

**Studiu pentru identificarea oportunităților de investiții  
în noi capacități de producție a energiei  
electrice/termice din surse regenerabile de energie  
pentru Județul Harghita  
2022-2028**



**Elaborator: Finacon International Consulting**  
**Adresa: Puțul lui Zamfir nr. 9, etaj 1, Sector 1, Municipiul București**

## Conținut Cadru

<b>1. Introducere .....</b>	<b>4</b>
1.1. Cadrul internațional, european, național curent și viziunea pentru viitor .....	6
1.1.1. Cadrul de politici și reglementări la nivel internațional și european.....	6
1.1.2. Cadrul de politici și reglementări la nivel național .....	9
1.1.3. Cadrul de politici și reglementări la nivel regional și județean.....	12
1.2. Metodologia de cercetare .....	15
1.3. Lista UAT-urilor participante la program .....	18
<b>2. Cadrul General al Programului pentru identificarea oportunităților de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice/termice din surse regenerabile de energie în Județul Harghita.....</b>	<b>20</b>
<b>3. Inventarul de referință al emisiilor de gaze cu efect de seră .....</b>	<b>22</b>
3.1. Importanța Inventarului de referință al emisiilor .....	22
3.2. Stabilirea anului de referință .....	25
3.3. Consumul final de energie .....	26
3.3.1. Consumul de energie electrică.....	26
3.3.2. Consumul de gaze naturale .....	29
3.4. Emisiile de CO <sub>2</sub> .....	31
3.5. Concluziile Inventarului de referință al emisiilor .....	38
<b>3. Potențialul surselor regenerabile de energie în județul Harghita .....</b>	<b>41</b>
4.1. Energia solară.....	43
4.2. Energia eoliană.....	55
4.3. Energia din biomasă.....	61
4.4. Energia geotermală .....	66
4.5. Energia hidroelectrică la scară mică .....	71
<b>5. Oportunități de investiții pe tipuri de surse regenerabile .....</b>	<b>74</b>
<b>6. Impactul socio-economic și de mediu.....</b>	<b>80</b>
6.1. Beneficii economice și sociale pentru Consiliul Județean Harghita.....	80
6.2. Impactul asupra mediului și măsuri de atenuare specifice Consiliului Județean Harghita.....	81
6.3. Contribuția la obiectivele de dezvoltare durabilă în contextul județului Harghita .....	83

6.4. Potențialul de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în Consiliul Județean Harghita .....	87
<b>7. Planul de acțiune și implementare .....</b>	<b>90</b>
7.1. Priorități de investiții pe termen scurt, mediu și lung pentru Consiliul Județean .....	90
7.2. Planul de implementare și monitorizare .....	101
<b>8. Concluzii.....</b>	<b>108</b>
<b>Referințe bibliografice .....</b>	<b>110</b>

## 1. Introducere

Într-o eră marcată de schimbările climatice și provocările ecologice la nivel global, rolul României în cadrul Uniunii Europene devine din ce în ce mai relevant. În acest context, Județul Harghita, cu sprijinul Consiliului Județean Harghita, își asumă un angajament clar în tranziția către un viitor sustenabil și verde și împreună cu alte zece Unități Administrativ-Teritoriale (UAT-uri) partenere, își propun să contribuie la combaterea schimbărilor climatice prin implementarea unui Studiu dedicat identificării oportunităților de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile.

Această inițiativă vine într-un moment în care Uniunea Europeană și-a asumat obiective ambițioase de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și de promovare a dezvoltării durabile. România, ca stat membru al Uniunii Europene, integrează aceste angajamente în strategiile sale naționale. În acest context, Județul Harghita joacă un rol important în sprijinirea acestor obiective, aliniindu-se la politica europeană de mediu și contribuind activ la protecția mediului și tranziția energetică.

Pentru județul Harghita, identificarea oportunităților de investiții în energie regenerabilă este esențială pentru a contribui la obiectivele de mediu naționale și europene. Energia regenerabilă, cum ar fi energia solară, eoliană și biomasa, reprezintă soluții viabile pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și pentru diversificarea surselor de energie. În acest context, studiul propus pentru UAT-urile partenere va oferi o bază solidă pentru dezvoltarea de proiecte care să sprijine producția de energie electrică și termică din surse regenerabile.

Investițiile în surse regenerabile de energie nu aduc doar beneficii de mediu, ci și economice și sociale. În județul Harghita, aceste proiecte vor genera locuri de muncă, vor stimula economia locală și vor contribui la dezvoltarea infrastructurii energetice. Proiectele de energie regenerabilă vor îmbunătăți eficiența energetică, reducând astfel costurile cu energia pentru administrațiile locale și pentru cetățeni.

Un alt beneficiu important este îmbunătățirea calității aerului. Prin utilizarea surselor regenerabile de energie, emisiile de poluanți atmosferici vor fi semnificativ reduse, contribuind astfel la protejarea sănătății populației și la creșterea calității vieții în județ. În plus, energia regenerabilă va contribui la securitatea energetică pe termen lung, reducând dependența de

importurile de combustibili fosili și protejând județul de fluctuațiile prețurilor pe piețele internaționale.

Un aspect esențial în succesul tranziției energetice în județul Harghita este implicarea activă a comunității. Proiectele de energie regenerabilă vor necesita o colaborare strânsă între administrațiile locale, investitori și cetățeni. Administrațiile locale din județul Harghita, vor juca un rol important în facilitarea dialogului între toți actorii implicați, asigurând astfel o implementare eficientă și transparentă a proiectelor.

Educația și conștientizarea publicului în ceea ce privește beneficiile energiei regenerabile sunt, de asemenea, factori importanți. Campaniile de informare și de educație vor ajuta la crearea unei atitudini pozitive față de proiectele verzi și la creșterea gradului de acceptare a acestora în rândul populației locale.

Consiliul Județean Harghita se poziționează ca un exemplu de bună practică în ceea ce privește tranziția către energie verde și sustenabilă. Prin implementarea proiectelor de energie regenerabilă, cele zece Unități Administrativ Teritoriale vor deveni un model pentru alte localități din județul Harghita și din România. Aceasta va demonstra că tranziția către o economie verde nu este doar posibilă, ci și benefică din punct de vedere economic și social.

Tranziția către energie verde și sustenabilă în județul Harghita reprezintă un proces complex, dar esențial pentru atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă și protecția mediului. Consiliul Județean Harghita, alături de alte UAT-uri partenere, își asumă un rol activ în acest proces, identificând oportunități de investiții în surse regenerabile de energie și implementând proiecte care vor aduce beneficii economice, sociale și de mediu.

Aliniindu-se la obiectivele Uniunii Europene și ale României, județul Harghita contribuie la crearea unui viitor mai verde și mai prosper pentru comunitățile locale. Prin aceste eforturi, Harghita își consolidează poziția ca lider în tranziția energetică, demonstrând că dezvoltarea durabilă este cheia unui viitor sigur și sustenabil pentru toți.

## 1.1. Cadrul internațional, european, național curent și viziunea pentru viitor

Județul Harghita se află într-un moment important de tranziție către un viitor mai sustenabil și eficient energetic. Având în vedere obiectivele strategice stabilite la nivelul Uniunii Europene și al României, Consiliul Județean Harghita își propune să devină un exemplu regional în utilizarea surselor regenerabile de energie și în creșterea eficienței energetice. Studiul prezent urmărește să abordeze provocările curente legate de dependența de sursele convenționale de energie, calitatea aerului și impactul schimbărilor climatice asupra comunității locale.

Județul Harghita are un potențial semnificativ în ceea ce privește resursele regenerabile de energie, dar acestea sunt încă neexploatate la un nivel adecvat. Energia solară, biomasa și alte resurse regenerabile prezintă oportunități de dezvoltare care, odată implementate, pot transforma modul în care energia este produsă și consumată la nivel local. Studiul vizează identificarea celor mai potrivite soluții pentru utilizarea surselor regenerabile de energie, pentru creșterea eficienței energetice a infrastructurii publice și pentru pregătirea întregului județ pentru mobilitatea sustenabilă.

Județul Harghita joacă un rol important în contextul regional al dezvoltării durabile și al tranziției energetice, aliniindu-se la obiectivele Uniunii Europene și Strategia Națională a României pentru Energie și Schimbări Climatice. Având în vedere aceste direcții, Harghita se angajează să contribuie la tranziția către surse de energie regenerabilă, prin identificarea și implementarea de soluții sustenabile adaptate nevoilor locale.

### 1.1.1. Cadrul de politici și reglementări la nivel internațional și european

#### ***Convenția Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice (UNFCCC)***

Convenția Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice (UNFCCC) este un tratat internațional adoptat în 1992, care stabilește un cadru pentru negocierea și coordonarea acțiunilor internaționale în domeniul schimbărilor climatice. Scopul principal al UNFCCC este de a preveni perturbarea periculoasă a sistemului climatic prin menținerea concentrațiilor de gaze cu efect de seră la niveluri care să nu amenințe ecosistemele și dezvoltarea durabilă.

### ***Protocolul de la Kyoto***

Adoptat în 1997, Protocolul de la Kyoto este un acord internațional care stabilește ținte obligatorii de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră pentru țările dezvoltate. Acesta impune țărilor să adopte politici și măsuri pentru diminuarea emisiilor și să raporteze periodic bilanțurile naționale ale emisiilor de gaze, inclusiv dioxid de carbon și metan. Protocolul a fost primul instrument global care a impus obiective concrete și măsurabile pentru reducerea emisiilor, contribuind astfel la lupta împotriva schimbărilor climatice.

### ***Directiva nr. 2001/2018 a Parlamentului European și a Consiliului***

Directiva nr. 2001/2018, cunoscută și sub denumirea de Directiva privind promovarea energiei din surse regenerabile, stabilește un cadru de reglementare pentru creșterea ponderii energiilor regenerabile în mixul energetic al Uniunii Europene. Scopul acestei directive este de a sprijini dezvoltarea și utilizarea surselor de energie regenerabilă, contribuind astfel la reducerea dependenței de combustibilii fosili și la îmbunătățirea sustenabilității energetice în regiune.

### ***Directiva nr. 944/2019 a Parlamentului European și a Consiliului***

Directiva nr. 944/2019 se referă la stabilirea unui cadru pentru piața internă de energie electrică. Aceasta are rolul de a crea un sistem energetic integrat și competitiv în Uniunea Europeană, facilitând comerțul transfrontalier de energie electrică și promovând interconectarea și flexibilitatea rețelelor de energie.

### ***Directiva nr. 844/2018 a Parlamentului European și a Consiliului***

Directiva nr. 844/2018, cunoscută și sub denumirea de Directiva privind infrastructura pentru combustibili alternativi, promovează dezvoltarea infrastructurii necesare pentru combustibili alternativi, inclusiv energia electrică, hidrogenul și gazele naturale. Scopul acestei directive este de a sprijini tranziția către mobilitatea durabilă și de a reduce emisiile din sectorul transporturilor, facilitând astfel o mai mare adoptare a soluțiilor de transport ecologice.

