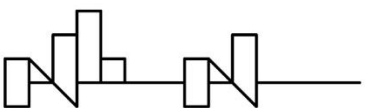


**Iceland**  
**Liechtenstein**  
**Norway grants**



**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 potențialul de introducere a pompelor de căldură și a stocării termice a energiei în Municipiul Craiova din județul Dolj

## **AUTORI**

Anca Bogdan  
Simona Goia  
Stere Stamule

**BUCUREȘTI**

2023



**Cuprins:**

1. Introducere
2. Structura sistemului de încălzire-răcire și de alimentare cu apă caldă al Municipiului Craiova
3. Măsuri de creștere a eficienței energetice și a reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră în sistemul de termoficare al Municipiului Craiova din perspectiva noilor standarde energetice ale Uniunii Europene
4. Concluzii
5. Bibliografie

**Rezumat:**

Prezentul studiu de caz prezintă aspecte despre potențialul de introducere a pompelor de căldură și a stocării termice a energiei în Municipiul Craiova din județul Dolj, România. În urma unei analize a documentelor specifice (documente financiare, relevee-uri, informații privind izolarea termică) și a unei vizite de teren desfășurată în mai 2023 au fost identificate anumite zone ale Municipiului Craiova cu perspective ridicate în vederea integrării în viitorul apropiat a unor sisteme integrate cu pompe de căldură.

## 1. Introducere

Craiova este orașul de reședință al județului Dolj din România și cel mai populat oraș din partea de sud a României cu o populație de 234140 locuitori conform ultimului recensământ din 2021 (INS, 2022).

Clima în Craiova este specific sudului României de tip temperat continental cu influențe mediteraneene. Verile sunt lungi, călduroase și uscate, iar iernile sunt blânde și scurte. Temperatura minimă înregistrată în Craiova a fost de minus 30,5°C (la 25 ianuarie 1942) în timp ce cea maximă a urcat până la 41,5°C la 5 iulie 1916, ceea ce reflectă un spectru larg al variațiilor de temperatură de la un anotimp la altul. Temperatura medie anuală în regiunea județului Dolj are valori cuprinse între 10 °C și 11,5 °C.

Profilul lunar al zilelor cu soare și al precipitațiilor este indicat în figura 1, din care se observă un potențial ridicat de instalare de panouri fotovoltaice, parte integrantă a sistemelor integrate bazate pe pompe de căldură. Acest lucru este dublat de faptul că radiația efectivă este ridicată în Municipiul Craiova, iar în timpul verii la prânz acesta este foarte mare. În lunile de vară radiația efectivă poate avea valori de 40-44kcal/cm<sup>2</sup>/an. Un alt factor care favorizează montarea de panouri fotovoltaice în Municipiul Craiova este oferit de numărul redus de zile cu ninsori. De regulă acestea pot apărea în ultimile zile ale lunii noiembrie până în luna martie. Astfel, numărul mediu de zile în care ninge este cuprins între 17 și 20 și acestea nu sunt decât în cazuri excepționale abundente.

