

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ	22C I- 0.ATE
		Pag.1/9

## ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ

### 1. ORIENTĂRI ȘI TENDINȚE PRIVIND MAȘINILE DE TOPIT ZĂPADĂ

Climatul natural al țării noastre este favorabil ninsorilor abundente, pentru că, deși iarna din punct de vedere calendaristic durează doar 3 luni, căderile de zăpadă pot fi uneori foarte mari în decursul unei ierni, ele nefiind egal distribuite pe zilele de iarnă.

Topirea naturală a zăpezii este un fenomen ce durează un anumit timp în funcție de condițiile naturale ambientale (temperatura aerului, a solului, structura solului, viteza vântului, alte fenomene).

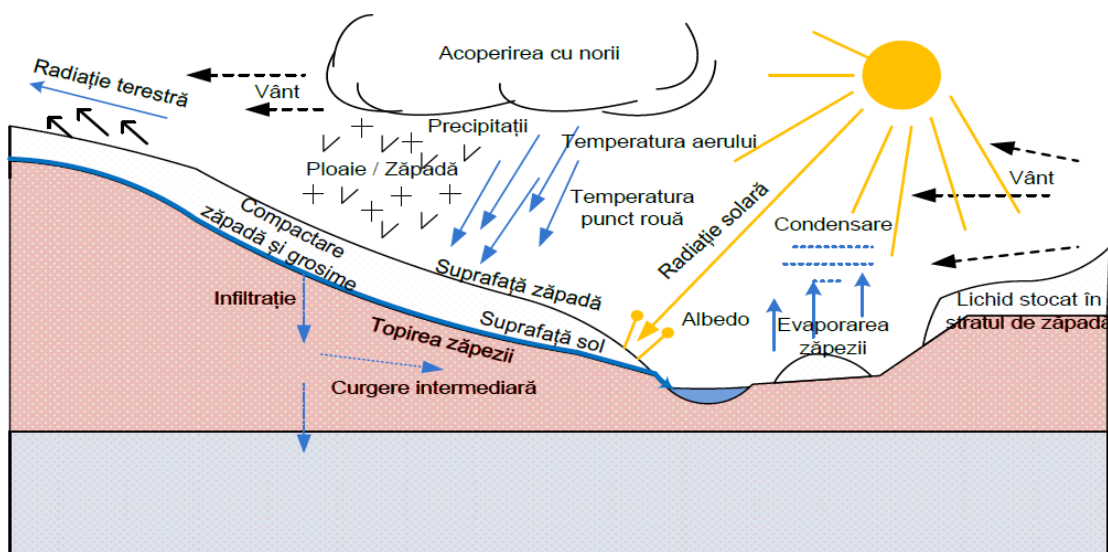


Figura 27. Schema ciclului de zăpadă (adaptare după:  
<http://water.epa.gov/scitech/datait/models/basins/upload/Lecture-9-Snow.pdf>)

Printre primele descrieri ale termodinamicii topirii zăpezii sunt cele date de Clyde (1931), Light (1941) și Wilson (1941); Lucrarea lui Anderson (1968, 1976) a condus, de asemenea, la un model operațional utilizat de către Administrația Națională de Meteorologie (Anderson, 1973).

Dar indiferent de cercetările privind topirea zăpezii s-a constatat că topirea naturală nu poate fi luată în calcul, dacă ne referim la zonele locuite aglomerate.

La aceasta mai adăugăm și faptul că tendința de dezvoltare a societății românești este în continuare de scădere a populației la sate și creșterea acesteia la orașe, ceea ce presupune un nr. mai mare de locuințe, un nr. mai mare de locuri de parcare, trafic mult mai intens, pentru aceeași dimensiune a străzilor etc.

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	<b>MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ</b> <b>ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ</b>	<b>22C I- 0.ATE</b> Pag.2/9
------------------------------	---	--------------------------------

În ceea ce privește mediul tendința generală, la nivel mondial, este reducerea la o scară cât mai mare a consumului de combustibili fosili, a poluării și o dezvoltare durabilă a societății ceea ce presupune desfășurarea de activități care să nu deterioreze condițiile de viață ale generațiilor prezente sau viitoare.

