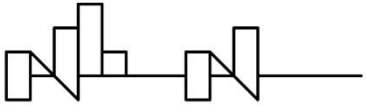


Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



## PROIECTUL

The potential for starting and developing a business for integrated technology based on heat pumps, thermal energy storage and smart control systems in order to enable the decarbonization in Romania

## FINANȚATOR

EEA and Norway Grants 2014-2021, Fondul pentru relații bilaterale 2014-2021, Contract: 132.477/ 16.12.2022

## PROMOTOR

Academia de Studii Economice din București

## RAPORT DE CERCETARE

Activitatea A4. Studiu de caz privind potentialul introducerii de pompe de caldura si a sistemelor termice de stocare a energiei pentru Municipiul Tulcea

## AUTORI

Anca Bogdan  
Simona Goia  
Stere Stamule

**BUCUREȘTI**  
2023



## **Cuprins:**

1. Introducere
2. Sistemul de încălzire-răcire și de alimentare cu apă caldă din municipiul Tulcea, județul Tulcea, România
3. Analiza consumului actual energetic al clădirilor din municipiul Tulcea din perspectiva noilor standarde energetice ale Uniunii Europene
4. Concluzii

Bibliografie

Anexe

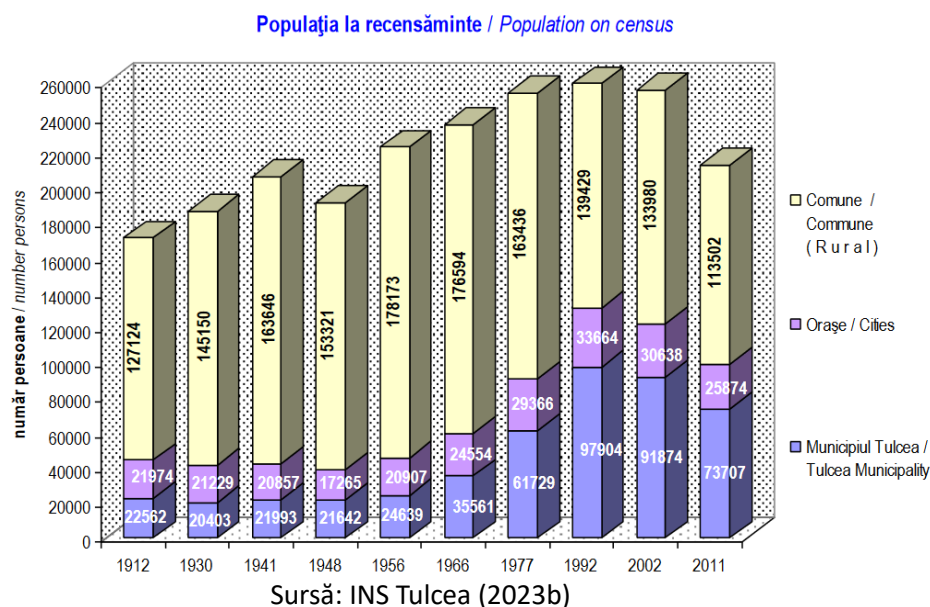
## **Rezumat:**

Acest studiu de caz urmărește analiza potențialului pieței pompelor de căldură și al stocării energiei termice în România. Această analiză a fost făcută la nivelul unui oraș de dimensiune medie, municipiul Tulcea din Județul Tulcea, unde există interesul pentru implementarea unor astfel de tehnologii. Acest studiu a fost realizat pe baza unor interviuri cu principalii decidenți ai municipiului precum, George Singhi viceprimarul municipiului Tulcea, Ionel Zamfir, Director Energoterm, angajații departamentului de urbanism al municipiului. Pe parcursul studiului au fost analizate documente cu consumurile de energie termică și de energie electrică a principalelor clădiri publice din municipiul Tulcea, cât și vizite pe teren, care au urmărit fotografierea acestor clădiri pentru a constata existența izolării acestora și pentru a identifica spațiile unde sunt instalate centralele termice și electrice ale clădirilor. Mai mult, au fost studiate și documente precum certificatele energetice existente ale clădirilor și RLV-urile acestora. Studiul prezintă structura consumului de energie termică al clădirilor publice din municipiu și analizează datele cu privire la consumul și costurile cu energia termică în vederea reducerii consumului de energie și a amprentei de carbon.