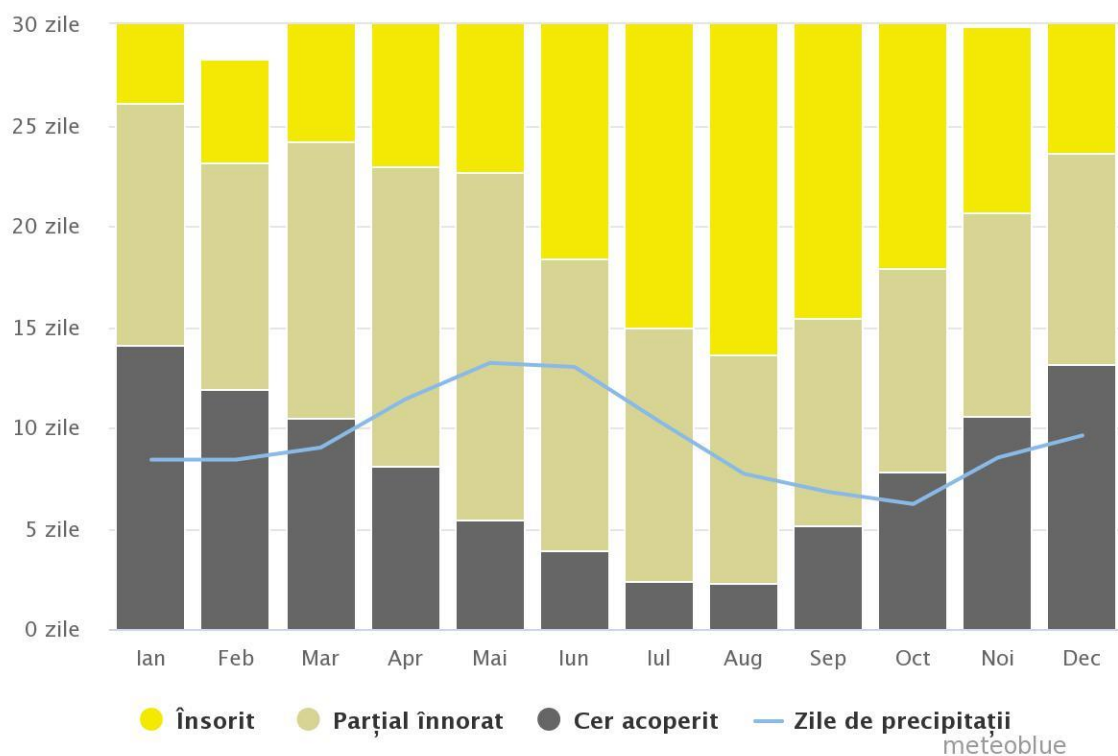


Figura 1 Profilul lunar al zilelor cu soare și al precipitațiilor

Sursa: Meteoblue (2023)

Conform datelor din figura 2 Municipiul Craiova prezintă un potențial ridicat pentru energia eoliană.

În ultimii ani se observă și în Municipiul Craiova influența schimbărilor climatice care determină o trecere mai rapidă de la un anotimp la altul cu pericolul unor veri din ce în ce mai călduroase și secetoase (Marinică I.&Marinică A., 2016).

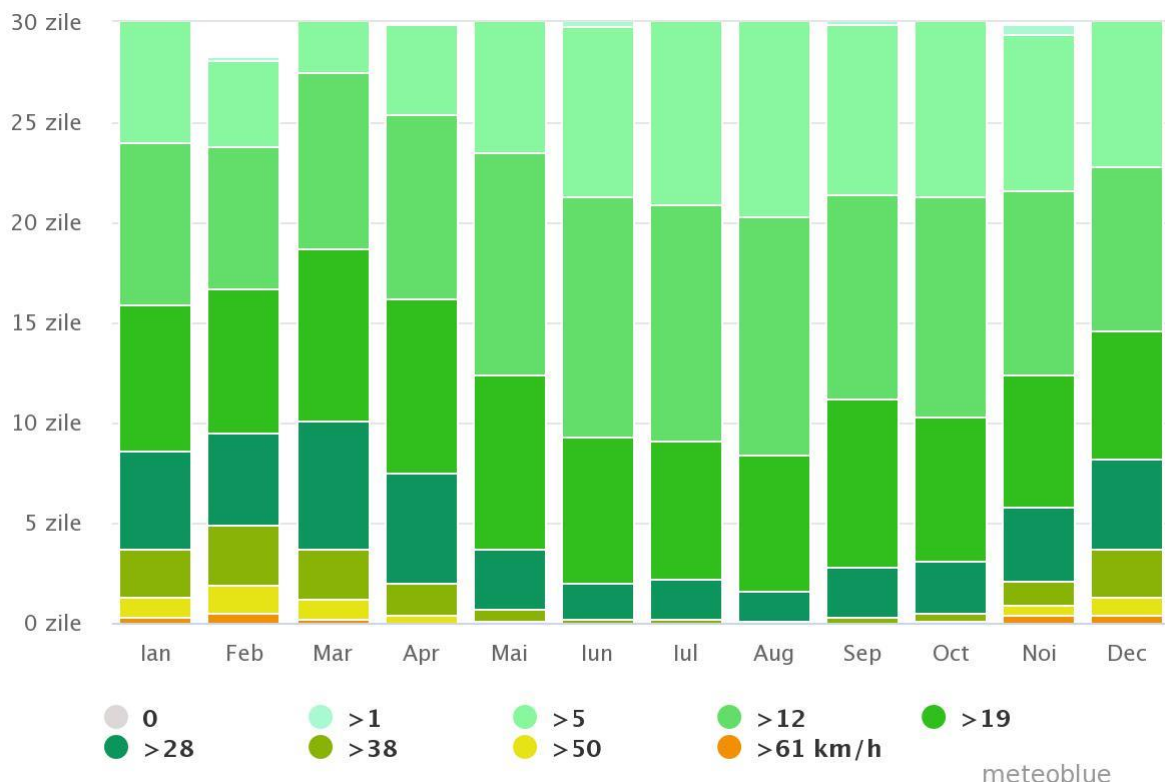


Figura 2 Frecvența și viteza vântului în Craiova  
Sursa: Meteoblue (2023)

