



## **Studiu de soluție pentru identificare sursă de furnizare agent termic**

**- pentru încălzirea blocurilor de locuințe  
din Orașul Nehoiu, județul Buzău -**

**Elaborator: Finacon România**  
**RO 27711528 | J40 / 11119 / 2010**  
**Cal. Floreasca 169A, Sector 1 București**



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

## Cuprins

<b>1. Date generale</b> .....	<b>3</b>
1.1. Denumirea obiectivului de investiții .....	3
1.2. Amplasamentul investiției.....	3
1.3. Beneficiarul investiției.....	3
1.4. Elaboratorul studiului de soluție.....	3
<b>2. Informații generale privind proiectul</b> .....	<b>3</b>
2.1. Situația actuală .....	3
2.2. Descrierea necesarului de energie termică .....	5
2.3. Scenarii tehnico-economice și comparația scenariilor.....	5
2.3.1. Incinerator de deșeur.....	5
2.3.2. Centrală termică pe peleți .....	17
2.3.3. Cazan cu electrozi.....	24
2.4. Scenariul optim .....	30
<b>3. Durata de realizare a investiției</b> .....	<b>32</b>
<b>4. Costul estimativ al investiției</b> .....	<b>32</b>
<b>6. Sursele de finanțare a investiției</b> .....	<b>33</b>
6.1. Finanțare bancară.....	33
6.2. Finanțare mixtă, privată-bancară (model ESCO) .....	34
<b>7. Principali indicatori tehnico-economici ai investiției</b> .....	<b>35</b>
7.1. Valoarea totală a investiției .....	35
7.2. Durata de realizare (luni).....	35
<b>8. Concluzii și recomandări</b> .....	<b>35</b>



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

## **1. Date generale**

---

### **1.1. Denumirea obiectivului de investiții**

Obiectivul de investiții propus constă în realizarea unei unități de producție de energie termică pentru încălzirea locuințelor conectate la sistemul de termoficare al Orașului Nehoiu, județul Buzău.

### **1.2. Amplasamentul investiției**

Investiția va fi amplasată într-o locație identificată ulterior în studiul de fezabilitate.

### **1.3. Beneficiarul investiției**

Beneficiarul acestei investiții va fi Unitatea Administrativ Teritorială Oraș Nehoiu.

### **1.4. Elaboratorul studiului de soluție**

Elaboratorul studiului de soluții este **Finacon International Consulting**, societate cu capital privat românesc autorizată pentru a presta servicii de management energetic.

## **2. Informații generale privind proiectul**

---

### **2.1. Situația actuală**

În urma analizei sistemului de termoficare existent s-au extras următoarele concluzii despre situația actuală a rețelei de termoficare:

1. În acest moment energia termică a orașului este furnizată de un cazan pe biomasă ce utilizează rumeguș pentru producția de energie termică.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

2. Cazanul a fost modernizat în anul 2014, aflându-se în prezent într-o stare bună de funcționare. Cazanul se află în proprietatea societății WWE Nehoiu, societate ce deține contractul de furnizare a agentului termic către locuințele din oraș.
3. Sistemul de termoficare include patru puncte de distribuție termică, care în acest moment sunt nefuncționale.
4. Materia primă necesară funcționării cazanului pe biomasă a fost asigurată în trecut în principal de fabrica de mobilă deținută de societatea Nikmob S.A. Nehoiu. Aceasta însă și-a schimbat procesul tehnologic de producție în ultimii ani, din această schimbare rezultând o cantitate mult mai mică de biomasă ce poate fi utilizată pentru termoficare. De asemenea, în zonă au mai apărut alți agenți economici care achiziționează biomasa existentă pentru realizarea de peleți. Aceste aspecte cumulate au dus la creșterea rapidă a prețului biomasei în regiune, fapt ce a creat probleme de randament economic societății furnizoare de agent termic.
5. WWE Nehoiu a decis să nu mai prelungească contractul de furnizare a agentului termic către localitate și în anul 2017, fapt ce a dus la necesitatea identificării de soluții alternative pentru încălzirea centralizată a locuințelor.

Conform *Programului de Îmbunătățire a Eficienței Energetice*, numărul total de apartamente ce pot fi încălzite în Orașul Nehoiu este de 3669 apartamente, cu o suprafață utilă totală de 165.105 m<sup>2</sup>.

Soluțiile potențiale identificate în *Programul de Îmbunătățire a Eficienței Energetice* pentru punerea în funcțiune a unei surse de furnizare a agentului termic necesar sunt următoarele:

- Realizarea unui incinerator de deșeuri
- Realizarea unei centrale termice pe peleți
- Realizarea unui cazan electrod de înaltă tensiune

Cele trei soluții vor fi analizate și se va selecta și descrie soluția propusă ca fiind optimă.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

## 2.2. Descrierea necesarului de energie termică

Calculul energiei termice necesare pentru a susține încălzirea centralizată a tuturor apartamentelor conectate la rețeaua de termoficare a pornit de la o estimare a energiei necesare pentru încălzirea unui apartament cu o suprafață medie de 37,5 m<sup>2</sup>. Pentru locuința medie de 37,5 m<sup>2</sup>, ocupată de 2,6 persoane, consumul mediu anual de energie termică pe familie este de 8 Gcal.

Utilizând aceste date putem estima un necesar de energie termică furnizată pentru toate blocurile din Orașul Nehoiu de 31.642 Gcal, energie echivalentă cu o putere instalată a unei surse de furnizare de 4,6 MWh. O astfel de sursă de furnizare a energiei termice poate livra necesarul anual de 36.800 MWh, respectiv de 31.642,22 Gcal.

## 2.3. Scenarii tehnico-economice și comparația scenariilor

În vederea alegerii soluției optime de furnizare a energiei termice au fost analizate 3 scenarii: punerea în funcțiune a unui incinerator de deșeuri, instalarea unei centrale termice pe peleți și implementarea unui cazan electrod de înaltă tensiune. Cele trei scenarii au fost analizate din perspectiva beneficiilor, a fezabilității soluției și a costurilor implicate.

### 2.3.1. Incinerator de deșeuri

#### 2.3.1.1. Prezentarea procesului

Ținând cont de situația materiei prime din zonă disponibilă pentru producerea energiei termice, deșeurile sortate ce pot fi preluate și de la stația de deșeuri Gălbinași pot fi o sursă de materie primă pentru funcționarea unui incinerator care să furnizeze necesarul de energie pentru localitate.

În acest sens s-au purtat discuții de către reprezentanții municipalității cu conducerea societății RER SRL, societate ce administrează stația de sortare a deșeurilor de la Gălbinași. Scopul discuțiilor a fost de identificare a



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

disponibilului de deșeuri ce pot fi utilizate ca și materie primă pentru incinerator.

Conform analizelor primite de la societatea RER SRL, compoziția deșeurilor ce pot fi livrate de la stația de sortare Gălbinași este următoarea:

Parametru	Metoda de analiză	Unitate măsură	de	Cantitate	
				Subst. inițială	Subst. uscată
Conținut total de apă	DIN CEN/TS 15414-2 <sup>A</sup> (2 trepte)	%		23,1	
Conținut cenușă	DIN EN 15403 <sup>A</sup>	%		18,2	21,0
Clor, total	DIN EN 15403 <sup>A</sup>	%		0,90	1,2
Sulf, total	DIN EN 15403 <sup>A</sup> , ISO 11895 <sup>A</sup>	%		0,13	0,17
Valoare energetică – putere calorică	Greutate: 0,5 – 0,8g				
Valoare energetică H <sub>o</sub> , necorectată	RAL-GZ 724	kJ/kg		17.300	22.600
Putere calorică H <sub>u</sub>	RAL-GZ 724	kJ/kg		15.600	21.000

Analiza de umiditate	DIN EN 15414-3 <sup>A</sup>	% (I.30 <sup>o</sup> LT.)	1,5
		DIN CEN/TS 15414-2 <sup>A</sup> (bis 30 <sup>o</sup> C)	% (I.OS.)