**Trecan** este singurul producător de mașini de topit zăpada care folosește Tehnologia de combustie submersibilă și care are o eficiență termică de aproximativ 98%, mult mai mare decât orice alt producător de mașini de topit zăpada. Drept urmare, modelele Trecan au un consum de combustibil mult mai mic pe tona de zăpadă topită.

Așadar există un context general favorabil dezvoltării unor produse destinate topirii zăpezii ținând cont de cei trei factori majori (clima, dezvoltarea societății, protecția mediului și conservarea resurselor naturale).

Pe plan mondial există producători renumiți de mașini de topit zăpada și ei oferă o gamă largă de produse cu caracteristici tehnice dintre cele mai variate care satisfac nevoile oricărui potențial consumator, însă la prețuri adaptate piețelor lor interne.

## **2. POTENȚIALI BENEFICIARI**

Beneficiarul direct al Cecului de Inovare, în baza contractului 22 CI/2017 este firma SC TEHNOPREST 2001 SRL, dar după încheierea contractului poate fi orice firmă care dorește realizarea unor mașini de topit zăpada, fie că au în obiectul lor de activitate construcția de mașini, fie că doresc o extindere a activității lor.

Beneficiarii indirecti ai proiectului sunt firmele specializate în deszăpezire sau servicii din subordinea primăriilor, firmele care au în obiectul lor de activitate întreținerea drumurilor și aeroporturilor, alte unități care se confruntă cu problema deszăpezirii cum sunt unitățile militare, de învățământ, comerciale, de sănătate, administrațiile locale etc.

## **3. ESTIMAREA ȘI STRUCTURA CERERII**

Estimarea necesarului de mașini de topit zăpada s-a făcut ținând seama de interesul firmelor implicate în activități ce au la bază administrația publică, transportul rutier și aerian, comerțul.

Dintre factorii care influențează pozitiv producția amintim:

- cerere relativ mare datorită faptului că nu există în țară decât două firme care pot produce la comandă asemenea utilaje;
- incapacitatea tehnică a administrațiilor locale și a firmelor de întreținere a drumurilor de a deszăpezi rapid zonele aglomerate din orașe;

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	<b>MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ</b> <b>ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ</b>	<b>22C I- 0.ATE</b> Pag.3/9
------------------------------	---	--------------------------------

- obligativitatea, conform normelor europene, de îndepărtare a zăpezii în deplină armonie cu mediul înconjurător și resurselor naturale, prin reducerea poluării cu reziduuri și poluării chimice atât la nivelul solului, cât și la nivelul apelor;
- economia de combustibil care s-ar face în cazul topirii comparativ cu depozitarea clasică;
- reale șanse de realizare a produsului la un preț mai mic decât al celor importate astfel încât producătorul să aibă posibilitatea de a-l comercializa și în afara țării.

La momentul realizării Cererii de finanțare s-a estimat un necesar de aprox. 100 bucăți, care să intre în dotarea serviciilor specializate ale primăriilor sau a firmelor care prestează servicii de dezzăpezire. Acest număr inițial poate fi crescut ușor dacă ținem seama de faptul că România are în acest moment 103 municipii și 320 de orașe, fără a lua în considerare nr. de aeroporturi sau al magazinelor foarte mari.

#### **4. PREȚUL DE VÂNZARE**

Pentru a evalua prețul de vânzare a mașinii ecologice de topit zăpada, se vor prezenta, mai întâi, câteva prețuri de vânzare practicate pe plan mondial, iar apoi se va stabili prețul de realizare în țară, respectiv la firma SC TEHNOPREST 2001 SRL..

##### **4.1. Prețuri practicate pe plan mondial**

Prețurile estimative pentru mașinile de topit zăpada variază între 35.000 – 300.000 euro.

Cele mai mici modele ale firmei **TRECAN** pornesc de la 180.000 USD și ajung până la 1,5 milioane USD. Astfel:

- **Modelul 15 – CT** costă între 140.000 – 160.000 USD;
- **Modelul 60 – PD** costa 150.000 – 350.000 USD;
- **Modelul 80 – PD** costa 365.000 – 600.000 USD.

Firma **SNOW REMOVALS SYSTEM** produce patru modele cu prețuri, funcție de mărime, între 180.000\$ și 560.000\$.