Acest studiu a fost realizat pe baza unor interviuri cu principalii stakeholderi ai Municipiului Craiova, cu doamna Vice-Primar Aurelia Filip, delegatul dlui. Director Dan Vasile, a principalelor documente publice referitoare la clima Municipiului Craiova și la consumurile energetice din Municipiul Craiova, cât și a vizitelor pe teren ale echipei de experți.

## 2. Structura sistemului de încălzire-răcire și de alimentare cu apă caldă al municipiului Craiova

Sistemul de încălzire-răcire și de alimentare cu apă caldă al Municipiului Craiova a fost proiectat a funcționa în sistem centralizat. Sistemul de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) este definit de totalitatea instalațiilor tehnologice, echipamentelor și construcțiilor, situate într-o zonă precis delimitată, conectate printr-un proces tehnologic și funcțional comun, destinate producerii, transportului și distribuției energiei termice, prin rețele termice, pentru cel puțin doi utilizatori, în condiții de eficiență și la standarde de calitate. Acesta cuprinde un ansamblu tehnologic și funcțional unitar fiind format din: centrale termice; centrale electrice de termoficare; rețele de transport; rețele de distribuție; puncte termice; stații termice; bransamente, până la punctele de delimitare/separare a instalațiilor; construc și instalații auxiliare; Sisteme de măsură, control și automatizare. Incălzirea centralizată (termoficarea) este eficientă în mai ales în situația în care consumatorii de energie termică și apă caldă sunt grupați într-o anumită zonă și distanța de la central termică la aceștia nu este foarte mare (reducându-se semnificativ pierderile de agent termic în rețea).

În Municipiul Craiova energia termică era în anul 2019 produsă cu ajutorul a două grupuri în cogenerare (2x150/120 MW) pe cărbune cu gaz, suport de flacăra, existând două cazane de apă fierbinte (2X100 Gcal/h) pe cărbune cu păcură, suport de flacăra, și două boiler, unul de 50 Gcal/h și celălalt de 30 Gcal/h de la SE Craiova II (EDG Consult, 2019). Astfel, pe lângă Craiova II, sistemul centralizat de alimentare cu căldură al Municipiului Craiova includea următoarele entități: 13 centrale termice de zonă și 36 de centrale termice de bloc; rețeaua de transport a căldurii (rețeaua primară); 104 puncte termice și rețeaua de distribuție

a căldurii (rețeaua secundară). Din cele 123 de puncte termice din Municipiului Craiova 104 aparțineau SC Thermo Craiova SRL și 19 care alimentează agenți economici și instituții publice. Thermo Craiova SRL este principalul operator SACET din Municipiul Craiova. Aceasta are drept obiect de activitate producerea (și în cogenerare), transportul, distribuția și furnizare de energie termică produsă în sistem centralizat.

Trebuie remarcat faptul că apă fierbinte și apă tehnologică este furnizată și de compania Ford Automobile România S.A.

Sistemul de distribuție al energiei termice (magistralele, ramificațiile rețelelor și racordurile din municipiului Craiova și din zonele limitrofe au o lungime totală de traseu (subteran și suprateran) de 60 Km. Energie termică livrată variază de la minim 40 Gcal/h la maxim 360 Gcal/h. În anul 2019 acest sistem asigură încălzirea a 59.991 de apartamente, cu un număr de 150.000 de persoane (EDG Consult, 2019).

În ceea ce privește centralele termice, acestea au fost construite în 1960-1983. Cazanele care produceau agentul termic erau cazane monobloc acvatubulare Metalica, tip PAG. În perioada 2005-2006 cele 13 centrale termice de zonă au fost modernizate, înlocuindu-se cazanele vechi cu cazane moderne, dotate cu echipamente de ardere performante și funcționare automatizată. Noile cazane din oțel sau fontă funcționează cu gaz natural și provin de la următoarele firme: Viessmann – Vitorond, Baltur – Technox și Greenox, ThermoCelsius, Sime – RMG, Ferroli - Pegasus, Foundital – Bali (EDG Consult, 2019).