Incinerarea se poate aplica atât deșeurilor municipale colectate în amestec cât și numai fracției de deșeuri reziduale. Însă compoziția deșeurilor municipale este preponderent biodegradabilă, iar aceasta împiedică incinerarea deșeurilor municipale fără alți combustibili, conducând la creșterea costurilor de incinerare pe tona de deșeuri municipale. De aceea este indicată incinerarea deșeurilor reziduale din deșeurile municipale, deșeurile reziduale reprezentând deșeurile rămase după sortarea deșeurilor reciclabile, respectiv deșeurile ce nu mai pot fi reciclate material.

Pe lângă deșeurile reziduale sau municipale, incineratoarele pot accepta orice tipuri de deșeuri. O instalație de incinerare a deșeurilor cuprinde următoarele:

- Procesul de preluare a deșeurilor;
- Stocarea temporară, pretratarea (dacă este necesară);
- Alimentarea în unitatea de incinerare;
- Eliminarea și tratarea cenușei reziduale;
- Tratarea și valorificarea emisiilor.

#### **Preluarea deșeurilor**

La preluarea deșeurilor are loc mai întâi o cântărire în vederea stabilirii cantității de deșeuri livrate. Anumite deșeuri pot fi îndreptate către locuri de descărcare prestabilite, în funcție de tipul de deșeu, respectiv către o pretratare înainte de a fi incinerate.

Zona de descărcare a deșeurilor trebuie să asigure posibilitatea descărcării oricăror tipuri de mașini de colectare sau transport a deșeurilor. Un incinerator poate accepta diferite tipuri de deșeuri pentru incinerare, de la deșeuri solide la deșeuri semilichide și chiar lichide. De aceea, în funcție de tipurile de deșeuri acceptate zona de descărcare trebuie să prevadă toate accesoriile necesare descărcării acestora.

#### **Stocarea temporară, prelucrarea**

Pentru deșeurile livrate trebuie să existe un loc de stocare temporară, deoarece livrarea deșeurilor are loc discontinuu, iar alimentarea unei instalații de incinerare a deșeurilor trebuie să fie continuă. Buncărul de deșeuri servește pe de o parte drept tampon pentru cantitatea de deșeuri, iar pe de altă parte aici pot fi detectate materialele neadecvate pentru incinerare și



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

sortate, sau pot fi îndrumate către o pretratare. În plus, în buncăr are loc o omogenizare a deșeurilor.

#### **Alimentarea în camera de incinerare**

Pâniile de umplere sunt de regulă astfel gradate, încât să asigure o funcționare continuă prin preluarea capacității de producție pe oră a unității de incinerare. Deșeurile din pâlnia de umplere ajung printr-un puț de umplere în instalația de alimentare.

Puțul de umplere este prevăzut cu o clapetă ce închide pâlnia de umplere, pentru a evita pâlpăirea flăcării din camera de incinerare. Instalațiile de alimentare sunt supuse unei presiuni mecanice puternice prin transportul de deșeuri și unei presiuni termice prin alinierea directă la gratarul de incinerare.

#### **Incinerarea**

Pentru incinerarea deșeurilor se folosesc, de regulă, instalațiile de ardere cu grătar și instalațiile cu cuptor rotativ. Vom descrie ca soluție propusă instalațiile de ardere cu grătar, cele mai des folosite de către municipalități la nivel european.

Structura de bază a cuptorului este caracterizată de un gratar de ardere la bază, pereții camerei de ardere și în partea superioară un plafon. Grătarul poate fi orizontal sau puțin înclinat. În cazul grătarului înclinat cea mai întâlnită versiune este aceea a cuptorului cu grătar cu acțiune inversă. În ambele cazuri, barele grătarului sunt mișcate continuu pentru a asigura arderea completă a deșeurilor și transferul acestora în cuptor. Barele grătarului pot fi răcite cu aer sau cu apă.

Cuptorul este format din 5 zone de combustie:

1. Zona de uscare
2. Zona de degazare
3. Zona de ardere
4. Zona de gazare
5. Zona de post-combustie

De asemenea, procedeul de incinerare se împarte în 5 faze:



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

- *uscarea*: în partea superioară a grătarului deșeurile se încălzesc până la peste 100°C prin intermediul iradierii cu căldură sau a convecției, astfel având loc îndepărtarea umezelii.
- *degazarea*: prin continuarea procesului de încălzire până la temperaturi de peste 250°C se exclud materiile volatile. Acestea sunt în primul rând umezeala reziduală și gazele reziduale. Procesul de piroliză are loc la presiune atmosferică scăzută și la creșterea temperaturii.
- *arderea completă*: în cea de-a treia parte a grătarului se atinge temperatura de ardere completă a deșeurilor.
- *gazarea*: numai o mică parte din deșeurile arse sunt oxidate în procesul de piroliză. Cea mai mare parte a deșeurilor se oxidează în partea superioară a camerei de incinerare la 1000°C.
- *post-combustia*: pentru minimizarea gazelor reziduale rămase neincinerate și a CO din emisii există mereu o cameră de post-combustie. Aici se adaugă aer sau gaz rezidual desprăfuit în vederea realizării incinerării complete. Timpul de păstrare în această zonă este de minim 2 secunde la 850°C.

Trecerea de la o fază la alta depinde de compoziția și valoarea calorică a deșeurilor de incinerat.

Pentru pornirea instalației este necesară preîncălzirea spațiului de ardere. În acest scop sunt instalate arzătoare ce funcționează cu gaz, ulei, praf de cărbune sau orice alt tip de combustibil, ce au rolul de a preîncălzi camera de ardere și de a întreține flacăra în cazul unei compoziții mai dificile a deșeurilor. Când camera de ardere a atins temperatura corespunzătoare, atunci deșeurile pot fi aprinse cu ajutorul arzătoarelor de aprindere, instalate în camera de ardere.

Alimentarea cu aer se face atât prin barele grătarului de jos în sus (alimentarea primară), cât și cu ajutorul unor dispozitive suplimentare prevăzute în camera de ardere (alimentarea secundară). Măsurarea debitului de aer de combustie este adaptat la procesul de incinerare în timp și spațiu. Deoarece compoziția deșeurilor variază în limite largi și amestecarea înainte



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

de incinerare nu asigură omogenizarea totală a deșeurilor, mișcarea grătarelor și măsurarea aerului de combustie sunt mereu adaptate la situația de funcționare a cuptorului.

#### **Tratarea, respectiv eliminarea cenușei reziduale**

Cenușa reziduală rezultă în urma incinerării deșeurilor. Ea constă în principal din material neincinerabil cum ar fi silicați nedizolvabili în apă, oxizi de aluminiu și fier.

Cenușa reziduală pură conține, în general, următoarele:

- 3 - 5 % material neincinerat,
- 7 - 10 % metale feroase și neferoase,
- 5 - 7 % granule mari,
- 80 - 83 % granule fine.

La incinerarea deșeurilor apar diverse reziduuri solide și lichide. Cenușa reziduală se elimină la capătul grătarului de incinerare și trebuie transportată. Cele mai importante cerințe de la această instalație de eliminare sunt evitarea dopurilor la eliminarea cenușei reziduale precum și împiedicarea infiltrării de aer fals. În acest scop sunt oferite mai multe sisteme de eliminare a cenușei reziduale, dependente în parte de sistemul de țevi folosit. Eliminarea prin grătar are loc exclusiv prin intermediul forței gravitaționale în puțuri de cădere, ce duc direct la instalațiile de eliminare a cenușei reziduale.

Problema principală la eliminarea prin grătar constă în temperatura ridicată a cenușei reziduale, ce poate fi între 600 - 900°C. Printr-un surplus de aer prea scăzut se poate atinge punctul de înmuiere a cenușei reziduale (950 - 1000 °C), astfel putându-se transforma într-o stare păstoasă. Stingerea cenușei reziduale se poate face prin sisteme cu apă.

Utilizările ulterioare ale cenușei reziduale tratate pot fi: material de umplură pentru construcții de baraje, de drumuri, de pereți de protecție, etc. Cenușa nu poate fi utilizată în umplerea zonelor cu o pânză freatică bogată.

#### **Tratarea și valorificarea altor emisii**

Deșeurile fac parte din resursele energetice secundare combustibile. Resursele energetice secundare reprezintă cantitățile de energie sub toate



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

formele care conțin încă un potențial energetic ce poate fi utilizat în trei direcții: termică, electroenergetică și combinată.