**Modelul SND 900**, de la firma **SNOW DRAGON SYSTEM**, care topește **30 t/h**, costă 180.000 – 230.000 USD.

Așadar nu avem un preț din străinătate pentru o mașină de 3..5 t/h, însă la o primă estimare ar putea fi situat între 80.000 ÷ 100.000 USD, adică 70.000÷85.000 Euro.

##### **4.2. Prețul de vânzare preliminar al mașinii ecologice de topit zăpada**

În urma elaborării proiectului tehnic, s-a creat baza tehnică de evaluare a costurilor de producție și, respectiv, prețul de vânzare pe piață.

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ	22C I- 0.ATE
		Pag.4/9

Ținând cont de componența mașinii ecologice de topit zăpada, evidențiată în studiul de soluție prezentat în **Studiul tehnic** elaborat, dar mai ales din **Proiectul tehnic** deja elaborat, se pot face **aprecieri de costuri** pe diverse categorii de cheltuieli sau categorii de componente, pentru a putea evalua prețul de vânzare a unui asemenea produs.

Pentru evaluarea costurilor, se va utiliza **prețuri pe unități fizice de produs**, care includ atât costul materialelor, costul execuției, dar și regiile firmei executante.

Pentru componentele preluate din comerț, prețurile de vânzare sunt stabilite pe baza ofertelor primite deja de la furnizori.

**EVALUAREA PRETULUI** de vânzare se face pe **3 categorii de prețuri**, și anume:

- 1. Prețul de vânzare pentru părțile mecanice**, care se execută de firmă, se evaluează astfel:

Se cunoaște din proiectul tehnic că masa/greutatea totală a subansamblurilor mecanice, din componența mașinii ecologice de topit zăpada, se apreciază la cca. **2.000 kg**.

Considerând un **preț per kg** de circa **5 EUR**, prețul total pentru construcția mecanică, care include și montajul general al echipamentului, va fi:

**2.000 kg x 5 EUR/kg = 10.000 EUR.**

- 2. Prețul de cumpărare a componentelor de bază**, procurate **de la furnizori** pe bază de ofertă, sunt după cum urmează:

- Electropompa centrifugă .....650 EUR;
- Electrogeneratorul.....1.150 EUR;
- Arzătorul plus schimbătorul de căldură..17.500 EUR;
- .....

**Total componente procurate: .....19.300 EUR:**

- 3. Prețul de cumpărare a unei remorci pentru transport**, care formează împreună cu mașina propriu-zisă, ansamblu perfect funcțional și care permite compararea cu prețurile de vânzare pe plan mondial, s-a evaluat pe baza de oferte ale firmelor producătoare și au prețuri de vânzare afișate pe INTERNET.

Astfel, pentru o remorcă capabilă să preia o sarcină de circa 3.5 tone, necesară pentru mașina de topit prețul este:

**Preț remorcă .....max. 3.500 EUR.**

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ	22C I- 0.ATE
		Pag.5/9

**4.** Cu aceste date, ținând cont că **se dorește o afacere profitabilă**, cu un profit de 10-20 %, iar TVA-ul fiind de **19%**, **prețul total de vânzare se calculează ca sumă a următoarelor elemente de preț:**

- Total preț construcții mecanice.....10.000 EUR;
- Total preț componente din comerț.....19.300 EUR;
- Total preț remorcă.....3.500 EUR;
- Profit (**10 %**).....3.280 EUR;
- TVA (19 % ).....6.855 EUR;
- -----

**TOTAL PREȚ DE VÂNZARE.....42.935 EUR.**

Din **analiza comparativă a prețului** de vânzare obținut, cu cele practicate pe plan mondial, se constată că, **realizarea mașinii ecologice de topit zăpada**, este o **afacere rentabilă**, prețul de vânzare ar putea atinge **maximum 50 %** din cele practicate **pe plan mondial**, la categoria de performanțe similare, iar piața este deosebită de largă.

#### **4.3. Creșterea cifrei de afaceri și a profitului firmei**

În cererea de ofertă s-a estimat un preț inițial plecând de la prețurile existente la acea dată la firmele producătoare din străinătate. **Acest preț de vânzare** de 120.000 € s-a **dovedit a fi nerealistic** pentru produsul ce urmează a fi introdus în fabricație datorită faptului că acesta are o capacitate de topire mai mică față de majoritatea mașinilor produse în străinătate.

