



A XVIII-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin Pavel – fondatorul hidroenergeticii românești”
CLUJ NAPOCA, 2018

MAȘINI DE TOPIT ZĂPADA

Corneliu CRISTESCU, Cătălin DUMITRESCU,
Liliana DUMITRESCU, Dan IONESCU

SNOW MELTERS MACHINES

In the first part of the paper, is presented a new category of technological equipments used to remove the fallen snow on the public urban spaces such as parking, airport runways, public roads and private spaces. It shows the principle of operation, structure and performance of such equipments, currently called snow melter., Actually, this machines 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, and for the environment because the removal of snow being an ecological process.

Keywords: snowmobiles, mobile snowmobiles, stationary snowmobiles, urban snowmobiles, self-propelled snowmobiles, trailed snowmobiles

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

1. Introducere

Mașinile de topit zăpada sunt utilaje 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, precum și spații private. 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, decongestionarea 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.

Mașinile de topit zăpadă 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, iar acestea, de obicei, sunt de capacități mari (18 - 300 t/h); 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/h); sunt folosite în obiective specifice unor unități locale (parcările instituțiilor publice, spitale etc.).

Cele mai renumite firme producătoare provin din SUA și Canada: Snow Removal Systems [1], Snow Dragon [2], Trecan Combustion Limited [3], [4], Michigan Melters [5], and Aero Snow Removal Corp [6], și au în fabricație nenumărate modele cu capacități de topire a zăpezii de la câteva tone, până la 300 t/h și chiar mai mult.

2. Soluții tehnice practicate de firmele constructoare

În general, pentru topirea zăpezii, este necesară o sursă de căldură și un bazin pentru apa caldă și, desigur, celelate componente pentru controlul funcționării. Deși toate companiile respectă această concepție generală, soluțiile tehnice concrete diferă de la producător la producător, soluții care diferă și în funcție de performanțele prevăzute.

În principiu, în funcție de mobilitatea echipamentelor, sunt două categorii de bază:

2.1. Mașini de topit zăpadă staționare

În figura 1 se prezintă un exemplu de mașină de topit zăpadă staționară, realizată de firma Trecan Combustion Limited [3], tip *Trecan 20-SG, 20-Ton Stationary Snowmelter*, care are o capacitate de 20 de

t/h, arzătorul său de 4,5 milioane BTU/oră poate topi 50 până la 100 de m³ de zăpadă cu o densitate medie de zăpadă de 15 până la 30 de lb/ft.h, adică 200 până la 500 kg/m³. Mașina din figura 2, este, de asemenea, un echipament staționar, tip *Trecan 40-SG, 40-Ton Stationary Snowmelter*, realizat de aceeași companie [3] avînd o capacitate de 40 de t/h, arzătorul său de 9 milioane BTU/oră poate topi 100 până la 200 de m³ de zăpadă cu aceeași densitate.



Fig. 1 Trecan 20-SG, Stationary Snowmelter [3]



Fig. 2 Trecan 40-SG, Stationary Snowmelter [3]

2.2. Mașini de topit zăpadă mobile

Mașinile mobile de topit zăpadă sunt aduse la locul unde este necesară dezăpezirea, atunci când este nevoie, și sunt și ele de două feluri, și anume:

1. Prima categorie este cea a mașinilor mobile de topit zăpadă autopropulsate, care au un autovehicul de tractare dedicat mașinii respective, putînd, astfel, a se deplasa independent unde este nevoie. Un exemplu de asemenea echipament este dat în figura 3, unde se prezintă un echipament mobil autopropulsat realizat de compania Snow Removal Systems [1], tip SRS M150, care topește 150 t/h de zăpadă, avînd un arzător de 35 000 000 BTU.

O altă mașină autopropulsată de topit zăpadă este prezentat în figura 4 și este realizat de compania canadiană Trecan Combustion Limited [3]. Echipamentul tip 500-PD are o capacitate de topire de 500 de t/h zăpadă, cele șase arzătoare de 14 milioane BTU/hr, avînd 84 milioane BTU/h și putînd topi 1.234 până la 2.469 m³ de zăpadă. Modelul 500-PD are o încărcătură de zăpadă dublă și este proiectat pentru a fi utilizat în aeroporturi mari și halde de zăpadă.