### ***Cartea Verde privind Adaptarea la Efectele Schimbărilor Climatice în Europa – Posibilitățile de Acțiune ale Uniunii Europene***

Lansată în 2007, Cartea Verde a Uniunii Europene privind adaptarea la efectele schimbărilor climatice analizează opțiunile de acțiune pentru adaptarea la schimbările climatice. Documentul propune măsuri pentru integrarea adaptării în politicile europene și subliniază

importanța pregătirii pentru impacturile schimbărilor climatice, promovând o abordare coordonată pentru reducerea riscurilor și maximizarea oportunităților în contextual dat.

***Cartea Albă „Adaptarea la Efectele Schimbărilor Climatice – către un Cadru de Acțiuni la Nivel European”***

Cartea Albă, adoptată în 2009, oferă un cadru strategic pentru adaptarea la schimbările climatice la nivel european. Documentul stabilește obiective și acțiuni necesare pentru integrarea adaptării în politica de dezvoltare regională, protecția mediului și alte sectoare relevante. Servește drept ghid pentru statele membre în elaborarea strategiilor de adaptare, promovând măsuri bine coordonate și eficiente, protejând astfel resursele naturale.

***Pactul Verde European***

Pactul Verde European, lansat în 2019, este o strategie cuprinzătoare pentru transformarea Uniunii Europene într-o economie cu emisii nete de carbon zero până în 2050. Pactul include măsuri pentru reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, promovarea energiei regenerabile și protecția biodiversității, având ca scop realizarea unei dezvoltări durabile și ecologice.

***Pachetul legislativ „Energie - Schimbări Climatice”***

Pachetul legislativ „Energie - Schimbări Climatice” este un set de reglementări și măsuri adoptate de Uniunea Europeană pentru a sprijini tranziția energetică și atingerea obiectivelor climatice. Pachetul include inițiative pentru promovarea energiei regenerabile, îmbunătățirea eficienței energetice și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

***Convenția Primarilor pentru Climă și Energie***

Convenția Primarilor pentru Climă și Energie este o inițiativă globală care încurajează localitățile și regiunile să ia măsuri concrete pentru reducerea emisiilor de carbon și îmbunătățirea eficienței energetice. Participanții se angajează să dezvolte planuri de acțiune climatice și energetice și să implementeze măsuri specifice pentru atingerea obiectivelor de reducere a emisiilor de gaz cu efect de seră.

***Strategia Uniunii Europene privind Adaptarea la Schimbările Climatice***

Strategia Uniunii Europene privind Adaptarea la Schimbările Climatice, adoptată în 2013, stabilește un cadru pentru acțiuni coordonate de adaptare la schimbările climatice. Strategia vizează integrarea măsurilor de adaptare în politicile și planurile de dezvoltare, abordând riscurile și vulnerabilitățile legate de schimbările climatice.



### ***Agenda 2030 pentru Dezvoltare Durabilă***

Agenda 2030, adoptată de Organizația Națiunilor Unite în 2015, stabilește 17 Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD) care acoperă o gamă largă de probleme globale, inclusiv schimbările climatice. Obiectivele vizează eradicarea sărăciei, protecția mediului și promovarea unei dezvoltări echitabile și sustenabile până în 2030.

### ***Strategia Uniunii Europene în domeniul biodiversității pentru 2020***

Strategia Uniunii Europene pentru biodiversitate până în 2020, adoptată în 2011, urmărește să oprească pierderea biodiversității și să protejeze ecosistemele și serviciile pe care le oferă. Strategia include măsuri pentru conservarea speciilor și habitatelor și promovarea utilizării durabile a resurselor naturale.

### ***Strategia Uniunii Europene privind biodiversitatea pentru 2030***

Adoptată în 2020, Strategia Uniunii Europene privind biodiversitatea pentru 2030 își propune să restabilească și să protejeze biodiversitatea pe continent. Strategia include măsuri pentru protecția ecosistemelor, creșterea ariilor protejate și combaterea principalelor amenințări la adresa biodiversității, precum schimbările climatice și poluarea.

#### 1.1.2. Cadrul de politici și reglementări la nivel național

##### ***Legea nr. 24/1994***

Legea nr. 24/1994 stabilește cadrul general pentru reglementarea și implementarea standardelor și normelor tehnice în România. Aceasta include dispoziții pentru elaborarea și aplicarea reglementărilor în domeniul energiei, inclusiv aspectele legate de eficiența energetică și protecția mediului.

##### ***Ordinul nr. 1170/2008***

Ordinul nr. 1170/2008 reglementează aspectele legate de eficiența energetică în România, stabilind cerințe pentru monitorizarea și raportarea consumului de energie, precum și măsuri pentru îmbunătățirea eficienței energetice în diferite sectoare economice.

##### ***Hotărârea Guvernului nr. 529/2013***

Hotărârea Guvernului nr. 529/2013 aprobă Programul Național de Dezvoltare a Infrastructurii de Energie Electrică și Termică, stabilind măsuri pentru dezvoltarea și modernizarea

infrastructurii energetice a României, inclusiv investiții în surse regenerabile de energie și eficiența energetică.

***Hotărârea Guvernului nr. 1069/2007***

Hotărârea Guvernului nr. 1069/2007 stabilește cadrul pentru implementarea și monitorizarea politicii naționale în domeniul energiei regenerabile. Aceasta include obiective și măsuri pentru promovarea surselor de energie regenerabilă și reducerea dependenței de combustibilii fosili.

***Legea nr. 121/2014 privind eficiența energetică***

Legea nr. 121/2014 este legislația principală în domeniul eficienței energetice în România, care implementează cerințele Uniunii Europene privind eficiența energetică. Legea stabilește măsuri și reglementări pentru îmbunătățirea eficienței energetice în clădiri, industriei și sectorul public.

***Hotărârea Guvernului nr. 1535/2003***

Hotărârea Guvernului nr. 1535/2003 reglementează programul național de sprijin pentru dezvoltarea și utilizarea surselor de energie regenerabilă. Aceasta include măsuri de stimulare a investițiilor în tehnologii verzi și surse de energie regenerabilă.

***Hotărârea Guvernului nr. 163/2004***

Hotărârea Guvernului nr. 163/2004 stabilește măsurile necesare pentru promovarea energiei din surse regenerabile, inclusiv scheme de sprijin și finanțare pentru proiectele de energie verde, precum și reglementări privind certificatul verde.

***Hotărârea Guvernului nr. 958/2005***

Hotărârea Guvernului nr. 958/2005 reglementează procedurile și cerințele pentru realizarea studiilor de impact asupra mediului în contextul proiectelor de energie, asigurând că investițiile în infrastructura energetică respectă standardele de protecție a mediului.

***Hotărârea Guvernului nr. 219/2007***

Hotărârea Guvernului nr. 219/2007 stabilește cadrul pentru promovarea și utilizarea tehnologiilor de economisire a energiei, inclusiv măsuri pentru eficientizarea consumului de energie în clădiri și instalații industriale.

### ***Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC)***

Planul Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) reprezintă documentul strategic principal pentru coordonarea politicilor naționale în domeniul energiei și schimbărilor climatice. Acesta stabilește obiectivele și măsurile necesare pentru atingerea țintelor UE în aceste domenii.

### ***Strategia Națională privind Adaptarea la Schimbările Climatice pentru perioada 2022-2030 cu perspectiva anului 2050***

Această strategie oferă un cadru pentru adaptarea României la schimbările climatice, identificând măsuri specifice pentru reducerea vulnerabilităților și creșterea rezilienței la impactul schimbărilor climatice până în 2030, cu o viziune pe termen lung până în 2050.

### ***Strategia Energetică a României pentru perioada 2022-2030, cu perspectivele anului 2050***

Strategia Energetică a României stabilește obiectivele și prioritățile pentru dezvoltarea sectorului energetic al țării în perioada 2022-2030, cu o viziune pe termen lung până în 2050. Aceasta include măsuri pentru diversificarea surselor de energie, îmbunătățirea eficienței energetice și promovarea surselor regenerabile.

### ***Strategia Națională privind Educația pentru Mediu și Schimbări Climatice pentru perioada 2023-2030***

Această strategie are scopul de a promova educația pentru mediu și schimbări climatice, dezvoltând competențele și cunoștințele necesare pentru a aborda provocările de mediu. Strategia include măsuri pentru integrarea educației ecologice în curriculumul național și în activitățile de sensibilizare publică.

### ***Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030***

Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă a României 2030 definește obiectivele și măsurile necesare pentru realizarea dezvoltării durabile în România. Aceasta vizează integrarea principiilor durabilității în toate sectoarele economice și sociale, promovând creșterea economică echitabilă, protecția mediului și incluziunea socială.

### 1.1.3. Cadrul de politici și reglementări la nivel regional și județean

Cadrul strategic care ghidează dezvoltarea județului Harghita este format din documente cheie la nivel regional și județean, toate având un scop comun: susținerea unei dezvoltări sustenabile, echilibrate și competitive:

#### ***Planul de Dezvoltare a Regiunii Centru pentru perioada 2021-2027 (PDR Centru)***

Planul de Dezvoltare a Regiunii Centru pentru perioada 2021-2027 este un document esențial pentru ghidarea dezvoltării regiunii, inclusiv județul Harghita, în direcția unei creșteri economice durabile și echilibrate. PDR Centru pune accent pe investițiile în infrastructură, sustenabilitatea mediului, creșterea competitivității IMM-urilor și promovarea inovării. Printre prioritățile sale se numără digitalizarea, eficiența energetică, dezvoltarea unor infrastructuri moderne de transport și sprijinirea dezvoltării economiei circulare. În județul Harghita, PDR Centru poate contribui la sprijinirea unei economii bazate pe tehnologii verzi, energie regenerabilă și turism sustenabil.

Corelare cu județul Harghita:

- **Infrastructura:** Îmbunătățirea infrastructurii de transport și conectivitatea între orașele și comunele din județul Harghita cu restul regiunii va facilita dezvoltarea economică și va sprijini integrarea acestuia într-un context economic mai larg;
- **Eficiența energetică:** Harghita poate beneficia de pe urma sprijinirii investițiilor în energie regenerabilă, având în vedere resursele naturale ale județului (energia solară, eoliană, biomasa);
- **Turism sustenabil:** PDR Centru pune un accent deosebit pe promovarea turismului sustenabil, ceea ce se aliniază cu potențialul turistic al județului Harghita, cunoscut pentru peisajele montane, stațiunile balneare și resursele naturale.

#### ***Strategia de Dezvoltare a Regiunii Centru 2021-2027***

Strategia de Dezvoltare a Regiunii Centru 2021-2027 definește viziunea regiunii pentru următorii ani și acoperă domenii precum economia, educația, sănătatea, infrastructura și protecția mediului. Obiectivele Strategiei sunt axate pe creșterea competitivității regiunii prin digitalizare, inovare, tranziție ecologică și îmbunătățirea infrastructurii. De asemenea, Strategia include măsuri

pentru reducerea disparităților regionale, creșterea accesului la educație de calitate și îmbunătățirea condițiilor de sănătate și viață ale cetățenilor.

Corelare cu județul Harghita:

- Reducerea disparităților regionale: Județul Harghita, ca parte din Regiunea Centru, beneficiază de programele de dezvoltare care vizează reducerea diferențelor de dezvoltare dintre zonele urbane și rurale. În județul Harghita, acest lucru înseamnă investiții în infrastructura rurală, dar și stimularea unei economii locale diversificate;
- Sănătate și educație: În județul Harghita, îmbunătățirea infrastructurii educaționale și a serviciilor de sănătate este un obiectiv important, care poate fi susținut prin fonduri și inițiative regionale. De exemplu, modernizarea școlilor și a infrastructurii de sănătate poate contribui la dezvoltarea unei comunități mai puternice și la atragerea tinerelor talente.