Mașinile de capacitate mare de topire au în componența lor mai multe schimbătoare de căldură (o componentă importantă a mașinii) ceea ce face ca și prețul acestora să fie substanțial mai mare.

Așadar plecând de la un preț real de vânzare de aprox. **42.935 EURO** pe produs estimat în analiza tehnico-economică și considerând că în acest preț firma își adaugă un profit de min. 10% și max 30% din prețul de cost, vom considera că firma reușește să producă și să comercializeze în primul an 5 bucăți, apoi câte 10 buc. pentru fiecare an ce urmează. Dintr-o cercetare prealabilă, necesarul minim al pieței interne este de aprox. 100 bucăți (doar unele unități administrative), care să intre în dotarea serviciilor specializate ale primăriilor sau a firmelor care prestează servicii de dezapezire. La un volum de 10 bucăți /an, SC TEHNOPREST 2001 SRL va acoperi necesarul în aprox. 10,5 ani.

$$42.935 \text{ EURO} \times 10 \text{ buc./an} = 429.350 \text{ euro} \times 4,6 \text{ lei} = \mathbf{1.975.010 \text{ lei}}$$

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ	22C I- 0.ATE
		Pag.6/9

Această valoare, dacă se raportează la **cifra de afaceri anuală** actuală (anul 2016) a firmei de **15.743.335,00**, ar reprezenta o **creștere anuală a cifrei de afaceri de aprox. 12,5%** .

**Profitul obținut în primul an**, la realizarea a 5 mașinie ecologice de topit zăpadă, va fi:

$$5 \text{ buc} \times 3.280 \text{ EUR} = 16.400 \text{ EUR},$$

Profitul obținut în primii 3 ani, considerând că în anii 2 și 3 realizează câte 10 mașini pe an, va fi:

$$5 \text{ buc} \times 3.280 \text{ EUR} + 10 \text{ buc} \times 2 \text{ ani} \times 3.280 = 82.000 \text{ EUR}.$$

Această cifră demonstrează că, prin realizarea și comercializarea mașinii ecologice de topit zăpadă se realizează o afacere profitabilă, având în vedere că în România este o piață imensă.

În afara unităților administrative, este de așteptat ca instalația de topit zăpadă să prezinte interes și pentru alte unități, care se confruntă cu problema dezăpezirii: militare, de învățământ, comerciale. Acestea pot achiziționa echipamente sau pot apela la servicii ale firmelor care dețin astfel de echipamente. Și închirierea lor va aduce profit pentru unitățile deținătoare.

#### **4.4. Amortizarea cheltuielilor în exploatare:**

În general, topirea nu este mai costisitoare decât transportul de mărfuri; totuși, depinde de mai multe variabile, cum ar fi distanța până la locul de depozitare a zăpezii, costurile orare de transport, greutatea zăpezii, plus costul terenului pentru locul de încărcare.

Pe lângă faptul că reprezintă alegerea cea mai potrivită, din punct de vedere ecologic și al protecției mediului înconjurător, utilajele pentru topirea artificială a zăpezii sunt și soluția eficientă din punct de vedere economic, evitând costurile cu achiziția și impozitele aferente terenurilor destinate depozitării, fiind tot mai greu de găsit în actuală dinamică a pieței imobiliare, și reducând considerabil cheltuielile cu mijloacele de transport, combustibilul și personalul aferent acestora.

Estimările și simulările menite să analizeze comparativ eficiența celor două sisteme trebuie să țină seama de câteva variabile cum ar fi: cantitatea de transportat sau topit, distanța de parcurs și densitatea zăpezii.

Toate firmele producătoare consideră că este vorba de o reducere a consumului de combustibil cu un procent situat între 30% și 50%.

Firma **Michigan Melters** consideră că topirea zăpezii pe loc este aproximativ la jumătate din costul de transport al acesteia care implică mai multe mașini și mai multe drumuri.

Mașinile de la **Deltamed** sunt proiectate să topească între 10 și 200 mc/h zăpadă afânată, funcție de necesități, cu un consum de aproximativ  $2,5 \div 3$  litri de combustibil per metru cub de zăpadă.