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



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

2. A doua categorie este cea a mașinilor mobile tractate, care se pot deplasa cu ajutorul unui alt autovehicul. Aceste la rândul lor, în funcție de mărime și performanțe, pot fi cu o axă, figura 5, cu două axe, figura 6, cu trei axe, figura 7 și chiar cu patru axe, figura 8.



Fig. 5 Model Michigan Melters cu o axă [5]



Fig. 6 Model Treccan cu două axe [4]



Fig. 7 Model Snow Dragon cu trei axe [2]



Fig. 8 Model Michigan Melters cu patru axe [5]

În ceea ce privește echipamentele tractate de topire a zăpezii, realizări deosebite are și compania **Snow Removal Systems** [1]. Astfel, în figura 9, este prezentat un echipament de topire a zăpezii tip SRS – P70, care, datorită unui arzător de $17 \cdot 10^6$ BTU, are o capacitatea de topire de 70 t/h, iar în figura 10, este prezentat un echipament de

topire a zăpezii tip SRS-P100, care, având un arzător de $30 \cdot 10^6$ BTU, are o capacitatea de topire de 100 t/h.



Fig. 9 Snow removal Systems typ SRS-P70 [1]



Fig. 10 Snow Removal Systems typ SRS-P100 [1]

3. Componenta și funcționare mașinilor de topit zăpada

Pentru a prezenta componenta și funcționare echipamentelor de topire a zăpezii, se folosesc datele prezentate în [1], privind modelele SRS-P70, prezentat în figura 9 și modelul SRS-P100, prezentat în figura 10. Componentele instalației de topire a zăpezii 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.).

Instalația de topire este alcătuită din trei subansamble mari, prezentate în figura 11: modulul generator și schimbător de căldură; modulul tehnic; cuva de topire a zăpezii. **Modulul generator și schimbător de căldură** [1] 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.

Modulul tehnic al echipamentelor [2], 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 panou 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 topește zăpada. Cuva de topire este alimentată cu apă caldă din cuva schimbătorului de căldură.

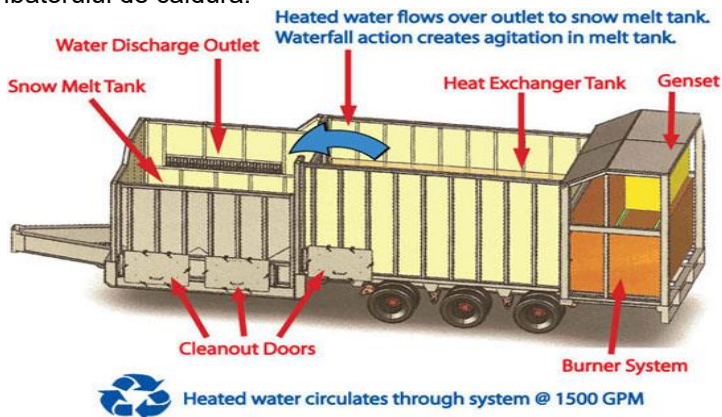


Fig. 11 Componenta și fluxul apei la echipamentul de topire a zăpezii SRS-P100 [1]

Echipamentul 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. 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 zăpadă introdus în cuva coroborată 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. Cuvă are la partea inferioară uși de evacuare a șlamului.

4. Mașina de topit zăpada proiectată de INOE 2000 IHP

Pe baza documentării realizate și a comparării performanțelor diferitelor soluții de realizare, precum și evaluarea interesului de piață, s-a decis, pentru început, proiectarea unui model mic, pentru utilizarea personală sau a unor întreprinderi mici și mijlocii, în scopul verificării soluțiilor tehnice propuse, dar și pentru testarea pieței din România.

Mașina ecologică de topit zăpadă proiectată și prezentată în figura 12, este un echipament mobil, transportabil pe semiremorcă.