## 1. Introducere

Tulcea este orașul de reședință al județului Tulcea.

Populația rezidentă în Municipiului Tulcea la data 1 decembrie 2021 este de 65.624 de persoane, dintre care 31.402 bărbați și 34.222 femei conform primelor rezultate definitive ale Recensământului Populației și Locuințelor publicate de către Direcția Județeană de Statistică Tulcea (INS Tulcea, 2023a). Populația a scăzut semnificativ față de datele publicate în 2002 când erau înregistrate 90.553 de persoane, dintre care 42.738 bărbați și 46.851 femei (Consiliul Județean Tulca, 2010).



Sistemul de alimentare centralizată cu căldură din Municipiul Tulcea deservește aproximativ 6686 utilizatori (88-90% persoane fizice, 10-12% persoane juridice și publice; iar din suprafețe 78% pentru persoane fizice, 22% persoane juridice și publice, conform interviului din mai 2023 cu Ing. Ionel Zamfir, director S.C. ENERGETERM S.A.. În 2012 acesta deservea circa 42.000 persoane (aprox 63% din totalul populației municipiului Tulcea (Primăria Tulcea, 2013).

Locuințele existente la sfârșitul anului 2021 în Municipiul Tulcea, au fost în număr de 33.721, cu o suprafață locuibilă de 1.322.144 m<sup>2</sup>, adică cu o suprafață medie pe locuință de 39,2 m<sup>2</sup>. Trebuie remarcat faptul că în anul 2021 au mai fost terminate 59 de locuințe (INS Tulcea, 2023b).

Clima în municipiul Tulcea este temperat continentală, cu ierni în care se face simțit aerul artic din nord. Principalele temperaturi înregistrate în anul 2021 sunt prezentate în figura 1.

Figura 1

## 18.2 Temperatura aerului(maxima absolută și minima absolută lunară și anuală) -la stația meteorologică Tulcea-

-grade Celsius-

| Luna de observație                                  | Temperaturi lunare în Anul 2021     |        |
|---|-------------------------------------|--------|
|   | Minima                              | Maxima |
| -ianuarie   | -14.4                               | 17.3   |
| -februarie  | -6.7                                | 17.1   |
| -martie   | -5.9                                | 24.6   |
| -aprilie  | 0.1                                 | 25.9   |
| -mai  | 2.5                                 | 31.6   |
| -iunie  | 12                                  | 34.3   |
| -iulie  | 14.4                                | 33.7   |
| -august   | 16.6                                | 35.2   |
| -septembrie   | 4                                   | 32.1   |
| -octombrie  | 0.6                                 | 31.4   |
| -noiembrie  | -0.2                                | 21.9   |
| -decembrie  | -8.4                                | 16.9   |
| <b>Minima absolută anuală și data înregistrării</b> | <b>-14.4 în ziua de 26 ianuarie</b> |        |
| <b>Maxima absolută anuală și data înregistrării</b> | <b>35.2 în ziua de 29 august</b>    |        |

Sursă: INS Tulcea, 2023b

Temperatura înregistrează în Tulcea unele dintre cele mai mari extreme din România. Astfel, temperatura maximă înregistrată a fost de 40,3 °C, iar cea minima a fost de -26,8 °C în anul 1942. În ceea ce privește temperatura medie anuală din Tulcea ea este una dintre cele mai ridicate din țară, ea având valoare de 10,8 °C. Pe de altă parte precipitațiile medii anuale sunt reduse înregistrând numai 350–500 mm/an (figura 2).