### ***Strategia de Specializare Inteligentă 2021-2027***

Strategia de Specializare Inteligentă 2021-2027 are scopul de a sprijini regiunile din România în procesul de tranziție economică, concentrându-se pe inovare, digitalizare și specializare în sectoare economice strategice, care pot deveni motorul dezvoltării. Prin intermediul acestei Strategii, se urmărește alocarea de resurse în sectoare precum tehnologia informației și comunicațiilor, industria 4.0, agricultura de precizie, turismul și energia verde. Strategia de Specializare Inteligentă subliniază importanța dezvoltării competențelor și educației pentru a sprijini tranziția către o economie bazată pe cunoaștere și inovație.

Corelare cu județul Harghita:

- Inovare în domeniul agricol și al turismului: Județul Harghita, cu resursele sale naturale (peisaje montane, băi termale), are potențialul de a se specializa în turism sustenabil, în paralel cu agricultura de precizie. Investițiile în tehnologie pentru gestionarea resurselor naturale și dezvoltarea turismului bazat pe natură sunt domenii care pot beneficia de pe urma acestei strategii;
- Tehnologia verde și energia regenerabilă: Harghita poate deveni un lider regional în domeniul energiei regenerabile, având în vedere resursele naturale existente și accentul pus pe tranziția ecologică la nivel regional și național. Strategia de Specializare Inteligentă

poate sprijini județul în atragerea de investiții pentru proiecte de energie verde (eoliană, solară, biomasă), contribuind astfel la un model economic sustenabil;

- Dezvoltarea competențelor și educație: O altă componentă importantă a Strategiei este dezvoltarea competențelor necesare pentru specializare inteligentă. În județul Harghita, acest lucru poate include formarea forțată în domenii precum tehnologia informației, turismul și industriile verzi, care sunt în creștere.

#### ***Strategia de Dezvoltare Economică a Județului Harghita pentru perioada 2021-2030***

Această strategie se concentrează pe consolidarea economiei județului prin susținerea dezvoltării durabile, atragerea de investiții și crearea de oportunități economice. Scopul său este de a îmbunătăți calitatea vieții locuitorilor prin dezvoltare economică echilibrată și sustenabilă.

#### ***Strategia de Dezvoltare Spațială a Județului Harghita pentru perioada 2015-2025***

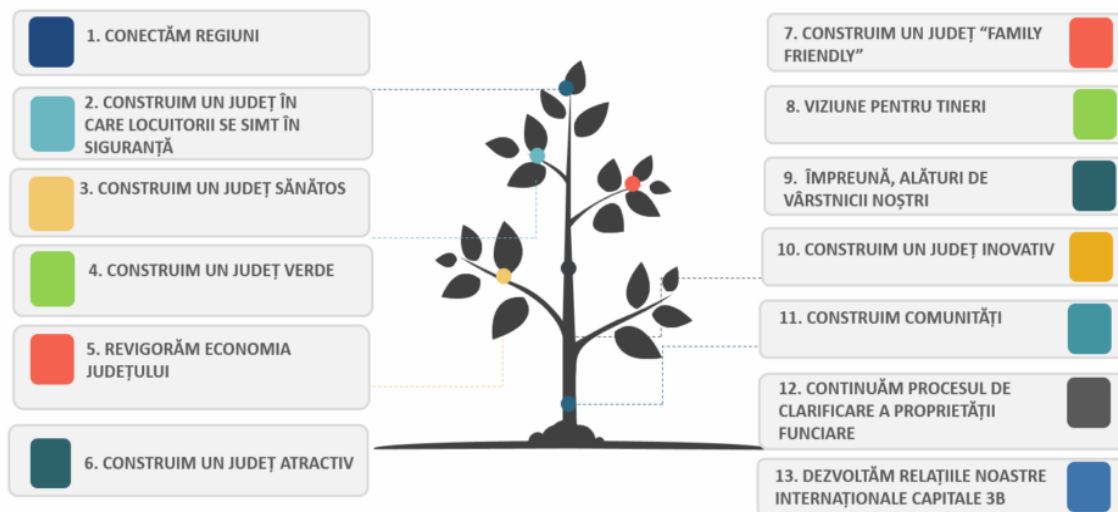
Strategia se concentrează pe planificarea și organizarea spațială a județului, promovând utilizarea eficientă a terenurilor și infrastructurii pentru a sprijini dezvoltarea armonioasă și sustenabilă a teritoriului.

#### ***Strategia de Dezvoltare Rurală a Județului Harghita pentru perioada 2021-2030***

Această strategie se concentrează pe îmbunătățirea condițiilor de trai în zonele rurale ale județului Harghita. Prin promovarea agriculturii sustenabile, dezvoltarea infrastructurii rurale și sprijinirea comunităților locale, urmărind să creeze un mediu mai propice pentru creșterea economică și socială în mediul rural.

Aceste strategii au la bază o viziune comună – ***Prioritatea nr. 4, „Construim un județ verde”***, din cadrul celor 13 priorități stabilite de Consiliul Județean Harghita pentru anul 2030. Această prioritate subliniază importanța protecției mediului, a dezvoltării durabile și a promovării surselor de energie regenerabilă.

## JUDEȚUL HARGHITA 2030 – 13 PRIORITĂȚI



În acest cadru, Consiliul Județean Harghita și UAT-urile partenere își propun să devină lideri regionali în tranziția energetică, identificând și valorificând oportunitățile de investiție în domeniul energiei regenerabile.

### 1.2. Metodologia de cercetare

Pentru a identifica oportunitățile de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile în Județul Harghita, metodologia de cercetare este structurată în mai multe etape. Aceste etape sunt concepute pentru a oferi o evaluare tehnică, economică și de mediu detaliată, care să sprijine elaborarea unor soluții adaptate nevoilor energetice locale și aliniată la obiectivele strategice de tranziție energetică. Detalierea fiecărei etape metodologice este prezentată în cele ce urmează:

#### ***Analiza contextului și definirea obiectivelor***

*Scop:* Stabilirea unor obiective clare, specifice studiului și aliniată cu strategiile județene, naționale și europene privind energia regenerabilă.

*Activități:*

- Revizuirea documentelor strategice și reglementărilor – Analiza cadrului legislativ și normativ, inclusiv directivele UE și reglementările naționale în domeniul energiei regenerabile și mediului;
- Analiza politicilor locale – Evaluarea strategiilor de dezvoltare locală pentru a integra prioritățile de investiție în infrastructura de energie verde;
- Evaluarea contextului economic și de mediu – Examinarea situației economice și de mediu din comună, pentru a identifica oportunități și limitări ce pot influența implementarea proiectelor.

***Evaluarea potențialului local pentru surse regenerabile***

*Scop:* Identificarea și analiza resurselor regenerabile locale, precum și evaluarea amplasamentelor optime pentru instalarea capacităților de producție.

*Activități:*

- Studiul resurselor naturale – Analiza intensității resurselor solare, eoliene, hidroenergetice și biomasei din județ, folosind date climatice și hărți de radiație solară;
- Analiza site-urilor potențiale – Identificarea amplasamentelor adecvate pentru instalarea de parcuri fotovoltaice și turbine eoliene, în funcție de topografie, accesibilitate și distanța față de rețelele de transport energetic.

***Analiza cerințelor și nevoilor comunității***

*Scop:* Obținerea unei perspective detaliate asupra necesităților energetice actuale și viitoare ale județului, pentru a fundamenta corect dimensionarea capacităților.

*Activități:*

- Analiza consumului energetic – Evaluarea consumului actual de energie al județului, inclusiv estimarea cerințelor viitoare pe baza datelor demografice și economice, pentru a anticipa creșterea cererii și a dimensiona capacitățile de producție.



### ***Evaluarea impactului potențial și a riscurilor***

*Scop:* Identificarea impactului proiectelor de energie regenerabilă asupra mediului și comunității și evaluarea riscurilor economice și sociale asociate.

#### *Activități:*

- Studiul impactului asupra mediului – Analiza posibilelor efecte asupra biodiversității, calității aerului, apei și peisajului, pentru a identifica măsuri de protecție adecvate;
- Analiza riscurilor economice și sociale – Evaluarea riscurilor economice asociate (precum variațiile de costuri și incertitudinea legislativă) și analiza impactului social, pentru a anticipa posibilele consecințe ale proiectului asupra comunității.

### ***Dezvoltarea și evaluarea soluțiilor tehnice și economice***

*Scop:* Crearea unui set de opțiuni tehnice și economice pentru realizarea proiectelor de energie regenerabilă, oferind o evaluare comparativă a eficienței și sustenabilității acestora.

#### *Activități:*

- Analiza tehnologică – Compararea soluțiilor de tehnologie regenerabilă (fotovoltaic, eolian, biomasă etc.), bazată pe parametri de eficiență, costuri de instalare și întreținere, durabilitate și impact asupra mediului.

### ***Elaborarea Planului de Implementare și Monitorizare***

*Scop:* Conceperea unui plan de implementare și a unui sistem de monitorizare care să garanteze că proiectul respectă termenele, bugetele și cerințele de performanță.

#### *Activități:*

- Planificarea etapelor de implementare – Definirea etapelor proiectului, de la planificare și autorizare până la execuție, testare și operare, asigurând respectarea cerințelor tehnice și legale;
- Definirea mecanismelor de monitorizare și raportare – Stabilirea indicatorilor de performanță și a proceselor de monitorizare a progresului proiectului pentru a permite evaluări periodice și raportări detaliate către Consiliul Județean.

Această metodologie de cercetare asigură o abordare detaliată și multidisciplinară, esențială pentru realizarea de investiții eficiente și durabile în capacități de producție de energie din surse regenerabile în județ. Consiliul Județean Harghita poate utiliza acest cadru pentru a lua decizii informate, sprijinind astfel tranziția către surse de energie verde și atingerea obiectivelor de dezvoltare sustenabilă la nivel local.

### 1.3. Lista UAT-urilor participante la program

Programul „Identificarea oportunităților de investiții în noi capacități de producție al energiei electrice/termice din sursele regenerabile de energie pentru UAT-urile din județul Harghita în perioada 2022-2028” include participarea a 10 Unități Administrativ-Teritoriale (UAT) din județul Harghita. Aceste UAT-uri au fost selectate pentru a reprezenta o diversitate de contexte geografice, economice și sociale din cadrul județului.

UAT-urile participante:

- ❖ UAT Comuna Avrămești;
- ❖ UAT Comuna Ciumani;
- ❖ UAT Comuna Dealu;
- ❖ UAT Comuna Gălăuțaș;
- ❖ UAT Comuna Lueta;
- ❖ UAT Comuna Lupeni;
- ❖ UAT Comuna Sânsimion;
- ❖ UAT Comuna Sărmaș;
- ❖ UAT Municipiul Toplița;
- ❖ UAT Municipiul Odorheiu Secuiesc.

Caracteristici generale ale UAT-urilor participante

Cele 10 UAT-uri participante includ:

- ❖ 8 comune rurale;
- ❖ 2 municipii urbane.