Recuperarea sub aspect termic are loc prin utilizarea aburului sau a apei calde obținute în instalațiile recuperatoare de căldură pentru alimentarea cu căldură a proceselor:

- tehnologice;
- de încălzire;
- ventilație;
- climatizare;
- alimentarea cu apă caldă menajeră a consumatorilor urbani.

Absolut necesară este răcirea fumului rezultat în urma incinerării deșeurilor menajere de la 1000 -1200 °C până la 200 - 300 °C, această reducere a temperaturii este necesară și din motive tehnice procedurale, deoarece procedeele de purificare a fumului necesită temperaturi sub 350°C. Răcirea fumului provenit de la incinerarea deșeurilor are loc de obicei indirect, adică prin schimbătoare de căldură recuperative aer-apă respectiv abur. Drept instalație de transfer al căldurii servește un cazan, în care căldura fumului (energie cinetică = energie a căldurii) se transferă într-un purtător de căldură adecvat (abur sau apă). Cantitatea de energie recuperată este dată de produsul dintre masa deșeurilor tratate, puterea calorică inferioară a acestora și randamentul termic al ansamblului cuptor incinerare și cazan recuperator.

*Epurarea gazelor reziduale* este cea mai importantă metodă de a controla nivelul emisiilor evacuate din incinerator.

Pentru separarea substanțelor din gazele reziduale evacuate din camerele de ardere a incineratorului sau de la boiler, pot fi utilizate mai multe procedee, pentru alegerea și proiectarea cărora trebuie luate în considerare următoarele elemente:

- substanțele poluante specifice din gazele reziduale;
- tipul, volumul și schimbările conținutului gazelor reziduale;
- concentrațiile maxime admisibile ale poluanților în gazele epurate;
- evitarea, minimizarea și epurarea apelor uzate evacuate din instalații;



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

- probleme în funcționare (coroziune, uzură, murdărirea instalațiilor);
- temperatura gazelor la evacuarea din coșul de dispersie;
- evitarea, recuperarea și depozitarea reziduurilor;
- disponibilități de suprafețe pentru depozitarea reziduurilor.

Materialele nocive apar în formă gazoasă sau sub formă de particule de impurități. La purificarea fumului se efectuează mai întâi o eliminare a materialelor sub formă de particule, iar apoi o îndepărtare a impurităților gazoase. Instalațiile moderne de purificare a fumului vor îndepărta materialele nocive din fum pe cât posibil cantitativ. De aceea ele sunt structurate în mai multe etape și necesită un mare efort financiar. Eliminarea prafului, adică îndepărtarea impurităților sub formă de particule, se efectuează înaintea spălării fumului, pentru a nu solicita acest din urmă procedeu.

Aparatura de urmărire a instalațiilor este necesară pentru monitorizarea exploatării corecte a arderii, procedurii de abur și nivelului de epurare a gazelor reziduale și pentru prevenirea apariției de situații neprevăzute în funcționare. Nivelul de monitorizare și urmărire a acesteia depinde de tipul de deșeu incinerat și de cerințele legale. După alegerea aparaturii și a punctelor de amplasare a aparaturii trebuie acordată atenție reproductibilității adecvate și fiabilității funcționale necesare aparaturii.

#### *2.3.1.2. Variante analizate*

Au fost analizate două subscenarii de valorificare energetică a deșeurilor prin incinerare, și anume:

1. Scenariul I - valorificarea energetică a deșeurilor în amestec
2. Scenariul II - valorificarea energetică a deșeurilor sortate (Fluff - combustibil alternativ din deșeuri municipale mărunțite și sortate)

Caracteristicile energetice a celor două scenarii sunt prezentate în tabelul nr. 1.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

Tabelul nr. 1 – Caracteristicile energetice a celor două scenarii

Specificație	UM	Scenariul I – 30.200 t/an deșeuri în amestec	Scenariul II 16.120 t/an deșeuri de ambalaje (Fluff)
Energie electrică livrată în SEN	MWh/an	13.085,62	12.300,97
Energie termică livrată (la gard CET)	MWh/an	36.800	34.593,52
	Gcal/an	31.642,22	29.745,43
Cantitate de deșeuri consumată	tone/an	30.200	16.120

Cantitatea de energie electrică și termică livrată în Scenariul II (16.120 t/an de deșeuri de ambalaje și deșeuri combustibile) este mai mică decât în Scenariul I (30.200 t/an de deșeuri în amestec) chiar dacă puterea calorică este mai mare la Fluff (combustibil alternativ obținut din deșeuri municipale mărunțite și sortate).

Din experiența instalațiilor similare pentru valorificarea energetică a deșeurilor municipale din UE rezultă următoarele:

- deșeurile de ambalaje separate și transformate în Fluff au o cantitate mai mare de deșeuri din materiale plastice (raportată la cantitatea totală de deșeuri în amestec ca urmare a separării în stațiile de sortare);
- arderea materialelor plastice generează acid clorhidric în gazele de ardere și duce la corodarea instalațiilor, ceea ce impune înlocuirea mai rapidă a părților din inox din cuptor, camera de combustie, boiler, sistemele de epurare a gazelor reziduale, etc;
- arderea deșeurilor cu putere calorică mai mare de 14.000 kJ/kg implică un sistem de grătare cu răcire cu apă sau aer ceea ce ridică costurile de investiție și de exploatare cu peste 5%;
- soluția cu Fluff este o soluție specifică fabricilor de ciment și parțial a instalațiilor de incinerare a deșeurilor, care introduc Fluff-ul în cuptor



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

În cantități mici în completarea combustibilul clasic (gaz metan sau CLU); rețeta clasică este de maxim 5-15% Fluff; depășirea rețetei poate duce la evacuarea de gaze reziduale cu concentrații în pulberi, acid clorhidric și chiar dioxine care nu pot fi reținute prin sistemele de epurare a gazelor reziduale evacuate folosite de fabricile de ciment;

- Scenariul II nu este posibil de implementat datorită inexistenței unei rețele de furnizare a gazelor naturale în localitate, ceea ce duce la imposibilitatea utilizării combustibilului de bază în completarea căruia să se ardă Fluff. Orice alt combustibil de bază ar crește foarte mult costul de exploatare, făcând investiția nefezabilă.

#### 2.3.1.3. Soluția selectată

Așadar, din cele două subscenarii luate în calcul, numai unul este posibil datorită inexistenței rețelei de gaze naturale în localitate, și anume scenariul prin care se realizează o unitate de ardere deșeuri în amestec, dimensionată pentru următoarele date:

- capacitate – 30.200 tone/an
- funcționare - 8.000 ore/an;
- perioada de oprire pentru verificare, reparații, etc. – 30 zile/an;
- capacitatea orară– 3,775 t/oră;
- puterea calorică - minimă 6.500 kJ/kg și maximă de 12.500 kJ/kg.;
- cantitatea de zgură generată – 20% - 6.040 t/an;
- cantitatea de cenușă generată – 2% - 604 t/an.

Instalația de valorificare energetică trebuie să respecte cerința de „eficiență energetică”. Acesta valorificare include instalațiile de incinerare pentru deșeuri a căror eficiență energetică este egală sau mai mare de:

- 0,60 pentru instalațiile în funcțiune sau care au obținut autorizație de funcționare înainte de 1 Ianuarie 2009;
- 0,65 pentru instalațiile care au obținut autorizație de funcționare după 31 Decembrie 2008



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

Pe durata incinerării, în urma unor procese fizico-chimice, deșeurile își reduc volumul și mare parte din conținut devine inert. Unitatea de incinerare va include următoarele componente principale: sistemul de ardere, sistemul de recuperare al căldurii, tratarea gazelor reziduale și a reziduurilor rezultate din incinerare.

Incineratoarele pentru deșeurile municipale folosesc aproape în exclusivitate sistemul de incinerare având focar cu grătar. Acest sistem este alcătuit, în principal, din următoarele componente: instalații de încărcare, incinerator cu grătar, sistem de extragere a cenușiei, sistem de combustie a aerului, cuptor, zonă de post-ardere și arzător auxiliar.