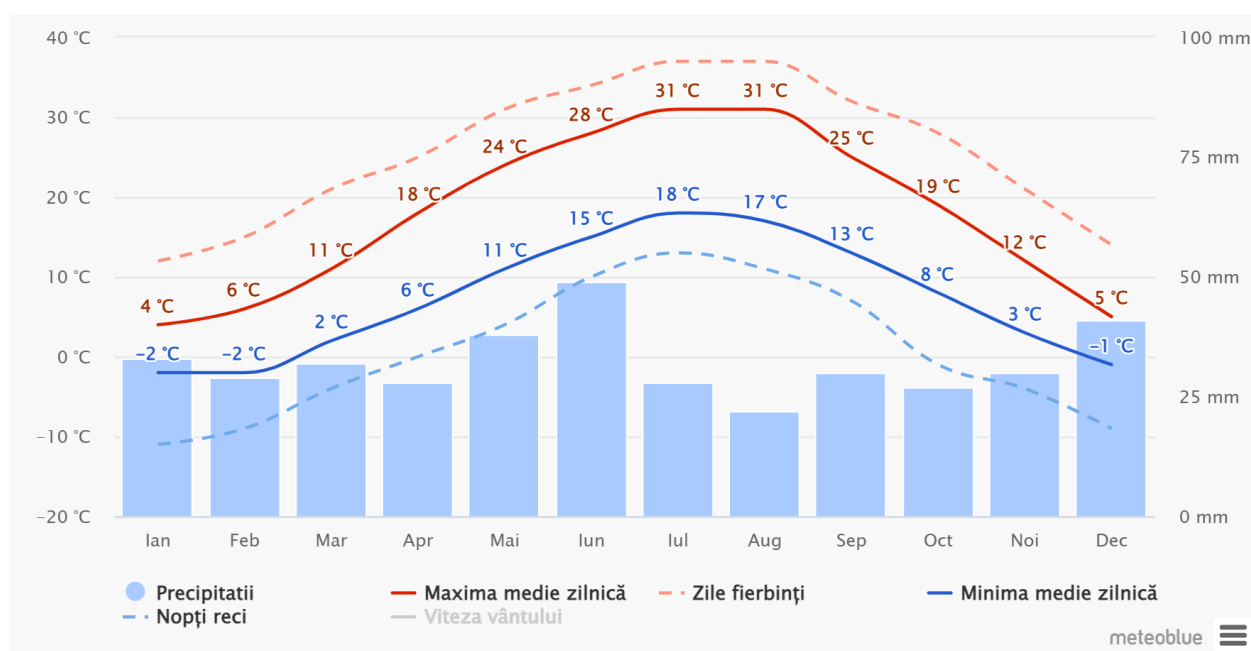


Figura 2 Valori medii pentru temperaturi și precipitații în Tulcea

Acest studiu a fost realizat pe baza unor interviuri cu principalii stakeholderi ai municipiului Tulcea, cu George Singhi, Vice-Primar, Ionel Zamfir, Director Energoterm, Florin Dumitriu, Șef Producție Energoterm, George Nicoară, Energoterm, Ovidiu Sechila expert Primăria Tulcea, Daniela Voicu, reprezentant fonduri europene, a principalelor documente publice referitoare clima Municipiului Craiova și la consumurile energetice din Municipiul Craiova, cât și a vizitelor pe teren ale echipei de experți.

### **3. Sistemul de încălzire-răcire și de alimentare cu apă caldă din municipiul Tulcea**

Analiza situației existente în municipiul Tulcea dpdv energetic s-a bazat pe un proces în urma căruia au avut loc identificarea, colectarea și evaluarea datelor despre resursele energetice existente, furnizorii și producătorii de energie ai municipiului Tulcea, precum și despre structura consumului de energie. În această etapă, s-a avut în vedere elaborarea unei structuri cadru privind analiza diagnostic din punct de vedere energetic, stabilirea și identificarea categoriilor de date, a informațiilor necesare și a principalilor furnizori de date.

În prezent, structura consumatorilor de energie termică din Municipiul Tulcea este formată din:

- a) populația, care locuiește în imobile de locuit (condominiu) sau locuințe individuale;
- b) instituții socio-culturale, agenți economici și unități asimilate acestora.