Această distribuție asigură o reprezentare echilibrată a zonelor din județul Harghita, permițând o analiză cuprinzătoare a oportunităților de investiții în energie regenerabilă în diverse contexte socio-economice.

UAT-urile participante sunt distribuite în diferite zone ale județului Harghita, acoperind:

- ❖ Zone montane (*ex. Municipiul Toplița*);
- ❖ Zone de deal (*ex. Comuna Lupeni*);
- ❖ Zone de depresiune (*ex. Municipiul Odorheiu Secuiesc*).

Această diversitate geografică permite studiului să exploreze potențialul variat al surselor regenerabile de energie în funcție de condițiile locale specifice.

Selecția acestor 10 UAT-uri pentru participarea la Program este semnificativă din următoarele motive:

- ❖ Reprezentativitate: Oferă o imagine de ansamblu asupra diverselor provocări și oportunități energetice din județul Harghita;
- ❖ Potențial de replicare: Soluțiile și strategiile dezvoltate pentru aceste UAT-uri pot servi ca modele pentru alte localități din județ;
- ❖ Impact maxim: Includ atât zone urbane cu consum energetic ridicat, cât și zone rurale cu potențial semnificativ pentru producția de energie regenerabilă;
- ❖ Diversitate de resurse: Permit explorarea unei game variate de surse regenerabile de energie, de la solar și eolian în zonele deschise, la biomasă în zonele forestiere și potențial geotermal în anumite locații.

Această selecție diversă de UAT-uri participante asigură că studiul va oferi o perspectivă comprehensivă asupra oportunităților de investiții în energie regenerabilă în județul Harghita. Rezultatele și recomandările studiului vor fi relevante nu doar pentru UAT-urile participante, ci vor putea servi ca bază pentru dezvoltarea de strategii energetice sustenabile în întregul județ.

## **2. Cadrul General al Programului pentru identificarea oportunităților de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice/termice din surse regenerabile de energie în Județul Harghita**

Programul propus de către Consiliul Județean Harghita vizează cofinanțarea din bugetul județului a serviciilor de consultanță destinate UAT-urilor (Unități Administrativ-Teritoriale) participante din județ, pentru identificarea oportunităților de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie. În contextul tranziției energetice și al cerințelor Uniunii Europene privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, Consiliul Județean Harghita consideră esențială investiția în soluții alternative și ecologice, care să sprijine dezvoltarea unei economii durabile și să îmbunătățească infrastructura energetică a regiunii.

Consiliul Județean Harghita va oferi o susținere financiară substanțială pentru implementarea acestui Program, având la bază înțelegerea profundă a necesității diversificării surselor de energie și utilizării resurselor regenerabile. Finanțarea serviciilor de consultanță va contribui la identificarea celor mai bune soluții pentru crearea unor noi capacități de producție a energiei electrice și termice, cu scopul de a reduce costurile energetice pe termen mediu și lung și de a sprijini dezvoltarea unor infrastructuri ecologice în județ. Cofinanțarea va acoperi până la 67% din valoarea totală a serviciilor de consultanță pentru fiecare UAT participant, contribuind astfel la realizarea unor proiecte sustenabile și inovative.

Scopul acestui Program este de a sprijini dezvoltarea economică și socială a județului Harghita, prin creșterea eficienței energetice și reducerea impactului asupra mediului. Prin investițiile în capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile, se urmărește îmbunătățirea calității aerului, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și dezvoltarea unei infrastructuri energetice durabile pentru fiecare UAT din județ. Un alt obiectiv important este stimularea utilizării vehiculelor electrice, prin înființarea unor stații de încărcare și promovarea unor soluții de mobilitate ecologică la nivel local.

Programul va avea un impact semnificativ asupra dezvoltării economico-sociale a județului Harghita, contribuind la creșterea eficienței energetice, îmbunătățirea calității aerului și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. De asemenea, se preconizează realizarea unor obiective de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice și termice care să asigure necesarul de

energie pentru infrastructura publică a UAT-urilor și pentru utilizarea vehiculelor electrice. Crearea unei infrastructuri de energie regenerabilă va sprijini nu doar economiile locale, ci și dezvoltarea durabilă a județului, în conformitate cu angajamentele europene în domeniul schimbărilor climatice.

În perioada 2022-2028, Consiliul Județean Harghita urmărește identificarea celor mai bune oportunități de investiții în capacități de producție a energiei electrice din surse regenerabile, în scopul implementării unor soluții inovative și sustenabile la nivel local. Aceste soluții includ înființarea de parcuri fotovoltaice, instalarea stațiilor de încărcare pentru vehicule electrice, eficientizarea energetică a clădirilor publice și implementarea unor soluții inteligente de gestionare a consumului energetic în localități.

Fiecare UAT participant va beneficia de un „Studiu privind oportunitățile de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice/termice din sursele regenerabile de energie”. Aceste studii vor constitui baza elaborării unor proiecte concrete, care vor sta la fundamentul obținerii de finanțare nerambursabilă din programele naționale și europene, precum PNRR, AFM, fonduri guvernamentale și fonduri europene.

În concluzie, programul propus reprezintă o oportunitate majoră pentru Consiliul Județean Harghita de a dezvolta soluții energetice durabile și ecologice, care să sprijine dezvoltarea economică și socială a județului, reducând în același timp impactul asupra mediului și sprijinind tranziția către un sistem energetic mai eficient și mai sustenabil.

### **3. Inventarul de referință al emisiilor de gaze cu efect de seră**

#### **3.1. Importanța Inventarului de referință al emisiilor**

*Inventarul de Referință al Emisiilor (IRE)* este un instrument esențial pentru gestionarea emisiilor de gaze cu efect de seră (GES), având rolul de a cuantifica emisiile rezultate din consumul de energie într-o localitate, pe parcursul unui an specific. Acesta contribuie la identificarea surselor majore de emisii și la evidențierea oportunităților de reducere, facilitând astfel monitorizarea continuă a emisiilor și evaluarea progresului în atingerea obiectivelor de mediu.

IRE furnizează o imagine detaliată a consumului de energie și a emisiilor generate, bazată pe măsurători și observații precise. Acest inventar sprijină evaluarea reală a performanței energetice a teritoriului, furnizând autorităților locale date concrete pentru luarea deciziilor informate.

De asemenea, IRE este esențial pentru formularea și implementarea Strategiei de Reducere a Emisiilor. Prin analiza datelor colectate, autoritățile pot stabili direcțiile de acțiune necesare pentru reducerea emisiilor și îmbunătățirea eficienței energetice.

Acest instrument permite, totodată, evaluarea impactului măsurilor implementate și monitorizarea progresului realizat în atingerea obiectivelor de reducere a emisiilor. Asigurând transparență și responsabilitate, IRE demonstrează rezultate concrete și efectul măsurilor de reducere a emisiilor.

Analiza sectorială a rezultatelor oferă factorilor de decizie o înțelegere clară a datelor și a impactului pozitiv al măsurilor de reducere a emisiilor, contribuind astfel la menținerea angajamentului în implementarea politicilor și strategiilor de mediu.

IRE permite identificarea punctelor forte și a deficiențelor în performanța energetică a comunității. Prin măsurarea volumului de emisii de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) asociat consumului de energie, autoritățile pot stabili obiective specifice și măsuri adecvate pentru îmbunătățirea situației.

În final, inventarul permite stabilirea unor obiective clare de reducere a emisiilor și dezvoltarea de acțiuni concrete pentru atingerea acestora. Acest proces este esențial pentru gestionarea eficientă a resurselor și promovarea sustenabilității la nivel local.

Scopul și importanța IRE constau în evaluarea impactului sectorial și identificarea principalelor surse de emisii de CO<sub>2</sub>, permițând o analiză detaliată a contribuției fiecărui sector de activitate la emisiile totale. Această evaluare ajută la stabilirea unor priorități clare pentru

implementarea măsurilor de reducere a emisiilor și de adaptare la schimbările climatice, concentrându-se pe sectoarele cu cel mai mare impact. Măsurile vor include strategii de eficientizare energetică și reducere a emisiilor.

IRE furnizează o imagine precisă a consumului de energie și a emisiilor generate, bazată pe date concrete. Acesta sprijină evaluarea reală a performanței energetice a comunității, oferind Consiliului Județean Harghita informații esențiale pentru luarea unor decizii bine fundamentate.

Prin analiza datelor din IRE, autoritățile pot defini direcțiile de acțiune necesare pentru îmbunătățirea eficienței energetice și reducerea emisiilor. Inventarul permite, de asemenea, monitorizarea impactului măsurilor deja implementate și a progresului în atingerea obiectivelor de mediu, asigurând transparență și responsabilitate.

Evaluarea sectorială a rezultatelor permite factorilor de decizie să înțeleagă semnificația datelor și să observe efectele pozitive ale măsurilor de reducere a emisiilor, menținând astfel motivația și angajamentul pentru implementarea politicilor de mediu.

### **Metodologia de calcul a emisiilor**

Pentru a cuantifica emisiile de CO<sub>2</sub>, au fost utilizați factorii de conversie standard IPCC, care permit transformarea consumului de energie în echivalente de CO<sub>2</sub>. Acești factori sunt esențiali pentru asigurarea acurateței și coerenței evaluărilor, oferind o bază solidă pentru analiza și raportarea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Factorii de conversie utilizați:

- **Electricitate:** Factorii de conversie pentru electricitate sunt calculați în funcție de mixul energetic și de eficiența centralelor electrice. Se folosesc valori standardizate care reflectă emisiile medii de CO<sub>2</sub> pe unitatea de electricitate consumată, asigurând o evaluare corectă a impactului energetic;
- **Gaz natural:** Conversia consumului de gaz natural în emisii de CO<sub>2</sub> se face utilizând factorii IPCC specifici. Acești factori iau în considerare conținutul de carbon al gazului natural și eficiența arderii, oferind o estimare precisă a emisiilor;

- **Combustibili solizi și lichizi:** Pentru combustibilii solizi (precum cărbunele) și cei lichizi (de exemplu, motorina), emisiile de CO<sub>2</sub> sunt calculate pe baza conținutului de carbon și a eficienței arderii. Factorii de conversie aplică aceste variabile pentru a determina emisiile generate de consumul acestor resurse.

Factori de conversie utilizați (tone CO <sub>2</sub> /MWh)	
Electricitate	0,701
Benzină	0,249
Motorină	0,267
Gaz natural	0,202

*Tabel nr. 1 - Factori utilizați în cuantificarea consumurilor pe diferite sectoare de activitate*

Este important de menționat că factorii de emisie standard (IPCC) includ toate emisiile de CO<sub>2</sub> rezultate din consumul de energie pe teritoriul județului Harghita, indiferent dacă acestea sunt emise direct, prin consumul de combustibili de către autoritate, sau indirect, prin utilizarea electricității și a sistemelor de climatizare. Acești factori sunt calculați în funcție de conținutul de carbon al fiecărui tip de combustibil, conform inventarelor naționale de emisii de gaze cu efect de seră, stabilite în cadrul Convenției Cadru a Națiunilor Unite asupra Schimbărilor Climatice și al Protocolului de la Kyoto.