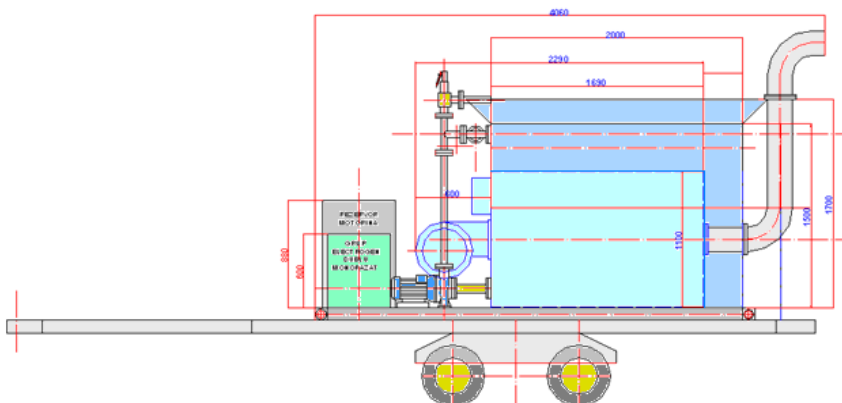


Fig. 12 Mașina ecologică de topit zăpadă proiectată de **INOE 2000 IHP**

Mașina funcționează pe principiul general de topire a zăpezii pe baza unei surse de căldură și evacuarea apei rezultate prin topire direct la canal, ne mai fiind necesară transportarea ei în locuri speciale unde urmează să se topească în mod natural, în condiții neecologice.

Mașina ecologică de topit zăpada **funcționează autonom**, având nevoie doar de combustibil corespunzător, adică **motorină**.

Puterea arzătorului este de 250-300 kW și poate fi alimentată manual cu 10 – 12 m³/h de zăpadă, producând 3-5 t/h de apă.

Mașina ecologică de topit zăpadă se utilizează pentru debarasarea/curățirea de zăpadă a spațiilor publice sau private de genul parcarilor publice, parcarile supermarketurilor, curți private, zonele de acces în instituții publice, primării, spitale, unități militare etc.

5. Concluzii

În articol se prezintă o nouă categorie de utilaje tehnologice folosite pentru eliminarea zăpezii căzute pe spațiile urbane publice de

genul parcărilor, pe pistele aeroporturilor, drumurilor publice, dar și pe spații private, echipamenet produse de firme străine. Se prezintă principiul de lucru, componența și performanțele acestor echipamente, denumite curent topitoare de zăpadă, care, prin tehnologia abordată sunt utilaje ecologice de îndepărtare a zăpezii.

În urma documentării asupra principiului de funcționare și a componenței, institutul INOE 2000-IHP a proiectat **Mașina ecologică de topit zăpadă**, prezentată mai sus, care urmează a fi realizată practic de partenerul TEHNOPREST 2001 SRL. Mașina este destinată atât clienților persoane publice, cât și persoanelor private pentru utilizare personală sau pentru servicii de topire a zăpezii

În concluzie, se poate afirma că asemenea echipamente se pot proiecta și realiza și în ROMÂNIA, existând atât potențial de proiectare cât și firme/companii pentru realizarea fizică efectivă, precum și potențiali clienți, atât firme private cât și companii și instituții publice.

BIBLIOGRAFIE

- [1] * * * Snow Removal Systems, Inc. Products. In: <http://www.snowremovalsystems.com/><
- [2] * * * Snow Dragon. Products. In:<http://www.snowdragonmelters.com/default.asp?ID=3>
- [3] * * * Trecaan Combustion Limited. Canadian designer and built snowmelter used in worldwidw. In: www.trecaan.com
- [4] * * * Snowmelters.Presented by comercial boiler systems inc. In: <http://www.snowmelters.com/>
- [5] * * * Michigan Melters. Snow Melting Machines and Equipment: Commercial Snow Melters. In: <http://www.michiganmelters.com/>
- [6] * * * Aero Snow Removal Corp. In: <https://www.linkedin.com/company/aero-snow-removal-corp>

Dr. Ing. Corneliu CRISTESCU
Cercetător Științific Principal gradul I,
INOE 2000-IHP București, e-mail: cristescu.ihp@fluidas.ro , membru AGIR,
Dr. Ing. Cătălin DUMITRESCU
INOE 2000-IHP București, dumitrescu.ihp@fluidas.ro
Drd. Ing. Liliana DUMITRESCU
INOE 2000-IHP București, Lilianad.ihp@fluidas.ro
Ing. Dan IONESCU
SC TEHNOPREST 2001 SRL, office@tehnoprest2001.ro