Aceștia sunt alimentați de la sistemul centralizat de termoficare al orașului deservit de S.C. Energoterm S.A., care este operatorul local al sistemului centralizat cu energie termică.

Consumatorilor racordați la sistemul centralizat de termoficare li se adaugă populația, care locuiește în locuințe de tip condominiu (blocuri) sau în locuințe individuale (case) și care în urma debransării de la sistemul centralizat de termoficare al orașului a optat pentru surse alternative de încălzire (centrale individuale de apartament alimentate cu gaz natural sau cu electricitate).

Sistemul centralizat de termoficare al municipiului Tulcea a fost pus în funcțiune în anul 1982 fiind constituit din: două cazane de apă fierbinte C.A.F., fiecare având o capacitate de 100Gcal/h și 39 de puncte termice.

Punctele termice au trecut prin transformări succesive, mai ales de natură patrimonială, astfel, 23 de puncte termice au fost preluate de R.A.C.E.T. , iar 14 puncte termice au fost transformate în centrale de cvartal, în anul 1995, fiind preluate de compania MONTENAY (devenit ulterior S.C. Dalkia S.A. și S.C. Veolia S.R.L. Romania). Acestea din urmă au ajuns în administrarea societății S.C. Energoterm S.A., în anul 2015, fiind preluate împreună cu rețelele de distribuție pentru cvartalele respective. Astfel, din anul 2015 în cadrul sistemului de termoficare centralizat al Energoterm SA funcționează un cazan de apă fierbinte C.A.F. nr. 1 de 50 Gcal/h (alimentat cu gaz natural), rețele de transport, stația intermediară de ridicare presiune, 10 puncte termice, 75 module termice și rețele de distribuție, 20 centrale termice de cvartal, din care 19 funcționează cu gaze naturale și o centrală funcționează cu CLU, 4 centrale de bloc care deservește blocurile ANL de pe str. Izvorului, o centrală care deservește Sala multifuncțională și o centrală care deservește Bazinul de înot (Strategie Tulcea, 2021).

Rețeaua primară de termoficare transportă apa fierbinte pe o lungime de 11,6 km, prin conducte din oțel cu diametre cuprinse între 150mm-800mm, montate parțial suprateran și parțial subteran, în canale din beton. Rețea de distribuție aferentă punctelor termice, are o lungime a traseului de 27,6 km și este formată din conducte izolate clasic, pozate subteran în canale de protecție.

#### 4. Analiza consumului actual energetic al clădirilor din municipiul Tulcea din perspectiva noilor standarde energetice ale Uniunii Europene