În acest context, CO<sub>2</sub> este considerat principalul gaz cu efect de seră, motiv pentru care emisiile de metan (CH<sub>4</sub>) și oxid de azot (N<sub>2</sub>O) nu sunt incluse în calcule. În plus, emisiile de CO<sub>2</sub> asociate cu utilizarea durabilă a biomasei sau a combustibililor bio, precum și cele generate de electricitatea verde certificată, sunt considerate nule. Factorii de emisie standard utilizați sunt cei stabiliți în Instrucțiunile IPCC din 2006.

Este esențial de precizat că acești factori de emisie standard (IPCC) sunt diferiți de cei utilizați în evaluarea ciclului de viață (LCA). În cadrul evaluării LCA se ia în calcul întregul ciclu de viață al unei surse de energie, incluzând nu doar emisiile generate prin arderea combustibilului, ci și cele provenite din lanțul de aprovizionare, cum ar fi extracția, transportul și prelucrarea acestuia (de exemplu, rafinarea). Astfel, în această metodologie se consideră și emisiile produse în



afara locației de consum. Spre deosebire de metoda IPCC, în evaluarea LCA, emisiile asociate biomasei, combustibililor bio sau electricității verzi certificate nu sunt considerate nule.

Un exemplu concret care ilustrează diferențele dintre cele două abordări este cel al energiei electrice din România. Factorul de emisie standard este de 0,701 tone CO<sub>2</sub>/MWh, în timp ce factorul de emisie în evaluarea LCA este mult mai mare, de 1,084 tone CO<sub>2</sub>/MWh. Acest exemplu subliniază diferențele între cele două metodologii și evidențiază faptul că, în cadrul evaluării LCA, alte gaze cu efect de seră, pe lângă CO<sub>2</sub>, pot influența semnificativ calculele emisiilor.

### 3.2. Stabilirea anului de referință

Anul de referință reprezintă anul utilizat pentru compararea reducerilor de emisii planificate pentru 2030 și trebuie să reflecte cât mai fidel situația economică actuală, bazându-se pe date statistice fiabile (nu mai vechi de anul 2000).

În cadrul Studiului privind identificarea oportunităților de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile pentru UAT-urile din județul Harghita, au fost identificate principalele surse de emisii de gaze cu efect de seră (GES) și consumurile energetice aferente.

Pentru Consiliul Județean Harghita, anul 2023 a fost ales ca an de referință pentru Inventarul de Referință al Emisiilor. Această alegere s-a bazat pe disponibilitatea unor informații detaliate și suficient de precise pentru toate sectoarele analizate, permițând o evaluare corectă a consumului energetic și a emisiilor de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>).

Motivul pentru care anul 2023 a fost selectat ca an de referință este legat de accesul la date complete și actualizate pentru toate sectoarele relevante, inclusiv consumul de energie și emisiile de CO<sub>2</sub>. Aceste date permit o analiză riguroasă a impactului energetic și a emisiilor generate de fiecare sector în parte. Sectoarele vizate includ:

- Clădiri publice: datele privind consumul de energie și emisiile de CO<sub>2</sub> sunt disponibile și reflectă fidel situația actuală a infrastructurii publice;
- Clădiri rezidențiale: consumul de energie și emisiile din acest sector sunt bine documentate, oferind o imagine clară a impactului locuințelor rezidențiale asupra mediului;

Această abordare permite o evaluare completă și detaliată a surselor de emisii și consumului de energie din județul Harghita, contribuind astfel la stabilirea unor măsuri eficiente pentru reducerea emisiilor și promovarea unui mediu mai curat.

### 3.3. Consumul final de energie

#### 3.3.1. Consumul de energie electrică

##### **Sectorul Clădirilor publice**

Consumul de energie electrică în sectorul clădirilor publice ce aparțin Consiliului Județean Harghita reprezintă un indicator important pentru evaluarea eficienței energetice și a impactului asupra mediului în județul Harghita. Analiza consumului de energie electrică în perioada 2019-2023 oferă o imagine de ansamblu asupra tendințelor din acest sector, permițând identificarea posibilelor îmbunătățiri și a efectelor măsurilor de eficiență energetică. Reducerea consumului de energie este esențială nu doar pentru scăderea cheltuielilor publice, ci și pentru diminuarea emisiilor de CO<sub>2</sub>, contribuind astfel la obiectivele de sustenabilitate pe termen lung.

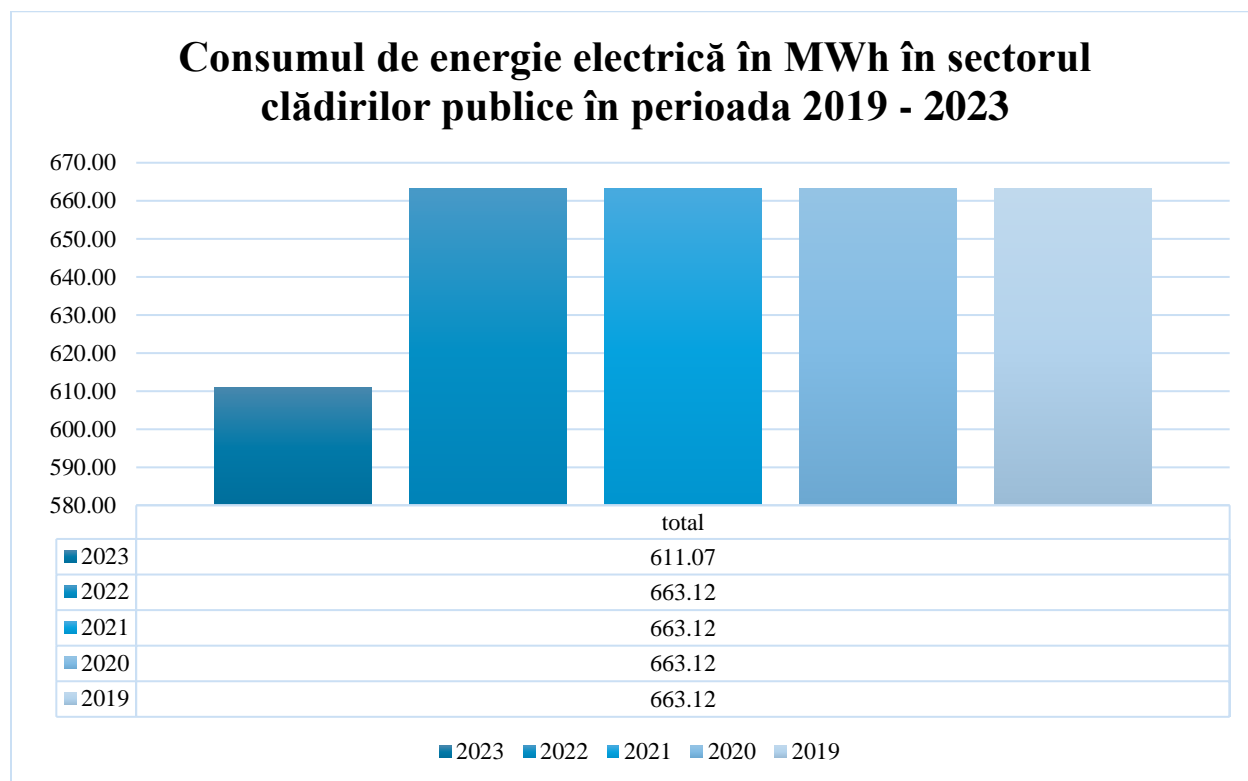


Figura nr. 1 - Consumul de energie electrică în sectorul clădirilor publice (MWh/an), 2019 – 2023  
Sursa: Consiliul Județean Harghita

În perioada 2019-2022, consumul de energie electrică a rămas constant la 663,12 MWh/an. Această constanță sugerează că nu au fost realizate intervenții majore pentru reducerea consumului energetic în clădirile publice din patrimoniul Consiliului Județean, sau că eventualele măsuri de eficiență energetică nu au avut un impact semnificativ asupra consumului total. Stabilitatea poate reflecta și o continuitate în activitățile sau funcționarea clădirilor publice în acești ani.

În anul 2023, se observă o scădere a consumului de energie electrică la 611,07 MWh/an, o reducere de aproximativ 7,85% față de anii anteriori. Această scădere indică o îmbunătățire a eficienței energetice în clădirile publice, posibil ca rezultat al unor măsuri de reducere a consumului, cum ar fi implementarea tehnologiilor eficiente energetic, investițiile în modernizarea echipamentelor sau alte măsuri administrative.

Reducerea din consumului de energie din perioada anului 2023 putea reprezenta un prim pas spre eficientizarea consumului de energie electrică în sectorul public din județul Harghita. Dacă această tendință continuă, ar putea contribui semnificativ la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> asociate. Este recomandat să se continue monitorizarea consumului și să se implementeze politici suplimentare pentru eficiența energetică, cum ar fi utilizarea energiei regenerabile sau izolarea termică a clădirilor publice.

Analiza evidențiază faptul că, după o perioadă de consum constant între 2019 și 2022, a avut loc o reducere notabilă a consumului de energie electrică în 2023 în clădirile publice ce aparțin Consiliului Județean. Aceasta sugerează o potențială îmbunătățire a eficienței energetice, ceea ce este benefic atât pentru bugetul local, cât și pentru mediul înconjurător.

### ***Sectorul Clădirilor rezidențiale***

Analiza consumului de energie electrică în sectorul rezidențial din județul Harghita, pentru perioada 2019-2023, evidențiază diferențe în utilizarea energiei între gospodăriile din case și apartamente. Această evaluare este esențială pentru a înțelege comportamentul de consum al locuințelor individuale față de apartamente, astfel încât să se identifice tendințele de creștere a consumului și să se implementeze măsuri de eficiență energetică adecvate. Sectorul rezidențial joacă un rol important în contribuția totală la emisiile de CO<sub>2</sub>, iar analiza tendințelor de consum poate sprijini planificarea unor strategii durabile de reducere a consumului de energie.