Cele 104 puncte termice publice de la SC Thermo Craiova S.R.L., care asigură agent termic atât pentru populație, cât și pentru instituțiile socio-culturale și alte spații din zona în care sunt amplasate au fost instalate în perioada 1981-1990. Ele au fost modernizate prin înlocuirea schimbătoarelor de căldură cu unele mai performante în perioada 1996-2006. Centrale cu cogenerare SE Craiova asigură alimentarea acestor puncte termice.

Ca urmare a debranșărilor continue din ultimii ani ale populației de la sistemul centralizat de alimentare cu agent termic au apărut probleme în ceea ce privește debitele hidraulice către și dinspre punctele termice. În prezent, sarcina termică care ajunge la punctele termice este mai mică decât puterea acestora ceea ce reduce eficiența în funcționare a instalațiilor termomecanice (de ex. pompe de circulație) și a sistemului centralizat de termoficare în general. Astfel, pompele de circulație devin supradimensionate, ceea ce generează pierderi suplimentare de energie electrică activă și reactivă. La rândul lor rețelele de distribuție au ajuns să fie supradimensionate, ceea ce a generat o scădere a vitezei de circulație a agentului termic prin conducte și o pierdere suplimentară de energie termică. Toate aceste neajunsuri au impus găsirea de soluții pentru eficientizarea acestor puncte termice.

Până în anul 2019 au fost modernizate 26 de puncte termice.

În viitorul apropiat se impune găsirea de noi soluții pentru eficientizarea tuturor punctelor termice. O propunere de soluție ar fi chiar instalarea de sisteme integrate bazate pe pompe de căldură în punctele termice (v. Activitatea A6 Craiova, 2023).

### **3. Măsuri de creștere a eficienței energetice și a reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră în sistemul de termoficare al Municipiului Craiova din perspectiva noilor standarde energetice ale Uniunii Europene**

Măsurile de creștere a eficienței energetice și a reducerii emisiilor de gaze cu efect de seră în sistemul de termoficare al Municipiului Craiova trebuie analizate din mai multe perspective, dintre care amintim următoarele:

- Politică energetică,
- Noi servicii oferite consumatorilor pentru a determina să se integreze în sistemul de termoficare centralizată
- Optimizarea sistemului de termoficare centralizată,

- Standarde europene de mediu,
- Tehnologii care permit creșterea eficienței energetice a sistemelor de termoficare.

Politica energetică a Municipiului Craiova poate fi eficientă în măsura în care ea este aliniată cu strategia energetică a României. Problematika Strategiei Energetice a României și a modului în care contribuie la dezvoltarea regiunilor României a fost intens mediatizată și din păcate nu se întrevide încă o posibilitate de implementare eficientă a acestora mai ales la nivel local.

Politica energetică trebuie să se regăsească în toate planurile de dezvoltare durabilă la nivel local, în planurile integrate energie –mediu. De asemenea, ea trebuie să fie o componentă integrată a planurilor de dezvoltare industrială, care ar permite crearea de avantaj competitive pentru comunitatea locală și care din păcate lipsesc cu desăvârșire.

Cele mai multe sisteme de alimentare centralizată cu energie termică (SACET) din România sunt învechite nu numai din punct de vedere tehnologic, dar și din punctual de vedere al mentalității. Consumatorul este de tip captiv fiind obligat să accepte o ofertă de multe ori dezavantajoasă fără să poată negocia. În acest sens sunt necesare a fi gândite noi servicii care ar putea fi oferite consumatorilor. Unele dintre acestea ar putea fi concepute chiar în parteneriat cu consumatorii în funcție de capacitatea acestora, sau de specificul zonal (de exemplu, sisteme locale de stocare a energiei termice, sisteme de măsurare inteligente, robinete de reglaj termostatic, panouri solare și boilere pentru apă caldă pe timp de vară). Noi servicii energetice ar putea atrage noi utilizatori ceea ce ar eficientiza sistemul centralizat de termoficare, care este dimensionat pentru un număr minim de consumatori, iar neatingerea acestui prag generează pierderi.

Optimizarea sistemului de termoficare este un desiderat general, care trebuie să fie gândită într-o manieră sistemică pentru a reduce locurile înguste și locurile cu cele mai multe pierderi. Optimizarea unui sistem centralizat presupune o singură entitate de gândire și acțiune de la producția de agent termic până la consumul acestuia la consumatorul final. Optimizarea unui asemenea sistem depășește nivelul tehnic și include component social și în special costul care poate fi acoperit de consumatori fără a se atinge pragul sărăciei energetice.

