efectivă (firme /companii), dar și potențiali utilizatori (firme private, companii și instituții publice din administrația locală, etc.).

RECUNOAȘTERE

Acest articol a fost elaborat în cadrul INOE 2000-IHP, cu sprijinul financiar al Unității Executive pentru Finațarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), prin Programul 2 – Creșterea competitivității economiei românești prin cercetare, dezvoltare și inovare, subprogramul 2.1 - Competitivitate prin cercetare, dezvoltare și inovare – Cecuri de Inovare, titlul proiectului: "*Mașină ecologică de topit zăpadă*", Contract de finanțare nr. 22 CI / 2017.

BIBLIOGRAFIE

- [1] *** Snow Removal Systems, Inc. Products. In: <http://www.snowremovalsystems.com/>, 2017
- [2] *** Snow Dragon. Products. In: <http://www.snowdragonmelters.com/default.asp?ID=3>, 2017
- [3] *** Trecan Combustion Limited. Canadian designer and built snowmelter used in worldwidw. In: www.trecan.com, 2017
- [4] *** Snowmelters.Presented by comercial boiler systems inc. In: <http://www.snowmelters.com/>, 2017
- [5] *** Michigan Melters. Snow Melting Machines and Equipment: Commercial Snow Melters. In: <http://www.michiganmelters.com/>, 2017
- [6] *** Aero Snow Removal Corp. In: <https://www.linkedin.com/company/aero-snow-removal-corp>, 2017
- [7] *** Deltamed. Urban Snow Melter - Prototip de echipament de topire a zăpezii. In: <http://www.deltamed.ro/product/urban-snow-melter/>, 2017