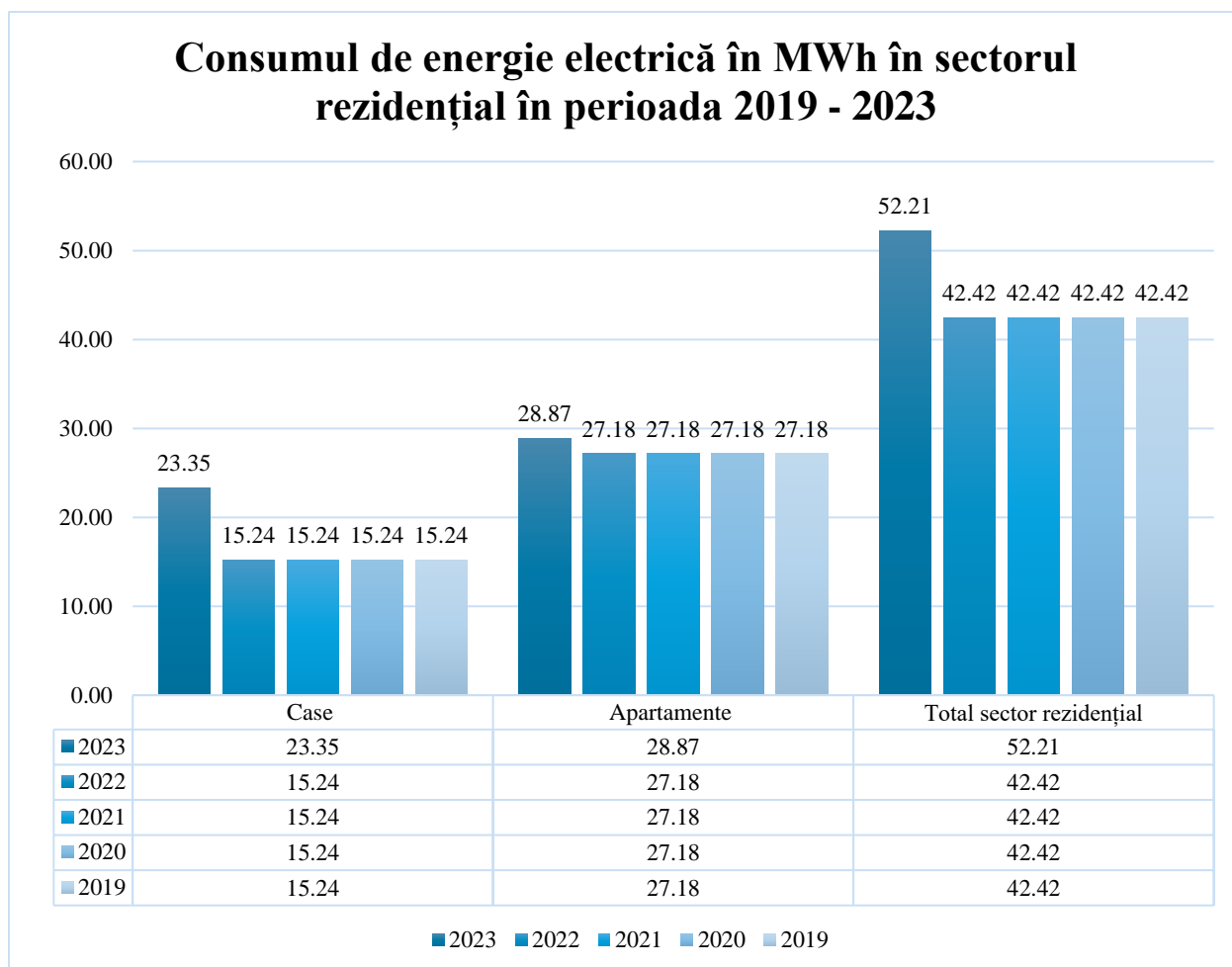


Figura nr. 2 - Consumul de energie electrică în sectorul rezidențial (MWh/an), 2019 – 2023  
 Sursa: Consiliul Județean Harghita

În 2023, consumul de energie în case a crescut la 23,35 MWh, față de valoarea constantă de 15,24 MWh din anii precedenți (2019-2022). Aceasta sugerează fie o creștere a numărului de locuințe individuale, fie o intensificare a consumului de energie pe gospodărie, posibil din cauza modificărilor în stilul de viață sau a condițiilor climatice.

Consumul stabil în apartamente până în 2022, cu o creștere minoră în 2023: În cazul apartamentelor, consumul a rămas constant la 27,18 MWh între 2019 și 2022, dar a crescut ușor la 28,87 MWh în 2023. Această creștere moderată reflectă o utilizare suplimentară a aparatelor electrice sau modificări demografice și în stilul de viață ale locatarilor de apartamente.

Creșterea consumului total în sectorul rezidențial în 2023: În ansamblu, sectorul rezidențial a înregistrat o creștere a consumului de la 42,42 MWh în perioada 2019-2022 la 52,21 MWh în 2023. Această creștere semnificativă în 2023 indică o tendință generală de creștere a cererii de energie în sectorul rezidențial. Fără măsuri de eficiență energetică, acest trend poate continua să contribuie la emisiile de CO<sub>2</sub> și să afecteze sustenabilitatea energetică a județului Harghita.

Datele de consum pentru perioada 2019-2023 indică o stabilitate până în 2022, urmată de o creștere semnificativă în 2023, în special în gospodăriile individuale (case). Aceste informații subliniază necesitatea adoptării unor măsuri de eficiență energetică mai eficiente în sectorul rezidențial, atât pentru case, cât și pentru apartamente. Implementarea de programe de educație energetică, utilizarea electrocasnicelor eficiente și promovarea energiei regenerabile ar putea contribui la reducerea consumului și la îmbunătățirea calității mediului.

<b>Consumul de energie electrică pe categorii de consumatori (MWh/an), 2019 - 2023</b>	<b>Clădiri rezidențiale (MWh/an)</b>	<b>Clădiri publice (MWh/an)</b>	<b>TOTAL</b>
2019	42,42	663,12	705.54
2020	42,42	663,12	705.54
2021	42,42	663,12	705.54
2022	42,42	663,12	705.54
2023	52,21	611,07	663,28

*Tabel nr. 2 - Situația centralizată a consumurilor de energie înregistrate în perioada 2019-2023  
Sursa: Consiliul Județean Harghita*

### 3.3.2. Consumul de gaze naturale

Consumul de gaze naturale este un indicator esențial în evaluarea eficienței energetice și a necesarului energetic al unei regiuni sau țări. Datele furnizate în tabelul de mai jos reflectă consumurile anuale de gaze naturale în două categorii principale: populația casnică și administrația publică locală, pentru o perioadă de cinci ani (2019-2023). Aceste informații sunt relevante pentru analiza comportamentului de consum, identificarea tendințelor și propunerea unor strategii de îmbunătățire a eficienței energetice.

Anul	Populație (casnic) - Cantitate (mc)	Administrație publică locală - Cantitate (mc)	Total - Cantitate (mc)
2023	45,876.78	456,303.32	502,180.10
2022	45,876.78	456,303.32	502,180.10
2021	45,876.78	456,303.32	502,180.10
2020	45,876.78	456,303.32	502,180.10
2019	45,876.78	456,303.32	502,180.10

*Tabel nr. 3 - Situația centralizată a consumurilor de gaze naturale în MC înregistrate în perioada 2019-2023  
Sursa: Consiliul Județean Harghita*

#### Analiza consumului casnic

În perioada 2019-2023, consumul de gaze naturale al populației casnice a rămas constant la 482,7 MWh pe an. Acest nivel constant sugerează că nu au avut loc modificări semnificative în stilul de viață al populației sau în numărul de consumatori în această perioadă. De asemenea, reflectă stabilitatea infrastructurii de distribuție a gazelor naturale și utilizarea constantă a acestora pentru încălzire, gătit și apă caldă menajeră.

#### Analiza consumului administrației publice locale

Consumul administrației publice locale a fost, de asemenea, constant la 4.791,18 MWh anual în aceleași cinci luni analizate. Acesta include consumurile din instituțiile publice, clădirile guvernamentale și alte facilități administrativ-publice. Stabilitatea acestui consum reprezintă rezultatul unei gestionări eficiente a resurselor, cu un control strict asupra utilizării energiei în scopuri administrative și pentru diverse servicii publice.

#### Analiza consumului total

Totalul consumului de gaze naturale pentru toate categoriile (populație casnică și administrație publică locală) a rămas constant pe întreaga perioadă analizată, la 5.273,88 MWh anual. Acest lucru sugerează o stabilitate a consumului de gaze naturale la nivel național, cu o ușoară scădere sau creștere a impactului fiecărei categorii în funcție de evoluțiile economice și sociale. În cazul în care nu s-au implementat politici semnificative de economisire a energiei sau nu au existat fluctuații ale populației, această stabilitate reprezintă un indicator pozitiv de eficiență și predictibilitate.

Anul	Populație (casnic) - Cantitate (MWh)	Administrație publică locală - Cantitate (MWh)	Total - Cantitate (MWh)
2023	482.70	4,791.18	5,273.88
2022	482.70	4,791.18	5,273.88
2021	482.70	4,791.18	5,273.88
2020	482.70	4,791.18	5,273.88
2019	482.70	4,791.18	5,273.88

*Tabel nr. 4 - Situația centralizată a consumurilor de gaze naturale în MWh înregistrate în perioada 2019-2023  
Sursa: Consiliul Județean Harghita*

Pe baza datelor prezentate, putem observa o stabilitate remarcabilă în consumul de gaze naturale atât la nivelul populației casnice, cât și al administrației publice locale, fără fluctuații semnificative în perioada 2019-2023. Aceste rezultate sugerează că nu au avut loc schimbări notabile în comportamentul consumatorilor sau în infrastructura energetică. Totuși, acest trend stabil poate fi interpretat și ca o oportunitate de a implementa strategii de reducere a consumului de energie și îmbunătățirea eficienței energetice, mai ales în contextul provocărilor legate de sustenabilitate și tranziția energetică.

#### 3.4. Emisiile de CO<sub>2</sub>

La nivel local, emisiile de gaze cu efect de seră din clădirile ce aparțin Consiliului Județean Harghita sunt generate de consumul de energie în diverse sectoare de activitate, fie prin utilizarea directă a combustibililor fosili, fie indirect, prin consumul de energie produsă din aceștia. Aceste emisii au un impact semnificativ asupra mediului și sănătății populației. Poluarea aerului este adesea rezultatul interacțiunii multiplelor poluanți prezenți în atmosferă, amplificând astfel efectele negative asupra sănătății umane.

Activitățile umane contribuie atât direct, cât și indirect, la schimbările climatice, prin modificarea compoziției atmosferei globale și intensificarea variabilității naturale a climei. Variabilitatea climatică se referă la fluctuațiile condițiilor meteorologice și altor caracteristici climatice pe diverse perioade de timp și spațiu, depășind evenimentele meteorologice izolate.

Contabilizarea emisiilor de gaze cu efect de seră a fost realizată prin conversia cantității de energie consumată în fiecare sector de activitate (exprimată în MWh) cu factorii de emisie „standard” corespunzători fiecărei activități, conform metodologiei IPCC (Intergovernmental

Panel on Climate Change). Această metodă include toate emisiile de CO<sub>2</sub> generate ca urmare a consumului de energie pe teritoriul județului, fie prin utilizarea directă a combustibililor fosili, fie prin consumul indirect de energie electrică sau termică provenită din alte zone, dar utilizată local.

Abordarea urmează principiile de contabilizare a emisiilor pe baza conținutului de carbon al fiecărui combustibil, similar cu inventarele naționale de emisii realizate în cadrul Convenției-Cadru a Națiunilor Unite privind Schimbările Climatice (UNFCCC) și al Protocolului de la Kyoto. Prin urmare, principiul IPCC se aplică și în cadrul Inventarului de Referință, care cuantifică exclusiv emisiile de CO<sub>2</sub>, raportate în tone de CO<sub>2</sub>.

Această evaluare, alături de alte măsuri implementate de către Consiliul Județean Harghita, contribuie la eforturile generale de reducere a poluării. Emisiile de CO<sub>2</sub> sunt influențate de factori care pot varia pe termen scurt și lung, iar în acest context, este esențial să înțelegem evoluția acestora în timp și să identificăm acele domenii în care autoritatea locală poate interveni pentru a reduce emisiile în viitorul apropiat, mediu și îndepărtat.

Astfel, emisiile de CO<sub>2</sub> pot fi analizate din două perspective esențiale:

***Perspectiva emisiilor pe tipuri de surse de energie:*** aceasta include emisiile generate de consumul de diferite surse energetice, cum ar fi:

- Energie electrică;
- Gaze naturale.