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	<b>MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ</b> <b>ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ</b>	<b>22C I- 0.ATE</b> Pag.7/9
------------------------------	---	--------------------------------

Se apreciază că mașinile firmei **SRS** consumă 1,5 galoane = 5÷6 litri de motorină (energie termică) pentru a topi o tonă de zăpadă, ceea ce poate varia ușor în funcție de densitatea zăpezii, de temperatura aerului înconjurător și de altitudine.

Un alt avantaj este acela că este necesar un singur operator. Odată ce mașina de topit este pornită și până la temperatura de funcționare, operatorul poate rula încărcătorul frontal pentru a umple cuva de topire cu zăpadă. Temperatura apei și luminile de stare sunt afișate pentru a informa operatorul despre starea de funcționare a mașinii.

Pentru a estima cât de profitabilă este metoda topirii zăpezii în comparație cu cea a transportului ei firma SRS face un calcul simplu:

Volumul unui camion:  $12 \text{ yd}^3 = 19 \text{ m}^3$

Densitatea zăpezii:  $400 \text{ kg/m}^3$

Timpul de deplasare al camionului (dus-întors):  $30 \text{ min} + 30 \text{ min} = 1 \text{ h}$

Cost exploatare camion: 120 USD /h

Operatorul excavatorului: 120 USD/h

Pentru transportul unei cantități de zăpadă cu masa  $m = 70 \text{ t}$  este nevoie de 9 camioane:

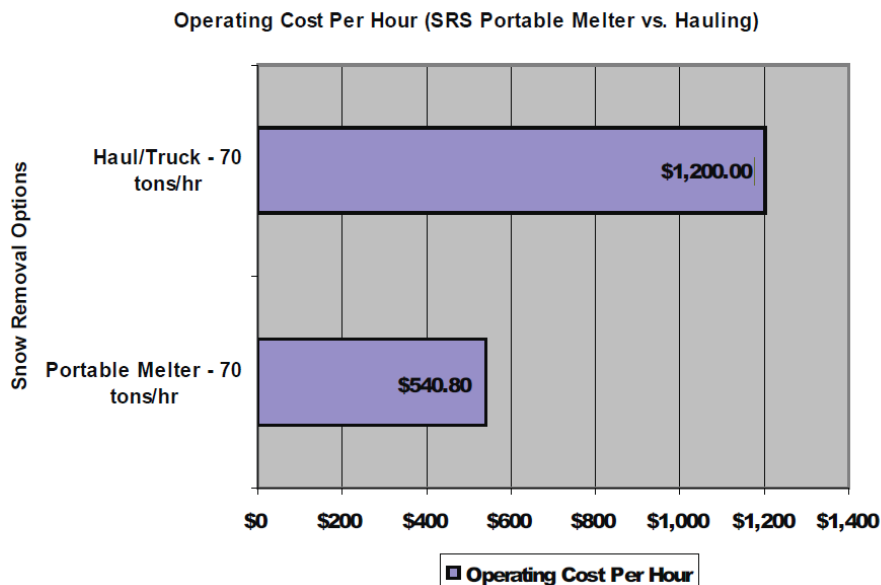
$$9 \times 19 \times 400 = 68.400 \text{ kg} \cong 70 \text{ t}$$

<i>Metoda tradițională: transport cu camioanele</i> 9 camioane x 120 USD/h = 1.080 USD /h 1 încărcător x 120 USD/h = 120 USD /h Total: 1.200 USD/h	<i>Metoda cu mașina de topit SRS 70 t/h</i> Arzător: 102 gal/h x 3,50 USD/gal = 357 USD/h 1 încărcător x 120 USD/h = 120 USD /h Salariul operatorului: = 25 USD / h Întreținere / service: = 10 USD / oră Amortizarea (utilizare 10.000 de ore): = 28,80 USD / oră Total: 540,80 USD/h
---	--

Economia de bani rezultată:

Total metoda transportului: 1.200 USD/h Total metoda cu mașina de topit: 540,80 USD/h <b>Economie de bani: 659,20 USD/h</b>	Cost pe tonă la transport: 17,14 USD Cost pe tonă cu mașina de topit: 7,73 USD <b>Economie pe tonă: 9,41 USD</b>
---	--

INOE 2000 - IHP BUCURESTI	MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ	22C I- 0.ATE
		Pag.8/9



Metoda topirii zăpezii cu modelele de la **Snow Dragon**, comparativ cu eliminarea zăpezii prin transport, poate oferi la o reducere de până 50% a costurilor.