Aceste componente vor fi proiectate pentru o compatibilitate reciprocă. Scopul grătarelor incineratorului este să transporte deșeurile prin cuptor, să întrețină focul și să alimenteze aerul de combustie, al cărui sens este din partea inferioară prin spațiul în grătar la stratul de combustibil, să transporte cenușa la sistemul de extracție al cenușii și să prevină căderea deșeurilor prin grătare.

În cadrul scenariului prezentat se propune realizarea unei instalații de incinerare a deșeurilor și producerea energiei electrice și termice într-un grup energetic de condensatie cu priză reglabilă.

Schema tehnologică a instalației de incinerare propuse cuprinde:

- aparate de măsură și control a cantităților de deșeurii aduse pentru incinerare;
- stații de recepție și depozite temporare pentru deșeurii;
- echipamente de încărcare;
- instalația de incinerare (unitatea de incinerare);
- echipamente de valorificare a energiei;
- instalații de tratare a gazelor de ardere;
- instalații pentru evacuarea în atmosfera a gazelor de ardere epurate;
- spații de stocare temporare;



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

#### 2.3.1.4. Valoarea estimată a investiției

Valoarea totală estimată a investiției, evaluată pe baza ofertelor solicitate în piață pentru realizarea și punerea în funcțiune a unei astfel de instalații se ridică la suma de 14.128.770 Euro fără TVA.

### 2.3.2. Centrală termică pe peleți

#### 2.3.2.1. Prezentarea procesului

Soluția identificată în cadrul studiului ca fiind optimă, din categoria centralelor pe peleți, este una ce funcționează cu peleți produși din orice tip de materie incinerabilă (nu numai lemn). Aceasta este o invenție românească patentată și pusă în funcțiune în peste 800 de locații la nivel național și în spațiul European de către societatea ecoHORNET.

O astfel de centrală termică folosește combustibili ecologici de tip biomasă granulară sub formă de peleți fabricați din: resturi și deșeuri vegetale, agricole, forestiere, silvice, agrozootehnice, selecție de deșeuri menajere, plante energetice, tocătură lemnoasă (în special a lemnului degradat și uscat din pădurile și terenurile necultivate, chiar și pe cele cu un conținut mare de siliciu), rumeguș de lemn sau în amestec etc., cu o gamă dimensională largă: diametrul de la 6 la 12 mm, lungime de la 5 la 35 mm, umiditate sub 10%, densitate 650-750kg/m<sup>3</sup>. Marele avantaj al soluției prezentate este că indiferent de materia primă din care sunt fabricați peleții randamentul se menține constant, iar puterea centralei nu se diminuează dacă se utilizează peleți mai slabi caloric..

Centralele termice studiate sunt concepute pentru arderea biomasei granulate sub formă de peleți și utilizarea energiei termice rezultate atât la încălzire cât și la obținerea apei calde menajere.

Randamentul arderii înregistrat în arzătoarele gravitaționale este de minim 98%, realizându-se atât arderea combustibilului cât și a fumului rezultat din combustia primară. Cantitatea de substanțe minerale rămășiță în urma arderii (cenușa) este minimă și poate fi utilizată ca îngrășământ. Se recomandă a fi evacuată o dată pe săptămână.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

Prin arderea completă a peleiilor se valorifică sporit puterea calorică a combustibilului, deci se obține mai multă energie termică din aceeași cantitate de pelei, cu un consum de combustibil extrem de redus de numai 20g-30g/kWh instalat/an.

Aceasta energie termică obținută în urma arderii complete este preluată în proporție de 94-97% de agentul termic datorită schimbătorului de căldură patentat în cadrul brevetului de invenție.

Centrala termică poate fi supravegheată și programată de la distanță, prin intermediul unei conexiuni la internet. Centralele termice ecoHORNET se produc în gama de puteri 20-500 kW. Producătorul recomandă realizarea de instalații modulare (montaj în cascadă) pentru furnizarea agentului termic către locuințele de tip bloc din Orașul Nehoiu, un astfel de modul acoperind 1, 2 sau mai multe scări sau blocuri, în funcție de dimensiunea acestora și numărul de apartamente deservit.

Un alt avantaj al realizării de instalații modulare este dat de micșorarea distanței pe care este transportată energia termică. Modulele sunt instalate foarte aproape de consumator, așadar energia termică este transportată pe distanțe mici și are, implicit, pierderi mult mai mici decât în sistemul tradițional (un punct de furnizare care livrează energia termică spre mai multe puncte termice în oraș, care apoi livrează către locuințe).

#### 2.3.2.2. Mod de funcționare

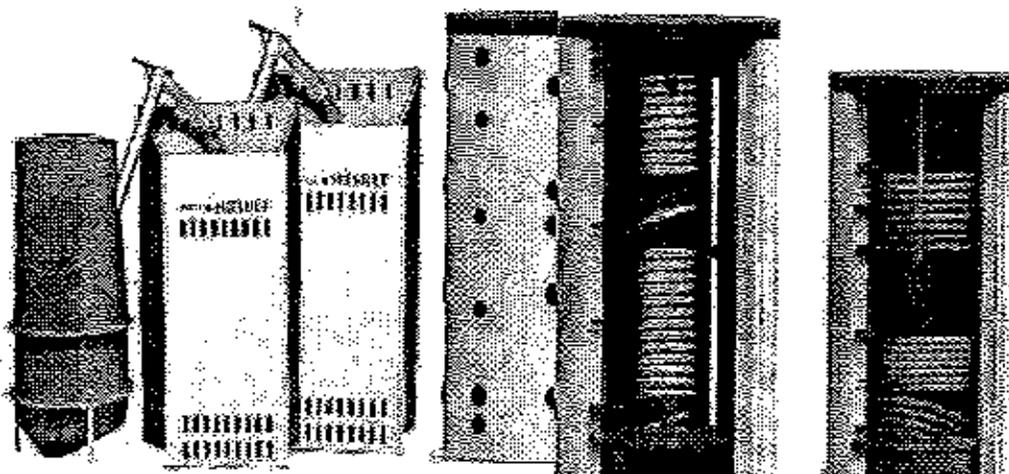
Pentru încălzire și producere apă caldă de consum, pentru o putere instalată de 5MWh cu centrală pe pelei tehnologie ecoHORNET, dimensionarea va fi făcută cu 10 sisteme formate din:

- centrală termică ecoHORNET pe pelei CTP350 (500kW)
- acumulator de agent termic 3000 litri cu serpentine de inox pentru producere apă caldă de consum instant
- boiler 1000 litri cu 2 serpentine, pentru stocare apă caldă de consum



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

- set materiale de instalație complet (pompe, vane, supape, filtre, termostate, robineti, manometre, vase expansiune, etc) pentru racordare centrală - puffer - boiler



#### Avantaje:

- Datorită arzătorului multisistem patentat, ce dezvoltă temperaturi de ardere a peleiilor de peste 1250°C, toată puterea calorică a combustibilului este valorificată, transformându-se în energie termică. Randamentul arderii este aproape de 100%, arderea este completă.
- Schimbătorul de căldură eficient transferă toată energia termică în agentul termic, chiar dacă în centrală se dezvoltă temperaturi de peste 1250°, temperatura gazelor de ardere nu depășește 80°C
- Centrala termică conține o cantitate mare de agent termic (respectiv 600 litri), ea având și rolul de acumulator de agent termic (puffer) pentru o funcționare eficientă și economică. NU mai este necesar montajul unui puffer pe instalație.
- În interiorul centralei este incorporată serpentina pentru producere apă caldă de consum.
- Centrala este complet echipată pentru distribuția agentului termic pe 2 circuite de încălzire independente, fiecare cu pompe circulație, vane amestec, termostat ambiental și cu circuit anticondens. NU mai este necesar montajul instalației în camera tehnică. Se cuplează turul/returul



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

celor 2 circuite la instalația de încălzire a imobilului și racordurile boilerului la instalația de apă caldă de consum. Se reduce considerabil timpul de montaj.