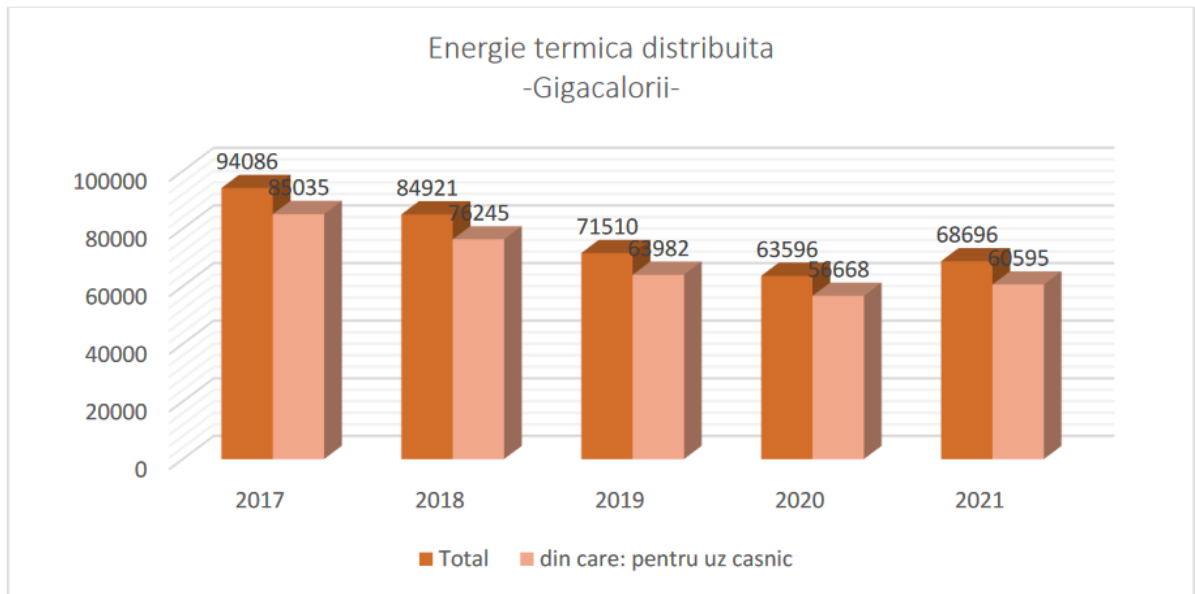
Municipiul Tulcea este unul dintre cele două orașe ale județului Tulcea unde a fost planificat un sistem de termoficare centralizat. Valorile energiei termice distribuite în ultimii ani (până în 2021) sunt înregistrate în tabelul 1. În ceea ce privește consumatorii casnici se observă o scădere semnificativă a consumului înregistrat în anul 2020 (56668 Gcalorii) față de anii anteriori (v. Tabelul 1, figura 2). Acest lucru a fost datorat de creșterea continuă a ratei debransărilor de la sistemul centralizat.

Tabelul 1 Energia termică distribuită în județul Tulcea

| Indicatori   | Anii  |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  |
| ➤ Localități în care se distribuie energie termică – nr. | 2     | 2     | 2     | 2     | 2     |
| <b>din care :</b>  |       |       |       |       |       |
| • municipii și orașe                                     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| ➤ Energie termică distribuită-<br>Gigacalorii            | 94086 | 84921 | 71510 | 63596 | 68696 |
| <b>din care :</b>  |       |       |       |       |       |
| • pentru uz casnic-Gigacalorii                           | 85035 | 76245 | 63982 | 56668 | 60595 |

Sursă: INS Tulcea (2022)

Figura 2 Energia termică distribuită în județul Tulcea



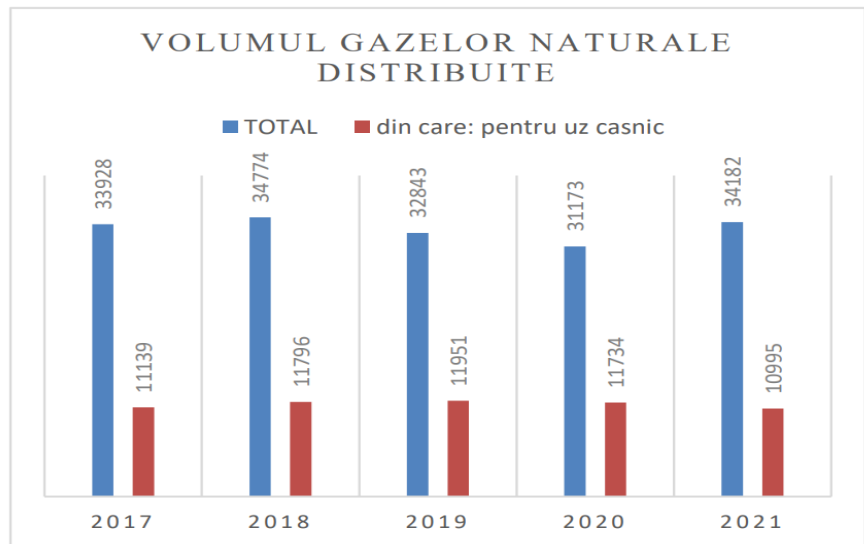
În ceea ce privește consumul de gaze naturale evoluția din ultimii ani, (până în 2021) este prezentată în tabelul 2.