Standardele europene de mediu sunt din ce în ce mai agresive, iar noile ținte ale Uniunii Europene ar fi fost utopice acum 10 ani. Concepte de NZEB (net zero energy building), noi locuințe care trebuie să-și asigure obligatoriu energie din surse regenerabile de energie sunt la ordinea zilei. Toate aceste standarde vor avea implicații majore asupra noilor locuințe, dar dacă nu se iau deja măsuri de implementare vor reprezenta o povară financiară extremă pentru mulți proprietari de locuințe. Aceștia se vor trezi în câțiva ani că trebuie să investească în eficiență energetică, în surse regenerabile de energie pentru a nu plăti taxe și impozite suplimentare împovărătoare.

Tehnologia din domeniul energiei are o evoluție constantă ceea ce a permis și creșterea continuă a eficienței energetice a sistemelor de termoficare. Pentru creșterea eficienței sistemelor de termoficare acestea trebuie să includă componenta de cogenerare, iar din perspectiva noilor norme de mediu trebuie să folosească și surse regenerabile de energie.

Pe această linie se înscriu și noile soluții pentru eficientizarea punctelor termice. O propunere de soluție ar fi chiar instalarea de sisteme integrate bazate pe pompe de căldură în punctele termice (v. Activitatea A6 Craiova, 2023).

## 4. Concluzii

În urma analizei consumului și poziției geografice a municipiului Craiova, 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 mai ales în punctele termice nemodernizate.

Propunerea a fost realizată în urma analizei pe teren, unde au fost identificate surse de apă în eventualitatea instalării unor pompe de tip apă-apă și identificării zonelor care ar putea fi folosite pentru instalarea de panouri fotovoltaice.

## 5. Bibliografie

1. Activitatea A6 Craiova (2023) Studiu privind activitatea A6 a proiectului „The potential for starting and developing a business for integrated technology based on heat pumps (HP), thermal energy storage and smart control systems in order to enable the decarbonization in Romania”, Finanțator: EEA and Norway Grants 2014-2021, Fund for Bilateral Relations, Contract: 132.477/ 16.12.2023
2. BERD (2021) Plan de Actiune pentru Craiova Oras Verde Vol 1 - Raport Principal, realizat de MottMacDonald, finanțat de Banca Europeană de Reconstrucție și Dezvoltare și Ministerul Federal al Austriei, [https://ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/Craiova-GCAP-report-Vol1-Main-Rpt-FINAL-RO\\_Optimized.pdf](https://ebrdgreencities.com/assets/Uploads/PDF/Craiova-GCAP-report-Vol1-Main-Rpt-FINAL-RO_Optimized.pdf)
3. EDG Consult (2022) Strategia de alimentare cu energiei termică în sistem centralizat a consumatorilor din Municipiul Craiova, realizată de EDG Consult în colaborare cu Universitatea Politehnica din București, [https://eprim.ro/portal/Craiova/stiri.nsf/0/CBFBC3638D6186CCC2258887002B1176/\\$FILE/Strategia%20de%20alimentare.pdf?Open](https://eprim.ro/portal/Craiova/stiri.nsf/0/CBFBC3638D6186CCC2258887002B1176/$FILE/Strategia%20de%20alimentare.pdf?Open)
4. EDG Consult (2019) Studiu de oportunitate privind fundamentarea deciziei de delegare a serviciului de alimentare cu energie termică în Municipiul Craiova, realizată de EDG Consult în colaborare cu Universitatea Politehnica din București, [https://www.primariacraiova.ro/pozearticole/userfiles/files/1\(11\).pdf](https://www.primariacraiova.ro/pozearticole/userfiles/files/1(11).pdf)
5. INS (2022) Direcția Județeană de Statistică Dolj
6. Marinică I., Marinică A. (2016) Variabilitatea climatică în Oltenia și schimbări climatice, Editura Universitaria, Craiova
7. Meteoblue (2023) Date climatice și meteorologice istorice simulate pentru Craiova, [https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/craiova\\_rom%C3%A2nia\\_680332](https://www.meteoblue.com/ro/vreme/historyclimate/climatemodelled/craiova_rom%C3%A2nia_680332)
8. Meteoromania (2023) Administrația Națională de Meteorologie, Centrul Meteorologic Oltenia, [www.meteoromania.ro](http://www.meteoromania.ro)
9. Primaria Craiova (2021) Polul de creștere Craiova. Strategia Integrată de Dezvoltare Urbană, <https://primariacraiova.ro/pozearticole/userfiles/files/01/16748.pdf>
10. Studiu A6 Craiova (2023).