- Datorită arderii complete, cu randament constant ridicat, soluția propusă produce energie foarte la un preț foarte mic (per MWh):
  - de 2-4 ori mai mic decât cel obținut cu GAZ NATURAL
  - de 3-10 ori mai mic decât cel obținut de sistemele centralizate, CET-uri;
  - de 2-8 ori mai mic decât cel obținut cu PROPAN, GPL și CLU;
  - de 4-15 ori mai mic decât cel obținut cu curent ELECTRIC și MOTORINĂ

#### 2.3.2.3. Caracteristici tehnice

Puterea propusă per modul instalat este de 500 kWh. Combustibilul utilizat este biomasă granulară sub formă de peleți fabricați din orice materie combustibilă, precum: resturi și deșeuri vegetale, agricole, forestiere, silvice, agrozootehnice, selecție de deșeuri menajere, plante energetice, tocătură lemnoasă (inclusiv cea cu conținut mare de siliciu), rumeguș de lemn sau amestec, cu diametrul de 6-12mm, lungime 5-35mm, umiditate sub 10%, densitate 650-750kg/m<sup>3</sup>. Se pot folosi de asemenea peleți standard DIN, DIN+, ÖNORM M7135, EN plus A1, A2.

Randamentul instalației se menține constant indiferent de tipul de peleți utilizați, iar puterea centralei nu se diminuează dacă se utilizează peleți mai slabi caloric.

- ✓ Randament constant: 98%
- ✓ Emisii CO în gazele de ardere: 0 - 250mg/mc
- ✓ Emisii particule în atmosferă: sub 7.4mg/Nmc
- ✓ Emisii COV: sub 10mg/Nmc
- ✓ Regim de funcționare: complet automatizat



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

- Dimensiunile centralei termice (exclusiv dimensiuni buncăr peleți):
  - adâncime=2700mm, lățime=1800mm,
  - înălțime centrală termică: 2800mm,
  - masa: 3750 kg
- Capacitatea agentului termic conținut - 1884 litri.
- Putere electrică instalată: 1050W (când funcționează, centrala termică ecoHORNET nu funcționează permanent, ci în regim ON-OFF, comandată de senzorul de temperatură agent termic)
- Alimentare energie electrică: 400V, 50Hz, 16A
- Presiune maximă: 5 bar
- Temperatura de lucru optimă agent termic: 52-85 °C
- Temperatura maximă agent termic : 103°C
- Temperatura gaze la evacuare : 60-100°C
- Cazan fabricat din oțel
- Arzător și camera de ardere fabricate din inox special, rezistent la temperaturi peste 1300°C
- Certificări: Sistemul de management al calitatii conform standardului SR EN ISO 9001:2008 și sistemul de management al mediului conform standard SR EN ISO14000:2005

Centrala termică se livrează având în componență următoarele:

- Cazan
- Arzător ecoHORNET multisistem, mobil, cu autocurățire și accelerarea arderii pentru cazul utilizării unor peleți mai slab calorifici
- Sistem de alimentare peleți cu snec și sistem de protecție în cazul angrenării de corpuri străine
- Serpentină pentru producere apă caldă de consum
- Exhaustor gaze de ardere
- Manometru de presiune, manometru de temperatură agent termic
- Aerisitor
- Supapă de siguranță ( 5bar)



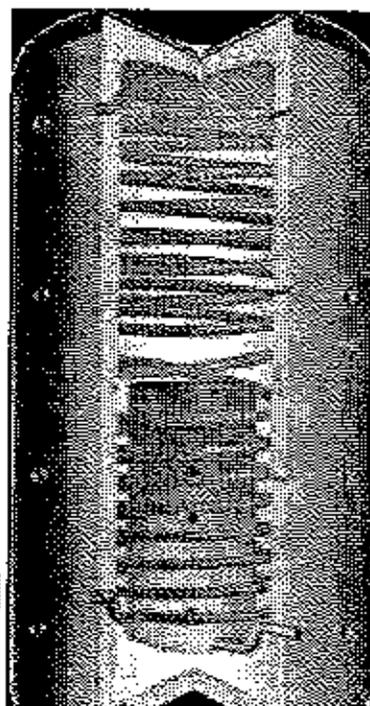
<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

- Panou de automatizare full-protection cu comandă și supraveghere prin internet, display touch, funcțiune pentru control și programare prin internet
- Fluxostat ( sistem de siguranță la avarii pe circuitul agentului termic)
- Circuit anticondens ( pompă de circulație și vană cu 3 cai)
- Senzori temperatură agent termic
- Materiale 2 circuite încălzire independente (pompe, vane amestec, termostat ambiental, supape, robineti, filtre, etc), racord pentru apă caldă de consum
- Rezervor de peleți
- Vas de expansiune pentru instalația de încălzire și vas de expansiune pentru apa caldă de consum
- Set de protecție electrică

Pentru protecția împotriva fluctuațiilor/întreruperilor de curent electric ce pot afecta componentele electronice ale centralei termice sau pot perturba buna funcționare este inclus în dotarea standard un set de protecție: inverter, stabilizator, redresor curent electric + 2 acumulatori. Acest set stabilizează energia electrică la 230V, încarcă acumulatorii (pentru situațiile de întrerupere a furnizării energiei electrice).

#### **Acumulator de agent termic (puffer) SKS 3000**

- Capacitate: 2852 litri
- Diametru fără izolație = 1250 mm
- Diametru cu izolație = 1450 mm
- Înălțime fără izolație = 2608 mm
- Înălțime cu izolație = 2658 mm
- Diagonala fără izolație = 2650 mm
- Greutate = 523 kg
- Presiune de lucru = 3 bar
- Presiune de test = 6 bar
- Temperatura maximă agent termic = 95°C
- Racorduri:



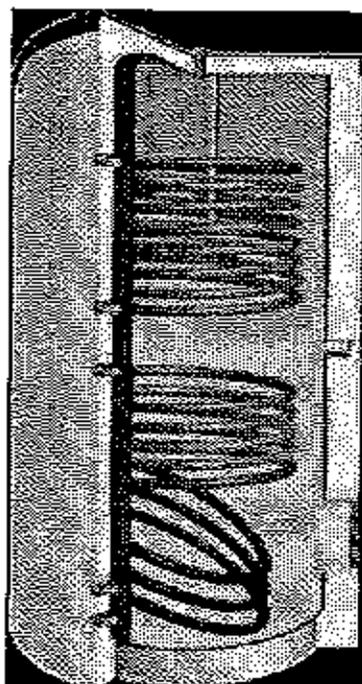


<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

- o 9 racorduri laterale 1 ½"
- o 3 racorduri laterale ½"
- o 1 racord vertical aerisitor 1 ¼"
- o racord pentru încălzitor electric
- o 2 racorduri 1 ¼" – serpentină ACM
- izolație laterală 100 mm ( detașabilă)
- izolație capete 50 mm ( detașabilă)
- garanție: 5 ani

#### **Boiler 1000 litri cu dubla serpentina TWS-2W 1000**

- Capacitate : 1000 litri
- Diametru fără izolație = 790 mm
- Diametru cu izolație = 990mm
- Înălțime cu izolație = 2102 mm
- Greutate = 400 kg
- Suprafață serpentine = 2mp + 3 mp
- Izolație 100 mm laterală
- Izolație capete 80 mm
- Racorduri apă caldă/rece = 1"
- Racorduri serpentine = ¾"
- Racord pentru încălzire electrică, termometru, senzor temperatură
- Racorduri recirculare = ¾"
- Flanșa de inspecție/curățare
- Anod de magneziu inclus
- Garanție 5 ani



Spațiul minim pentru instalare cu rezervor de peleți standard este 6 x 5m, H minim încăperea = 3.5m, ușa de intrare în încăperea de montaj cu deschidere minim 1.6m, 2.2m – înălțime. În încăperea de montaj, pentru fiecare sistem, trebuie să existe o priză electrică cu împănântare 230V, 50Hz, 16A. și o priză 400V, 50Hz, 16A.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

#### 2.3.2.4. *Materia primă utilizată*

Soluția de centrală termică prezentată poate folosi, așa cum a fost specificat mai sus, peleți de orice tip (din orice material combustibil). Piața de peleți din biomasă din România este acoperitoare, existând peste 100 de producători de astfel de peleți, inclusiv în județul Buzău. Costul materiei prime de acest tip este de aprox. 700 lei/tonă.