Tabelul 2 Consumul de gaze naturale în județul Tulcea

| Indicatori   | Anii  |       |       |       |       |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
|  | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  |
| ➤ Localități în care se distribuie gaze naturale (la sfârșitul anului) – nr. | 4     | 4     | 4     | 4     | 4     |
| <b>din care :</b>  |       |       |       |       |       |
| • municipii și orașe   | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     |
| ➤ Lungimea simplă a conductelor de distribuție (la sfârșitul anului) – km    | 170,7 | 176,3 | 165,5 | 172,6 | 174,4 |
| ➤ Gaze naturale distribuite –mii m <sup>3</sup>                              | 33928 | 34774 | 32843 | 31173 | 34182 |
| <b>din care :</b>  |       |       |       |       |       |
| • pentru uz casnic-mii m <sup>3</sup>  | 11139 | 11796 | 11951 | 11734 | 10995 |



Figura 3 Volumul gazelor naturale distribuite în județul Tulcea



Se observă faptul că în ceea ce privește consumatorii casnici consumul de gaze naturale nu a prezentat oscilații semnificative.

Analiza echipei de proiect s-a concentrat asupra consumurilor energetice din 24 de clădiri ale instituțiilor publice din Municipiul Tulcea (tabelul 3)

Tabelul 3 Consumul energetic total al celor 24 de clădiri publice din Municipiul Tulcea analizate

|      | Energie electrică | Gaz natural | Energie termica | Combustibil lichid - motorină |
|------|-------------------|-------------|-----------------|-------------------------------|
| 2020 | 2.943,00          | 16.843,20   | 417,30          | 111.63                        |
| 2021 | 3.508,40          | 23.726,50   | 362,00          | 157                           |

Din datele culese se observă un profil foarte diversificat al clădirilor publice din perspectiva alimentării cu energie. Astfel, în funcție de clădire, energia folosită pentru încălzire este asigurată cu: energie electrică, gaz natural, energie termică sau combustibil lichid (motorină).

Consumurile energetice ale celor 24 de clădiri analizate sunt prezentate în tabelul 4.

Tabelul 4 Centralizatorul consumuri energie electrica, gaz natural, energie termica, combustibil lichid motorină pentru anii 2020,2021,2022 și costurile totale ale acestora

| Nr<br>Crt | Obiectiv                                   | Energie electrică<br>(KW) |          |          | Gaz natural<br>(mc) |           |           | Energie termica<br>(Gcal) |        |        | Combustibil lichid<br>motorină<br>(l) |       |       |
|-----------|--|---------------------------|----------|----------|---------------------|-----------|-----------|---------------------------|--------|--------|---------------------------------------|-------|-------|
|           |  | 2020                      | 2021     | 2022     | 2020                | 2021      | 2022      | 2020                      | 2021   | 2022   | 2020                                  | 2021  | 2022  |
| 1.        | SC Agropiete SA                            | 354.506                   | 403.833  | 313.759  |                     |           |           |                           |        |        |                                       |       |       |
| 2.        | Gradinita cu Program Prelungit nr. 19      | 12.659                    | 20.824   | 17.904   |                     |           |           |                           |        |        | 10990                                 | 15600 | 12450 |
| 3.        | Gradinita cu Program Prelungit nr. 3       | 24.100                    | 30.847   | 34.611   | 12.995              | 16.796    | 17.222    |                           |        |        |                                       |       |       |
| 4.        | Gradinita cu Program Prelungit nr. 17      | 9.250                     | 21.564   | 12.432   |                     |           |           | 105,66                    | 124,36 | 70,57  |                                       |       |       |
| 5.        | Gradinita cu Program Prelungit nr. 18      | 7.415                     | 8.691    | 10.385   |                     |           |           | 186,67                    | 150,49 | 128,10 |                                       |       |       |
| 6.        | Liceul de Arte G. Georgescu                | 44.648                    | 49.550   | 32.249   | 13.914,52           | 24.169,21 | 188.276,9 | 125,79                    | 145,85 | 204,08 |                                       |       |       |
| 7.        | Liceul Teoretic G. Moisil                  | 65.892                    | 88.199   | 96.307   | 81.848,57           | 128.825   | 126.682,8 |                           |        |        |                                       |       |       |
| 8.        | Liceul Teoretic Ion Creanga                | 42.897                    | 60.360   | 88.785   |                     |           |           |                           |        |        |                                       |       |       |
| 9.        | Scoala Gimnaziala Nr.12                    | 15.005                    | 22.913   | 10.859   |                     |           |           |                           |        |        |                                       |       |       |
| 10.       | Scoala Gimnaziala Alexandru Ciucurencu     | 24.770                    | 46.437   | 33.796   | 234.196,3           | 417.751   | 370.104,4 |                           |        |        |                                       |       |       |
| 11.       | Seminarul Teologic Ortodox Sf. Ioan Casian | 40.610                    | 39.073   | 38.198   | 19.994              | 27.223    | 25.274    |                           |        |        |                                       |       |       |
| 12.       | Lic. Tehnologic                            | 83.312,7                  | 52.641,5 | 78.288,2 | 90.767,54           | 120.993,0 | 122.420   |                           |        |        |                                       |       |       |