La fel ca la SRS este necesar un singur operator care să manevreze excavatorul și mașina de topit.

Debitul maxim de evacuare a apei topite la modelul SND900 este de 130 de galoane pe minut (493 l/min). SND1800 este de aproximativ 260 de galoane pe minut, iar SND5400 este de aproximativ 780 de galoane pe minut.

În funcție de variația densității zăpezii același model de mașină Snow Dragon poate topi cantități diferite de zăpadă.

Și firma Snow Dragon System face o comparație între cele 2 metode: metoda topirii zăpezii și cea a transportului ei, astfel:

Modelul SND 1800 poate topi până la 600 de yard (550 m) de zăpadă pe oră, la un cost mediu de 2,50 USD pe yard. În comparație, ai avea nevoie de 15 autobasculante de 20 yard (18 m) care transportă 2 runde pe oră, la un cost mediu de 95,00 USD pe oră pentru a deplasa aceeași cantitate de zăpadă. Costul tipic de strângere a zăpezii este o sumă suplimentară de 20,00 USD per încărcătura de zăpadă.

Așadar:

- **Costul transportului = \$1,350 (per hour)**
- **Strângerea zăpezii = \$600.00 (30 loads)**
- **Încărcarea zăpezii = \$150.00 (per hour)**



INOE 2000 - IHP BUCURESTI	<b>MAȘINĂ ECOLOGICĂ DE TOPIT ZĂPADĂ</b> <b>ANALIZA TEHNICO-ECONOMICĂ</b>	<b>22C I- 0.ATE</b> Pag.9/9
------------------------------	---	--------------------------------

Cost metoda transport = **\$2,100.00**

Cost metodă topire = **\$1,200**

**Economie prin metoda topirii = \$900.00 (42% economie)**

În ceea ce privește **amortizarea cheltuielilor cu prezentul proiect** putem spune că acestea se vor amortiza din profitul obținut la fiecare exemplar realizat de firma TEHNOPREST 2001 SRL.

Valoarea prezentului proiect de inovare este de Val. = 50.000 lei echivalent cu 10.870 EUR.

Din calculele de stabilire a prețului de vânzare pentru o mașină de topit zăpada, s-a estimat un profit de 10 %, respectiv de 3.280 EUR., adică:

$$\text{Prof.} = 3.280 \text{ EUR} \times 4,6 = 15.088 \text{ LEI};$$

#### **Determinarea numărului de mașini necesar pentru amortizarea cheltuielilor**

Numărul de mașini de topit zăpada, Nmaș., care trebuie realizate pentru amortizarea cheltuielilor generate de acest proiect, este următorul:

$$\text{Nmaș.} = \text{Val.} / \text{Prof.} = 50.000 / 15.088 = 3,3 \text{ mașini.}$$

În concluzie, după realizarea a 3 – 4 mașini, cheltuielile generate de proiect se vor amortiza complet.

Dar producția prevăzută în primul an este ....5 buc.

Profitul anual obținut în primul an este:

$$\text{Prof.} = 5 \text{ buc} \times 15 \text{ 088 LEI} = 75 \text{ 440 LEI}$$

#### **Calculul perioadei de amortizare**

În aceste condiții, perioada de amortizare Pam., va fi:

$$\text{Pam.} = \text{Val.} / \text{Prof.} = 50.000 / 75.440 = 0,66 \text{ ani.}$$

Deci, cheltuielile generate de acest proiect **se vor amortiza chiar din primul an !**

În concluzie, metoda topirii zăpezii prezintă suficiente avantaje în comparație cu metoda clasică de eliminare a zăpezii, prin transport la distanțe mai mari și există mulți potențiali beneficiari. Deși contextul general este favorabil (clima, tendința de aglomerare a zonelor urbane tot mai mare, necesitatea diminuării poluării și a consumului de combustibili, lipsa utilajelor de topit zăpada în țară) și prețul de vânzare estimat este situat mult sub prețul pieței din străinătate, rămâne totuși de văzut dacă există firme ce vor fi interesate să producă astfel de mașini.