Întreg procesul de producere a energiei termice poate fi optimizat / eficientizat din punct de vedere al costurilor dacă furnizorul agentului termic va decide să realizeze producția proprie de peleți. Aceștia pot fi produși inclusiv din biomasa culeasă din pădurile învecinate (crengi, frunze etc.), ce poate fi colectată utilizând forța de muncă asistată social în zonă. În acest sens autoritățile publice locale din zonă pot dispune acordarea de ajutoare sociale în contraprestație pentru activitatea de colectare de biomasă.

Peleții necesari pentru funcționarea centralei pot fi realizați de asemenea și din deșeuri menajere ce pot fi colectate și transportate de la stația de sortare Gălbinași.

Costul unei prese de peleți, la dimensiunea necesară operării centralei termice este cuprins între 50.000 – 200.000 Euro.

#### 2.3.2.5. *Valoarea investiției*

Costul per sistem de 1MWh instalat (2 module de 500kWh conform descrierii de mai sus) este de 250.000 Euro plus TVA. Costul per total sistem de 5MWh, conform estimării de necesar energetic este de 1.250.000 Euro plus TVA.

La această valoare se poate adăuga costul unei prese de peleți pentru producerea în regie proprie a materiei prime necesare. Costul unei astfel de prese a fost detaliat mai sus.

#### 2.3.3. **Cazan cu electrozi**

A treia soluție analizată este reprezentată de instalarea unui cazan cu electrozi cu tensiune înaltă pentru furnizarea de energie termică. O astfel de



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

instalație poate produce energie termică din energie electrică provenind din rețeaua de medie sau joasă tensiune. Avantajul principal al unei astfel de soluții îl reprezintă faptul că instalația poate funcționa noaptea, utilizând energie electrică la prețuri foarte reduse. În acest mod cazanul produce energia termică necesară încălzirii locuințelor conectate la sistemul de termoficare pe timp de noapte și stochează suplimentar energie termică pentru utilizarea pe timp de zi într-un tanc de acumulare. Energia termică este astfel produsă noaptea cu un cost foarte scăzut al materiei prime, respectiv al energiei electrice achiziționate la prețuri reduse.

Tariful energiei electrice pe timp de noapte se situează în jurul valorii medii de 116 lei/MWh, comparat cu tariful pe timp de zi (PZU – prețul zilei următoare) care poate ajunge și la 225 lei/MWh (nivel la data de 16.11.2016).

#### *2.3.3.1. Mod de funcționare*

Un cazan cu electrozi (de tipul cu jet) este un tip de cazan care utilizează energie electrică care curge prin fluxuri de apă pentru a crea abur. Proprietățile conductoare și rezistive ale apei sunt folosite pentru a transporta curentul electric. În timpul funcționării cazanului, acesta este alimentat cu apă care conține substanțe conductive, cum ar fi săruri. Deoarece aburul care este produs este liber de aceste substanțe, conductivitatea apei scade pe măsură ce apa devine mai curată, scăzând și conductivitatea. Atunci când conductivitatea scade dincolo de anumite limite, o parte din apă trebuie înlocuită cu apă proaspătă. Cel mai frecvent tip de cazan electrod pompează apă din partea de jos a vasului la un compartiment intern care are duze care să permită apei să curgă la electrozi. Electrozii sunt conectați la o sursă de curent alternativ de înaltă tensiune, de obicei între 6.600 și 13.800 volți. Dacă se utilizează tensiune continuă, are loc electroliza apei și descompunerea acesteia în elementele sale componente - H<sub>2</sub> la catod (electrodul negativ) și O<sub>2</sub> la anod (electrodul pozitiv). Cazanele cu electrozi pot lucra atât monofazat cât și trifazat. Centrala termică cu electrozi este de 99,9% eficientă, cu aproape toată energia consumată transformată în abur.



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

Conductivitatea apei și tensiunea aplicată determină cât de mult abur se generează în fiecare curent de apă. În general, presiunea de lucru este menținută la 10 bari. În cazul în care este nevoie de o presiune mai mare (mai mult abur) controalele pot accelera pompa și astfel mai multă apă va curge prin duzele suplimentare. În timp ce presiunea necesară este atinsă pompa controlează debitul de apă pentru a obține rezultatul de abur dorit (în kg/h) la presiunea dorită. În sistemele mai mari, pompa poate fi controlată de către o unitate de frecvență variabilă (VFD), astfel încât energia nu este irosită. Acest sistem poate controla, de asemenea, pompe și controllere de-aerator.

Cazanul electrozului este funcțional atât în variantă de livrare abur cât și apă caldă. Energia din surse regenerabile poate fi astfel utilizată în rețele de abur și rețelele de termoficare.

Aburul este produs din apa dintre electrozi. Sistemul de circulație intern aduce apă la electrozi într-un raport de 10:1 pentru evaporare. Ieșirea este controlată printr-un drosel care reglează nivelul în camera superioară.

Aburul se acumulează în partea superioară a vasului de presiune și este eliberat prin supapa principală de abur. În cazul în care presiunea aburului crește peste valoarea de referință, puterea este reglată automat în sens descrescător.

Un parametru important legat de funcționarea optimă a cazanului este conductivitatea apei. Conductivitatea este monitorizată continuu pentru a se asigura randamentul optim al cazanului. În cazul în care conductivitatea depășește valoarea de referință selectată purjarea este inițiată automat.

Prin instalarea unui tanc de acumulare (pentru stocarea energiei termice) se creează capacitatea de a primi cantități mari de energie atunci când este necesară echilibrarea rețelei. Apoi energia poate fi eliberată din rezervor pentru uzul populației.

Apă caldă este generată prin circulația apei din cazan prin camera superioară unde sunt suspendați electrozii. Vasul de cazan este presurizat cu azot sau un sistem similar de gaz inert și datorită volumului relativ redus de apă din cazan instalația acționează și ca un vas de expansiune.



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

Dacă temperatura livrată beneficiarului final depășește valoarea predefinită, puterea cazanului este redusă automat. Ieșirea este controlată printr-un drosel care reglează nivelul din camera superioară a cazanului.

### 2.3.3.2. Avantaje și dezavantaje

#### Avantaje

- Toată energia electrică este transformată în căldură și nu generează în mod direct poluare și nici nu are nevoie de un sistem de control al poluării.
- Cazanul cu electrozi are un timp de răspuns foarte rapid;
- Dimensiunea compactă a cazanului cu electrozi îl face mai facil de operat decât alte tipuri de cazane, cum ar fi cazanele cu combustibil fosil;
- Cazanele cu electrozi nu sunt poluante în mod direct, prin urmare, acestea nu eliberează gaze nocive cum ar fi monoxidul de carbon, care afectează în mod negativ mediul înconjurător;
- Nu necesită de un coș de fum;
- În comparație cu alte cazane, există un stres termic mic, astfel încât aburul se ridică repede;
- Spre deosebire de cazanele cu combustibil fosil sau cele electrice convenționale, nicio componentă a cazanului cu electrozi nu este la temperatură ridicată, cu excepția apei în sine, în timpul operației;
- Nu există nicio cerință de transformator de joasă tensiune datorită căreia să poată fi stabilită o conexiune de înaltă tensiune la rețeaua de alimentare;
- Numărul de componente într-un boiler electric este mic, ușor de controlat și de întreținut;
- Absența sau cantitate limitată de apă din cazan nu permite trecerea curentului și, prin urmare, cazanul cu electrozi nu poate produce abur și acest lucru oprește funcționarea cazanului.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

### Dezavantaje

- Când această soluție este folosită la tarife de zi ale energiei electrice, poate conduce la costuri ridicate de exploatare ca urmare a fluctuațiilor și nivelului prețurilor;
- Folosirea surselor de curent direct duce la electroliza apei și, ca rezultat, apa se sparge în componentele sale, hidrogen și oxigen, și astfel se oprește funcționarea cazanului;
- În cazul în care există o formațiune de depozite, atunci se vor izola electrozii electric, fapt ce are ca rezultat reducerea producției de energie și a randamentului cazanului.