|                         |   |                  |                  |                  |                   |                   |                   |            |            |            |               |               |               |
|-------------------------|---|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|
|                         | Anghel Saligny                          |                  |                  |                  |                   |                   |                   |            |            |            |               |               |               |
| 1<br>3.                 | Colegiul Economic Delta Dunarii         | 93.766           | 106.714          | 150.371          | 1.237             | 1.323             | 1.560             |            |            |            |               |               |               |
| 1<br>4.                 | Colegiul Dobrogea n Spiru Haret         | 50.886,4<br>9    | 47.769,7<br>7    | 58.866,2<br>7    | 44.722,17         | 30.903,72         | 45.611,71         |            |            |            |               |               |               |
| 1<br>5.                 | Colegiul Tehnologic Brad Segal          | 95.855           | 97.671           | 88.237           | 800.230,2         | 801.741,8         | 726.173,1         |            |            |            |               |               |               |
| 1<br>6.                 | Lic. Tehnologic Henri Coanda            | 71.646           | 87.416           | 102.211          | 664.312,1         | 899.646,8         | 790.233,3         |            |            |            |               |               |               |
| 1<br>7.                 | Școala Gimnaziala C. Gavenea            | 30.836           | 32.184           | 90.648           |                   |                   |                   | 299,<br>35 | 203,<br>00 | 176,<br>00 |               |               |               |
| 1<br>8.                 | Școala Gimnaziala Elena Doamna          | 13.128           | 20.442           | 6.687,6          | 20.147            | 23.244            | 28.549            |            |            |            |               |               |               |
| 1<br>9.                 | Școala Gimnaziala Nifon Balasescu       | 40.901           | 42.017           | 52.965           | 28.354            | 34.333            | 253.766,2         |            |            |            |               |               |               |
| 2<br>0.                 | Lic. Tehnologic Ion Mincu               |                  | 14.335           | 9.384            |                   | 248.103           | 245.920,8         |            |            |            |               |               |               |
|                         | Școala Gimnaziala Grigore Antipa        |                  | 27.539           | 24.613           |                   | 188.847,7         | 160.180           |            |            |            |               |               |               |
| 2<br>1.                 | Scoala Gimnaziala I. L. Caragiale       |                  | 20.428           |                  |                   |                   |                   |            |            |            |               |               |               |
| 2<br>2.                 | Scoala Profesionala Danubius            | 18.837           | 34.057           | 21.515           |                   |                   |                   |            |            |            | 9.456         | 8.487         | 10.850        |
| 2<br>3.                 | Liceul Tehnologic Agricol N. Corlateanu | 89.948           | 112.074          | 117.172          | 960.390           | 1.114.044         | 990.744           |            |            |            |               |               |               |
| 2<br>4.                 | SC Energoter m SA                       | 4.129.09<br>9    | 4.214.91<br>6    | 3.252.44<br>7    | 11.688.71<br>8    | 11.803.12<br>2    | 8.632.344         |            |            |            |               |               |               |
| Total Cantitate         |   | 5.359.96<br>7,21 | 5.702.49<br>6,08 | 4.762.69<br>0,14 | 14.661.82<br>7,40 | 15.881.06<br>7,30 | 12.725.06<br>3,60 | 717,<br>48 | 623,<br>70 | 578,<br>75 | 20.446<br>,00 | 24.087<br>,00 | 23.300<br>,00 |
| Total Valoare (mii lei) |   | 2.943            | 3.508,4          | 5.007,7          | 16.843,2          | 23.726,5          | 33.480,6          | 417,<br>3  | 362,       | 582,<br>1  |               |               |               |