***Perspectiva emisiilor pe sectoare de consum:*** aceasta clasifică emisiile în funcție de sectorul în care are loc consumul de energie, cum ar fi:

- Sectorul public (clădiri și infrastructuri publice);
- Sectorul rezidențial (locuințe private);



## Energie electrică

### Sectorul Clădirilor publice

Emisiile de CO<sub>2</sub> provenite din consumul de energie electrică al clădirilor publice sunt un indicator important al impactului acestui sector asupra mediului. În județul Harghita, emisiile generate de clădirile publice reflectă atât nivelul de consum energetic, cât și eficiența măsurilor adoptate pentru reducerea acestora. Analiza emisiilor de CO<sub>2</sub> din perioada 2019-2023 ne permite să evaluăm progresele realizate în direcția scăderii impactului ecologic și să identificăm eventualele tendințe sau nevoi de intervenție.

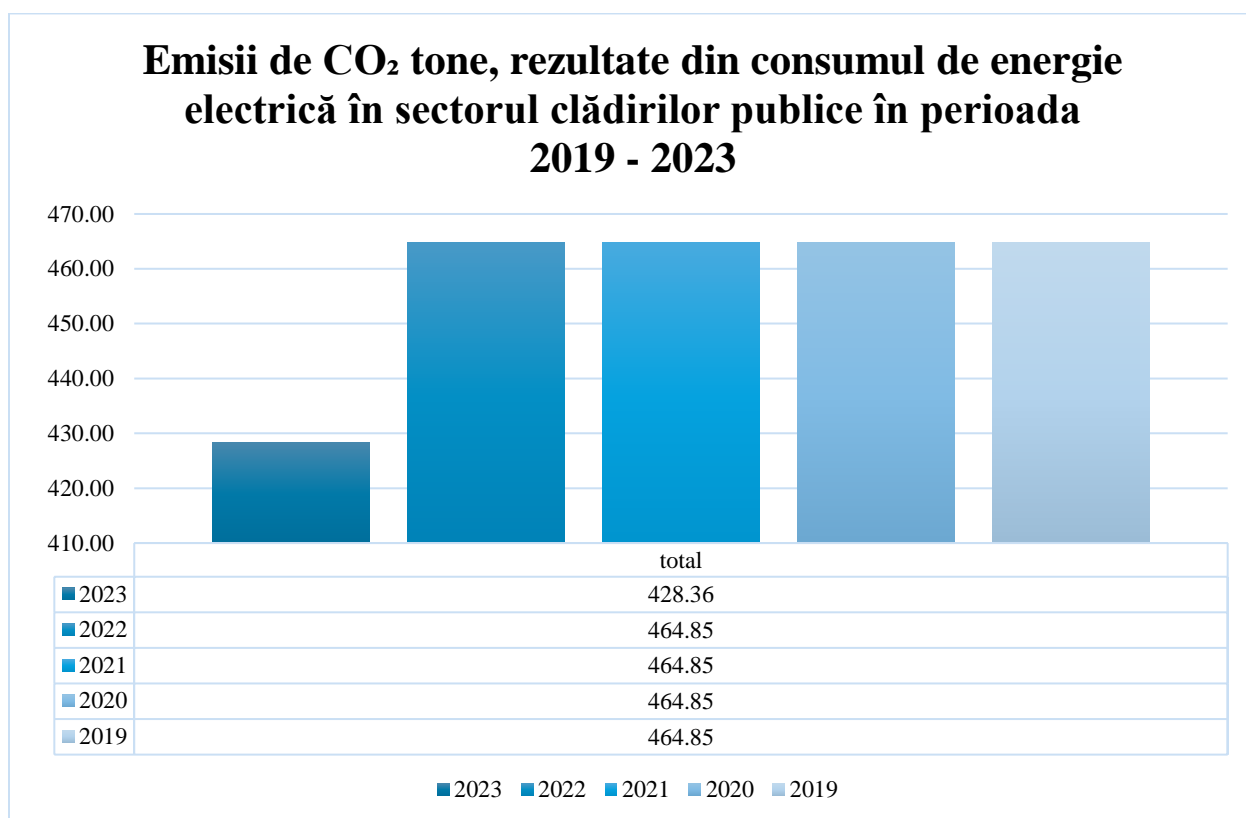


Figura nr. 3 – Emisii de CO<sub>2</sub>/an în sectorul public (tone CO<sub>2</sub>/an), 2019 – 2023  
 Sursa: Consiliul Județean Harghita

În perioada 2019-2022, emisiile de CO<sub>2</sub> din sectorul clădirilor publice au rămas constante la 464,85 tone pe an. Această stabilitate indică faptul că nu au avut loc variații semnificative în consumul energetic din clădirile publice în acești ani, și că nu s-au implementat măsuri majore de reducere a emisiilor până în 2023.

În 2023, emisiile de CO<sub>2</sub> din clădirile publice au scăzut la 428,36 tone, reprezentând o reducere de aproximativ 7,85% față de nivelul constant din anii precedenți. Această scădere reprezintă rezultatul implementării unor măsuri de eficiență energetică, cum ar fi îmbunătățirea izolației clădirilor, modernizarea sistemelor de încălzire sau utilizarea unor surse de energie mai curate. De asemenea, reducerea reflectă și o utilizare mai eficientă a energiei electrice în clădirile publice.

Scăderea emisiilor în 2023 reprezintă un progres semnificativ pentru Consiliul Județean Harghita în ceea ce privește diminuarea impactului asupra mediului. Aceasta sugerează că măsurile de eficiență energetică adoptate în sectorul public au început să dea rezultate. Dacă această tendință este menținută și îmbunătățită în anii următori, Consiliul Județean poate contribui semnificativ la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Analiza emisiilor de CO<sub>2</sub> din sectorul clădirilor publice din județul Harghita între 2019 și 2023 evidențiază o reducere notabilă în 2023, după o perioadă de stabilitate între 2019 și 2022. Această scădere subliniază importanța implementării măsurilor de eficiență energetică în clădirile publice și demonstrează efectul benefic al acestora asupra reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub>. Continuarea acestor măsuri și adoptarea unor strategii suplimentare pentru eficiența energetică ar putea amplifica impactul pozitiv asupra mediului și ar contribui la obiectivele de sustenabilitate ale județului.

### ***Sectorul Clădirilor rezidențiale***

Emisiile de CO<sub>2</sub> rezultate din consumul de energie electrică în sectorul rezidențial reprezintă o componentă semnificativă a contribuției generale a județului Harghita la emisiile de gaze cu efect de seră. Sectorul rezidențial, compus din gospodării individuale (case) și apartamente, este esențial în evaluarea impactului ecologic, deoarece reflectă modul de utilizare a energiei electrice în viața de zi cu zi a populației. Analiza emisiilor de CO<sub>2</sub> în acest sector pentru perioada 2019-2023 permite evaluarea tendințelor de consum și a efectelor măsurilor de eficiență energetică implementate în județ.

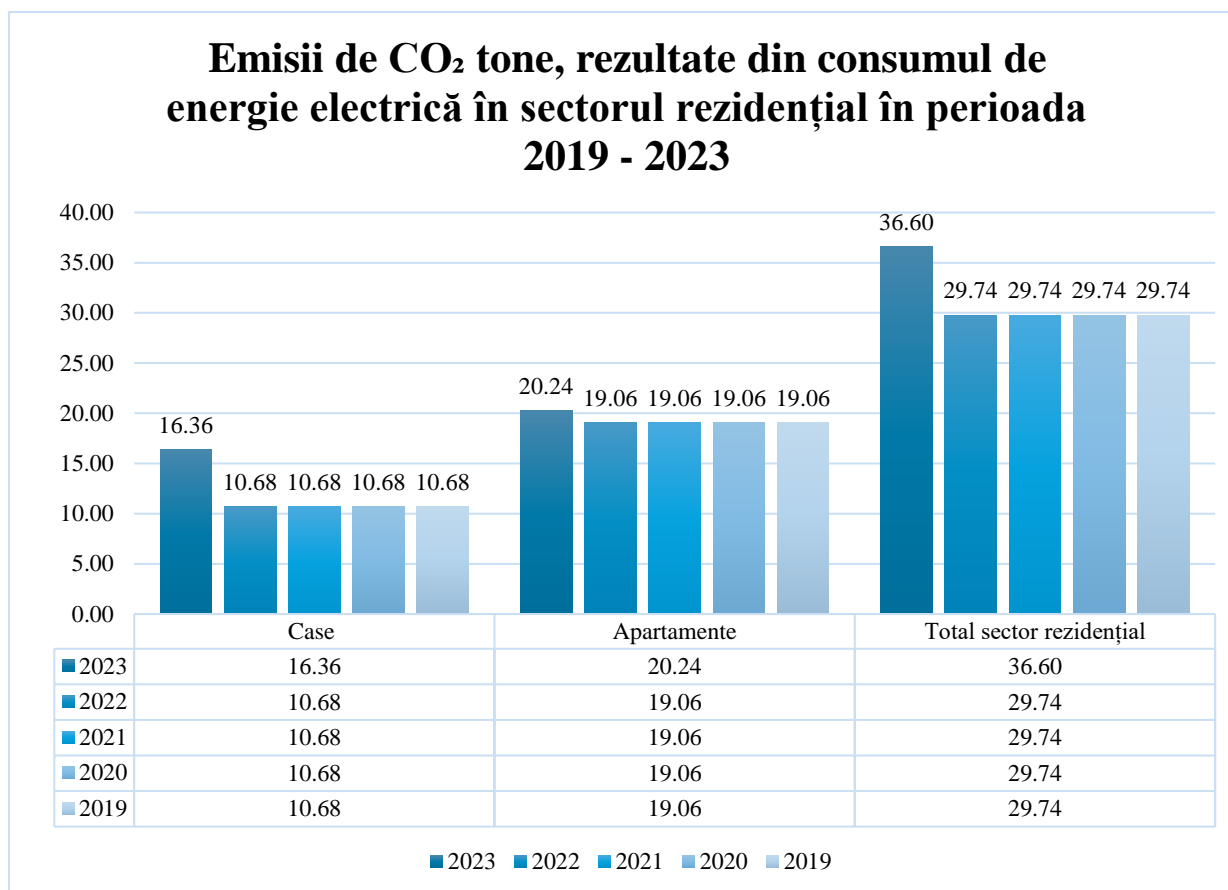


Figura nr. 4 - Emisii de CO<sub>2</sub>/an în sectorul rezidențial (tone CO<sub>2</sub>/an), 2019 – 2023  
 Sursa: Consiliul Județean Harghita

În perioada 2019-2022, emisiile de CO<sub>2</sub> din gospodăriile individuale (case) au fost constante, la un nivel de 10,68 tone pe an. În 2023, însă, emisiile din acest sector au crescut la 16,36 tone, o creștere semnificativă de aproximativ 53%. Această creștere ar putea indica fie o utilizare sporită a energiei electrice în gospodării, fie o modificare a numărului de locuințe sau a echipamentelor electrice folosite în aceste gospodării.