### Măsuri de control

- Nivelul apei ar trebui să fie menținut până la un anumit nivel și nu ar trebui să i se permită să se reducă sub această limită. În cazul în care nivelul apei scade sub nivelul limită, se oprește curentul deoarece circuitul nu este complet și acest lucru oprește încălzirea apei și producerea de abur, ca rezultat cazanul nu mai funcționează.
- Formarea de depozite în cazan trebuie evitată prin alimentarea cu apă curată a cazanului. Apa curată, atunci când se evaporă în abur, nu lăsa niciun fel de ion în cazan și astfel reduce posibilitatea formării de depozite.

#### 2.3.3.3. Specificații tehnice

Cazanul este format dintr-un container interior și unul exterior. În interiorul containerului interior, care este izolat electric de învelișul exterior, electrozii sunt spondați. Cazanul este proiectat pentru 6-23 kV. Căldura este generată de rezistența ohmică în apă dintre electrozi. Centrala termică acționează ca o rezistență ohmică pură în circuitul principal. Apa și recipientul interior formează un punct zero izolat în conexiunea stea dintre electrozi. Datorită geometriei electrodului fluxul de curent este atât de scăzut încât electrozii nu sunt uzați.



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

Cazanul electrodului este o unitate foarte compactă. Chiar și un cazan cu capacitate de 60 MW se va potrivi în spațiul tehnic aferent cazanului existent. Corpul cazanului este izolat termic cu foi de 2x75 mm placate cu pulbere de aluminiu. Piesele vizuale sunt vopsite.

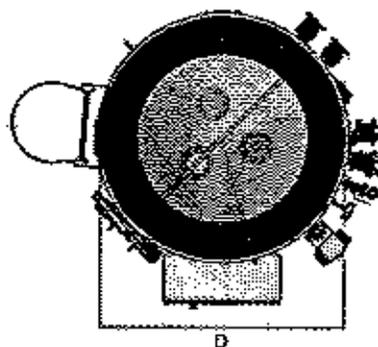
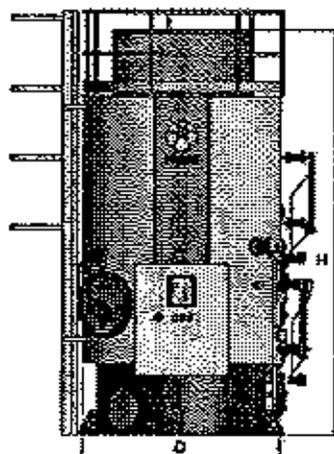
#### Dimensiunile exterioare ale cazanelor

##### Cazan pe aburi

Capacitate (MW)	0-5	0-15	0-30	0-60
D(mm)	2100	2350	2700	3500
H (mm)*	4800	5580	5800	6350
Greutate la transport (kg)	6500	8000	11000	16000
Greutate operațională (kg)	9000	12000	16200	25000
Greutate la testare (kg)	14500	22000	30000	46000

##### Cazan pe apă caldă

Capacitate (MW)	0-5	0-15	0-30	0-60
D(mm)	2100	2350	2700	3500
H(mm)	4800	5580	5800	6350
Greutate la transport (kg)	4500	5000	7000	11000
Greutate operațională (kg)	7000	9000	12200	20000
Greutate la testare (kg)	12500	19000	26000	41000





<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

#### 2.3.3.4. Valoarea investiției

investiția se va dimensiona în corelație cu sursa alternativă de energie termică, deoarece cazanul pe electrozi este o sursă ce va fi folosită ca alternativă la sursa primară de energie termică. În acest sens valoarea investiției se va determina odată cu dimensionarea sursei primare.

#### 2.4. Scenariul optim

Dintre cele trei variante analizate, una se evidențiază ca fiind cea mai costisitoare și cu cele mai mari impedimente logistice în implementare și operare, respectiv realizarea unui incinerator de deșeuri. Din acest motiv această soluție va fi eliminată din analiză.

Cea de-a doua soluție evaluată, respectiv implementarea unui cazan pe peleți, are câteva avantaje majore:

1. Ușurința în implementare – nu necesită condiții deosebite de funcționare sau depozitare, spații mari sau autorizări speciale sau greu de obținut;
2. Disponibilitatea materiei prime – furnizorii de peleți din masă lemnoasă sau biomasă sunt în număr mare pe piață, iar în condițiile deciziei de producție a peletilor în regie proprie se pot folosi multiple variante de materii prime pentru aceasta;
3. Randamentul foarte ridicat al instalației, care arde materia primă aproape complet; de asemenea, dispunerea modulelor/cazanelor în punctele termice ale orașului va conduce la eficientizarea distribuției agentului termic și reducerea drastică a pierderilor pe traseu;
4. Costul relativ redus al investiției, raportat la orice altă variantă de producție a energiei termice;

Cea de-a treia soluție prezentată, cazanul cu electrozi, are avantajul principal că poate utiliza ca materie primă energia electrică pe timpul nopții, mai ieftină. În corelare cu o capacitate de acumulare a apei calde această soluție poate stoca și livra energia termică produsă ieftin noaptea și pe timpul



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

zilei, reducând astfel semnificativ costurile cu producerea de energie termică. Pe de altă parte, pentru a realiza stocarea de energie termică un cazan cu electrozi trebuie supradimensionat în raport cu necesarul de energie la nivelul locuințelor conectate, pentru a putea deservi acest necesar și a produce suplimentar pe timp de noapte, în vederea acumulării și livrării pe timp de zi a energiei termice.

De asemenea, cazanul cu electrozi în combinație cu capacitatea de stocare poate fi înregistrat ca instrument de echilibrare a rețelei, ceea ce va aduce venituri suplimentare furnizorului de agent termic ce utilizează această soluție.

Vom face două recomandări de scenariu optim, una bazată pe informațiile existente și una ce necesită colectarea de informații suplimentare.

**Primul scenariu** propus este acela de instalare a 10 module de 500kWh centrale pe peleți, în punctele termice existente. Aceste cazane vor furniza energie termică spre populație la un cost foarte scăzut. Astfel, costul încălzirii și producerii apei calde de consum la blocurile izolate va fi de 3-3,5 Euro/mp/an, iar la cele neizolate termic este de 3,5-4 Euro/mp/an.

Acesta este un cost mult mai redus decât cel actual, de aprox. 270 lei/Gcal, și este calculat în contextul utilizării de peleți din lemn ca și materie primă (cei mai scumpi). Dacă furnizorul de energie termică își va produce proprii peleți, costurile de producție a energiei termice vor fi semnificativ reduse, la aprox. 50% din costurile de producție cu materie primă achiziționată.

Valoarea investiției propuse în acest caz este de 1.250.000 Euro plus TVA, iar durata de implementare este de aprox. 6 luni.

**Al doilea scenariu** propus este acela de combinare a soluțiilor 2 și 3, respectiv de instalare a patru module de 500kWh – centrale pe peleți (echivalentul unei instalații de 2MWh), în combinație cu un cazan cu electrozi de 5MWh (dimensiunea minimă la care acesta este produs și livrat). Cazanul cu electrozi va acoperi necesarul de energie termică pe timp de noapte, utilizând energie electrică ieftină și va stoca diferența de energie ce va fi



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

produsă suplimentar peste nevoile curente pe timp de noapte. Apoi energia stocată, în corelare cu cea produsă de cazanele pe peleți vor acoperi necesarul de energie termică pe timp de zi a populației.

În cazul unei nevoi pe parcursul zilei de energie termică mai mare decât producția centralelor pe peleți și energia acumulată peste noapte, cazanul cu electrozi poate intra în funcțiune și pe parcursul zilei pentru a suplimenta nevoia, chiar dacă cu un preț mai ridicat al energiei electrice utilizate.

Datorită complexității calculului costului de utilizare a unei soluții combinate centrală pe peleți – cazan cu electrozi, propunem ca dimensionarea finală a soluției să se bazeze pe un studiu energetic mai aprofundat cu privire la:

- Necesarul actualizat de energie termică al populației;
- Intenția de rebranșare la rețeaua de termoficare a locuințelor debranșate momentan;
- Situația rețelei de distribuție a agentului termic;
- Evoluția tarifelor la energie electrică, pe timp de zi și pe timp de noapte / week-end;

Costul investiției se va estima în funcție de informațiile ce vor fi colectate conform descrierii de mai sus a scenariului 2.