Continuarea fenomenului debransărilor va determina și mai mult creșterea prețului căldurii deoarece conform calculului costurilor producția scade în timp ce componenta fixă din structura costurilor totale rămâne aceeași, astfel prețul crește.

Diminuarea acestui fenomen și eventual revenirea consumatorilor debransați la sistemul centralizat, nu va fi posibilă fără oferirea unei soluții alternative fezabile consumatorilor din Municipiul Tulcea, iar această soluție nu va putea fi decât creșterea eficienței sistemului de termoficare centralizat, și implicit săderea prețului Gcaloriei oferite de către acesta.

În baza datelor de consum de energie care au fost analizate pentru anii 2020, 2021 și 2022 la principalele clădiri publice din Municipiul Tulcea și a particularităților specifice fiecărei clădiri, a suprafeței acesteia, a gradului de izolare, a condițiilor climaterice din Municipiul Tulcea în Studiul A6 Tulcea al acestui proiect sunt propuse măsuri de implementare a unor sisteme integrate bazate pe pompe de căldură. Acestea vor permite reducerea semnificativă a emisiilor de gaze cu efect de seră, conform noilor tinte ale UE și strategiei implementate prin intermediul Pactului Verde European.

## 5. Concluzii

În urma analizei consumului și poziției geografice a municipiului Tulcea, una dintre opțiunile de eficientizare a sistemului energetic corelat cu reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> constă în folosirea pompelor de căldură împreună cu panouri fotovoltaice și/sau energia eoliană.

Aceste recomandări vin și în urma analizei pe teren, unde au fost identificate surse de apă în eventualitatea instalării unor pompe de tip apă-apă, identificării acoperișurilor care ar putea fi folosite pentru instalarea de panouri fotovoltaice și a câmpurilor din proximitatea municipiului.

### Bibliografie:

- Consiliul Județean Tulcea (2010) Prezentarea Județului Tulcea. Populație, <https://www.citulcea.ro/sites/citulcea/PrezentareaJudetului/Pages/populatie.aspx>
- INS Tulcea (2023a) Primele rezultate definitive ale recensământului populației și locuințelor runda 2021, <https://tulcea.insse.ro/comunicate-de-presa/primele-rezultate-definitive-ale-recensamantului-populatiei-si-locuintelor-runda-2021/>
- INS Tulcea (2023b) Publicații statistice. Anuar, <https://tulcea.insse.ro/produse-si-servicii/publicatii-statistice/anuare/>
- INS Tulcea (2022) Anuar statistic 2022, <https://tulcea.insse.ro/produse-si-servicii/publicatii-statistice/anuare/>
- Primăria Tulcea (2013) Reactualizarea strategiei de alimentare cu energie termică în sistem centralizat a Municipiului Tulcea, <https://www.primariatulcea.ro/files/legislatie/hcl/2013/hcl-115-iun-2013.pdf>
- Strategie Tulcea (2021) Strategia de dezvoltarea a municipiului Tulcea 2021-2030, <https://www.primariatulcea.ro/wp-content/uploads/2021/10/Strategia-de-Dezvoltare-a-Municipiului-Tulcea-2021-2030.pdf>