### **3. Durata de realizare a investiției**

---

Durata estimată de realizare a investiției, în scenariul propus, este de 12 luni.

### **4. Costul estimativ al investiției**

---

Costul investiției va fi următorul:

1. Pentru realizarea unei instalații modulare pe peleți de 5MWh costul total va fi de 1.250.000 Euro plus TVA.



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

2. Pentru realizarea unei instalații mixte de centrală pe peleți și cazan cu electrozi costul urmează a fi definit după evaluarea corectă a potențialului și necesarului de furnizare de energie termică și dimensionarea cât mai precisă a investiției necesare.

## 6. Sursele de finanțare a investiției

Finanțarea investiției se poate realiza în două modele:

### 6.1. Finanțare bancară

În cazul în care primăria, prin societatea de termoficare al cărei acționar este, decide realizarea investiției prin surse proprii, aceasta poate decide atragerea unui credit de investiții din partea unei bănci comerciale.

Un astfel de credit ar avea la bază următoarele ipoteze:

- Investiția propusă va duce la obținerea unui cost foarte avantajos de producere a energiei termice, mai ales în comparație cu costurile actuale subvenționate de către primărie;
- Costul scăzut de producție al energiei termice se va putea reflecta în:
  - o O presiune redusă asupra bugetului local prin eliminarea subvenției pe căldură acordată populației;
  - o Un preț redus către populație pentru energia termică, deoarece economia de cost va fi chiar mai mare decât subvenția, ducând prețul final sub nivelul prețului actual chiar și subvenționat; acest fapt oferă posibilitatea furnizorului de agent termică să scadă prețul pentru a oferi și consumatorului final o parte din această economie de cost realizată;



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

- Bugetul alocat anual pentru subvenții va putea fi folosit pentru plata ratei bancare pentru creditul de investiții utilizat pentru realizarea centralei pe peleți.

Din punctul de vedere al presiunii asupra bugetului local, cât timp valoarea subvențiilor anuale acordate pentru încălzire va fi superioară ratelor lunare cumulate pe 12 luni pentru investiția propusă, beneficiarul va avea suficiente resurse pentru plata ratelor la credit.

## 6.2. Finanțare mixtă, privată-bancară (model ESCO)

O companie privată poate finanța parțial investiția, în anumite condiții. Orice finanțare privată va implica și cointeresarea autorității publice locale, respectiv implicarea financiară a primăriei în proiect. Această implicare se traduce într-o coparticipație la investiție, ce se poate ridica chiar și până la 20% din valoarea investiției.

Atât timp cât rata la un credit bancar pentru susținerea coparticipării în proiectul de investiții este mai mică decât subvenția acordată până în prezent pentru furnizarea energiei termice către populație, primăria nu are presiuni suplimentare pe bugetul local și așadar își poate acoperi costurile de rambursare a participării în proiect.

Atragerea companiei ce poate susține parțial investiția este condiționată de câteva aspecte:

- Posibilitatea delegării serviciului de furnizare a agentului termic – aceasta va fi o condiție a concesiunii de lucrări în baza căreia se va realiza investiția;
- Potențialul real de creștere a numărului de locuințe conectate la sistemul de termoficare, în vederea optimizării furnizării de energie termică;



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

---

## 7. Principali indicatori tehnico-economici ai investiției

---

### 7.1. Valoarea totală a investiției

- 1 cazan cu electrozi 5MWh

### 7.2. Durata de realizare (luni)

- 12 luni

---

## 8. Concluzii și recomandări

---

1. Prezentul studiu a analizat posibilitățile tehnico-economice de realizare a unei instalații de producere a energiei termice pentru încălzirea locuințelor din Orașul Nehoiu, județ Buzău.
2. Au fost luate în calcul variantele posibile în funcție de condițiile locale. Principalele limitări sunt lipsa gazelor naturale și reducerea cantității de biomasă disponibilă în zonă, odată cu creșterea prețului acesteia.
3. Dificultatea în livrare a agentului termic cu soluția curentă de termoficare (centrală pe biomasă), datorită lipsei materiei prime din regiune, coroborată cu prevederile din:
  - a. Strategia energetică a României pentru perioada 2007—2020, aprobată prin HG nr. 1069/2007.
  - b. Strategia de valorificare a surselor regenerabile de energie, aprobată prin HG nr.
  - c. 1535/2003, care transpune Directiva UE nr. 2001/77/EC privind „Promovarea energiei electrice produse din surse regenerabile pe piața unică de energie”
  - d. Programul de Îmbunătățire a Eficienței Energetice al Orașului Nehoiu;fundamentează oportunitatea realizării unei investiții în domeniul producerii energiei termice din surse regenerabile.
4. În cadrul studiului de soluție au fost analizate următoarele variante



Proiect	Sursă de furnizare agent termic
Elaborator	Finacon International Consulting

- a. Realizarea unui incinerator de deșeuri
    - i. Cu arderea deșeurilor menajere în amestec provenind de la gropile de gunoi din județ;
    - ii. Cu arderea deșeurilor de ambalaje și combustibile provenind de la stațiile de sortare apropiate;
  - b. Instalarea a zece cazane pe peleți de 500kW, în punctele termice din oraș, care să furnizeze energie termică pentru 1, 2 sau mai multe blocuri. Cazanele propuse sunt rezultatul unei invenții românești implementată și testată în peste 800 de locații din țară și spațiul european;
  - c. Instalarea unui cazan cu electrozi și cu tanc de acumulare, care să utilizeze energia electrică pe timp de noapte (mai ieftină) pentru producerea și stocarea energiei termice care să fie furnizată atât pe timp de noapte, cât și pe parcursul zilei (cea stocată);
5. Analizând soluțiile propuse am concluzionat faptul că varianta 1 analizată (incinerator de deșeuri) este varianta cea mai puțin fezabilă, datorită pe de o parte costurilor mari de instalare, iar pe de altă parte tehnologiilor complexe ce trebuie implementate pentru a asigura conformitatea în operare cu normele de mediu;
6. Au fost propuse două soluții ca fiind optime, una bazată pe informațiile existente și una care necesită colectarea de informații suplimentare pentru o dimensionare corectă.
7. Prima soluție propusă este varianta 2 analizată, respectiv instalarea a 10 module de 500kW în punctele termice, module care să furnizeze energie termică spre locuințe. Avantajul dispunerii descentralizate a centralelor este micșorarea distanțelor de transport a energiei termice și, deci, reducerea costurilor de operare. Un alt avantaj major al soluției propuse este dat de randamentul ridicat de utilizare al materiei prime, ceea ce duce la un cost foarte redus cu energia pentru utilizatorul final (3-3,5 Euro/mp/an) și la degrevarea bugetului local cu subvenția pentru căldură. Al treilea avantaj major al acestei soluții este dat de



<b>Proiect</b>	Sursă de furnizare agent termic
<b>Elaborator</b>	Finacon International Consulting

posibilitatea utilizării oricărui tip de peleți pentru ardere (fabricați din orice material combustibil), fără afectarea randamentului cazanelor. Al patrulea avantaj major constă în posibilitatea realizării propriei materii prime (peleți) prin achiziționarea unei prese de peleți, ceea ce duce costul de producție și mai jos. Costul investiției în acest scenariu este de 1.250.000 Euro plus TVA.

8. A doua soluție propusă este combinarea variantelor 2 și 3, respectiv instalarea a 4 module de 500kW și a unui cazan cu electrozi de 5MW. Cazanul cu electrozi va funcționa noaptea, utilizând energie electrică ieftină pentru producerea și stocarea de energie termică. Energia stocată va fi livrată pe timp de zi către populație, în compensare cu cea produsă cu cazanele cu peleți. Această soluție va genera și venituri suplimentare în urma înregistrării ca sistem de echilibrare a SEN. Această soluție necesită colectarea de date suplimentare, ce vor fi ulterior prezentate într-o anexă la prezentul studiu împreună cu evaluările numerice și concluziile asupra scenariului evaluat.

**Concluzia prezentului studiu este că soluția optimă, în baza informațiilor existente, este de instalare a 10 cazane pe peleți în punctele termice existente și realizarea unei unități de producere a peletilor în regie proprie.**