Emisiile de CO<sub>2</sub> provenite din consumul de energie electrică în apartamente au rămas constante la 19,06 tone pe an în perioada 2019-2022, dar au crescut ușor la 20,24 tone în 2023. Această creștere de aproximativ 6% este mai redusă decât cea observată la case, sugerând o tendință mai stabilă de consum în apartamente.

În ansamblu, emisiile de CO<sub>2</sub> în sectorul rezidențial au crescut de la un nivel constant de 29,74 tone în perioada 2019-2022 la 36,60 tone în 2023, reprezentând o creștere totală de aproximativ 23%. Această creștere este un indicator al intensificării consumului de energie

electrică în sectorul rezidențial, fie din cauza creșterii numărului de locuințe, fie a schimbărilor în stilul de viață sau al utilizării de echipamente electrice mai intensive.

Creșterea emisiilor de CO<sub>2</sub> în sectorul rezidențial în 2023 evidențiază necesitatea unor măsuri mai stricte de eficiență energetică. Aceasta poate include promovarea unor echipamente electrice eficiente, implementarea unor programe de informare și educare privind consumul responsabil de energie, sau încurajarea utilizării surselor de energie regenerabilă.

Datele privind emisiile de CO<sub>2</sub> din sectorul rezidențial în județul Harghita pentru perioada 2019-2023 indică o creștere notabilă a emisiilor în 2023, după o perioadă de stabilitate între 2019 și 2022. Această tendință sugerează o nevoie urgentă de a evalua și implementa măsuri de eficiență energetică mai ample, în special pentru gospodăriile individuale, unde creșterea emisiilor a fost semnificativă. Adoptarea unor soluții durabile ar putea contribui la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și la îmbunătățirea calității mediului în județ.

## Gaze naturale

Emisiile de dioxid de carbon (CO<sub>2</sub>) provenite din consumul de gaze naturale sunt o componentă importantă în evaluarea impactului asupra mediului al consumului energetic. Calculul emisiei de CO<sub>2</sub> se face pe baza consumului de gaze naturale, iar acest indicator poate ajuta la formularea unor politici și strategii pentru reducerea amprentei de carbon. În analiza de față, am transformat consumurile de gaze naturale în MWh pentru anii 2019-2023 în emisii de CO<sub>2</sub>, oferind o viziune asupra impactului acestora.

Anul	Populație (casnic) - Cantitate (CO <sub>2</sub> tone)	Administrație publică locală - Cantitate (CO <sub>2</sub> tone)	Total - Cantitate (CO <sub>2</sub> tone)
2023	88,97	881,22	970,20
2022	88,97	881,22	970,20
2021	88,97	881,22	970,20
2020	88,97	881,22	970,20
2019	88,97	881,22	970,20

*Tabel nr.5 - Emisii de CO<sub>2</sub>/an în sectorul rezidențial și public (tone CO<sub>2</sub>/an), 2019 – 2023*

*Sursa: Consiliul Județean Harghita*

### ***Emisiile de CO<sub>2</sub> ale populației casnice***

Pe parcursul perioadei analizate, emisiile de CO<sub>2</sub> generate de consumul populației casnice au rămas constante, având o valoare anuală de 88,97 tone CO<sub>2</sub>. Aceasta se datorează faptului că întreg consumul de gaze naturale al populației casnice (482,7 MWh) a fost constant în întreaga perioadă. Aceste emisii sunt un indicator al impactului direct al activităților casnice asupra mediului, cum ar fi încălzirea și gătitul.

### ***Emisiile de CO<sub>2</sub> ale administrației publice locale***

În mod similar, emisiile de CO<sub>2</sub> generate de administrația publică locală au fost constante la 881,22 tone CO<sub>2</sub> anual. Aceste emisii sunt asociate cu consumul de gaze naturale al instituțiilor și clădirilor publice (4.791,18 MWh pe an). Stabilitatea acestor emisii sugerează că nu au avut loc modificări semnificative în utilizarea energiei în sectorul public sau în infrastructura de alimentare cu gaz.

### ***Emisiile totale de CO<sub>2</sub>***

Emisiile totale de CO<sub>2</sub> (suma emisiilor din sectorul casnic și cel public) au fost constante la 970,20 tone CO<sub>2</sub> anual pe întreaga perioadă. Aceasta reflectă o stabilitate în consumul total de gaze naturale, fără creșteri semnificative, ceea ce indică o utilizare constantă a gazului natural în acești ani. Această stabilitate poate fi un semn al unei gestionări eficiente a resurselor, dar și al lipsei unor măsuri semnificative de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub>.

Consumul de gaze naturale și emisiile de CO<sub>2</sub> generate de acesta au rămas constante pe perioada 2019-2023, ceea ce poate fi interpretat ca o stabilitate energetică și ecologică. Totuși, având în vedere provocările legate de schimbările climatice și obiectivele globale de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră, ar putea fi necesar să se implementeze strategii pentru a reduce consumul de gaze naturale și, implicit, emisiile de CO<sub>2</sub>. Măsuri precum îmbunătățirea eficienței energetice, utilizarea surselor de energie regenerabilă și promovarea unor comportamente sustenabile de consum ar putea juca un rol important în atingerea acestor obiective.

### 3.5. Concluziile Inventarului de referință al emisiilor

Inventarul de Referință al Emisiilor este elaborat într-un format tabelar și include următoarele informații esențiale:

- ⌘ **Consumul final de energie:** Acest indicator reflectă utilizarea totală de energie în fiecare sector al economiei locale, pentru anul de referință. Este important să se analizeze consumul pe sectoare precum rezidențial și public, pentru a identifica sursele principale de consum de energie.
- ⌘ **Emisiile de CO<sub>2</sub>:** Acestea sunt calculate pe baza consumului de energie inventariat și reprezintă cantitatea de dioxid de carbon emisă în atmosferă în legătură cu utilizarea energiei. Evaluarea emisiilor de CO<sub>2</sub> este importantă pentru a înțelege impactul activităților economice asupra mediului și pentru a planifica măsuri de reducere a acestora.

În cadrul acestui Inventar, se prezintă analiza comparativă a datelor pentru Consiliul Județean Harghita, atât pentru anul de referință 2019, cât și pentru anul 2023:

<i>Sector analizat</i>	<i>Consum final de energie (MWh/an) 2019</i>	<i>Emisii CO<sub>2</sub> (t/an) 2019</i>
<i>Clădiri publice</i>	663,12	464,85
<i>Clădiri rezidențiale</i>	42,42	29,74
<b>TOTAL</b>	<b>705,54</b>	<b>494,59</b>

*Tabel nr. 6 - Consum de energie 2019 vs Emisii CO<sub>2</sub>*

<i>Sector analizat</i>	<i>Consum final de energie (MWh/an) 2020</i>	<i>Emisii CO<sub>2</sub> (t/an) 2020</i>
<i>Clădiri publice</i>	663,12	464,85
<i>Clădiri rezidențiale</i>	42,42	29,74
<b>TOTAL</b>	<b>705,54</b>	<b>494,59</b>

*Tabel nr.7 - Consum de energie 2020 vs Emisii CO<sub>2</sub>*

<i>Sector analizat</i>	<i>Consum final de energie (MWh/an) 2021</i>	<i>Emisii CO<sub>2</sub> (t/an) 2021</i>
<i>Clădiri publice</i>	663,12	464,85
<i>Clădiri rezidențiale</i>	42,42	29,74
<b>TOTAL</b>	<b>705,54</b>	<b>494,59</b>

*Tabel nr. 8 - Consum de energie 2021 vs Emisii CO<sub>2</sub>*

<i>Sector analizat</i>	<i>Consum final de energie (MWh/an) 2022</i>	<i>Emisii CO<sub>2</sub> (t/an) 2022</i>
<i>Clădiri publice</i>	663,12	464,85
<i>Clădiri rezidențiale</i>	42,42	29,74
<b>TOTAL</b>	<b>705,54</b>	<b>494,59</b>

*Tabel nr. 9 - Consum de energie 2022 vs Emisii CO<sub>2</sub>*

<i>Sector analizat</i>	<i>Consum final de energie (MWh/an) 2023</i>	<i>Emisii CO<sub>2</sub> (t/an) 2023</i>
<i>Clădiri publice</i>	611,07	428,36
<i>Clădiri rezidențiale</i>	52,21	36,60
<b>TOTAL</b>	<b>663,28</b>	<b>464,96</b>

*Tabel nr. 10 - Consum de energie 2023 vs Emisii CO<sub>2</sub>*

Datele din tabelele prezentate pentru perioada 2019-2023 oferă o imagine de ansamblu asupra consumului de energie și emisiilor de CO<sub>2</sub> asociate clădirilor publice și rezidențiale din patrimoniul Consiliului Județean Harghita. Analiza comparativă a acestor date relevă evoluția consumului energetic și a impactului asupra emisiilor, oferind un punct de plecare pentru strategii viitoare de eficiență energetică și reducere a poluării în județ.

În intervalul 2019-2022, consumul final de energie pentru clădirile publice și rezidențiale a rămas neschimbat, cu un total de 705,54 MWh/an, iar emisiile de CO<sub>2</sub> s-au menținut la 494,59 t/an. Această stabilitate indică faptul că în această perioadă nu au avut loc modificări semnificative în consumul energetic sau în sursele de energie utilizate, ceea ce sugerează o lipsă de investiții majore în tehnologii de eficiență energetică sau în tranziția către surse de energie mai puțin poluante.

În 2023, datele evidențiază o scădere a consumului total de energie la 663,28 MWh/an și a emisiilor de CO<sub>2</sub> la 464,96 t/an. În clădirile publice, consumul de energie a scăzut la 611,07 MWh/an, cu o reducere a emisiilor la 428,36 t/an, semnalând o posibilă îmbunătățire a eficienței energetice sau o reducere a activităților energetice intensive. Totuși, consumul energetic din sectorul rezidențial a crescut la 52,21 MWh/an, cu o ușoară creștere a emisiilor la 36,60 t/an. Această creștere ar putea reflecta un consum mai mare de energie în gospodării, posibil din cauza condițiilor meteorologice, a modificărilor comportamentale sau a creșterii numărului de locuințe.

Datele din 2023 sugerează o tendință de reducere a consumului energetic și a emisiilor de CO<sub>2</sub> în sectorul public, indicând eficiența potențială a măsurilor implementate. În contrast, creșterea din sectorul rezidențial subliniază nevoia unor măsuri specifice pentru reducerea consumului casnic de energie, cum ar fi stimulente pentru izolare termică, utilizarea echipamentelor eficiente energetic și promovarea surselor de energie regenerabilă.

În concluzie, datele din județul Harghita pentru perioada de timp 2019 și 2023 indică o scădere a consumului de energie și a emisiilor în 2023, în special în sectorul public, deși consumul rezidențial prezintă o creștere. Această analiză subliniază importanța implementării măsurilor de eficiență energetică atât în sectorul public, cât și în cel rezidențial, pentru a menține o traiectorie descendentă a emisiilor de CO<sub>2</sub> și pentru a sprijini obiectivele de sustenabilitate pe termen lung ale județului.



### **3. Potențialul surselor regenerabile de energie în județul Harghita**

Energia regenerabilă reprezintă un element esențial al tranziției către un sistem energetic sustenabil, având la bază surse naturale care se regenerează constant, precum soarele, vântul, apa și biomasa. Aceste surse de energie sunt esențiale pentru reducerea dependenței de combustibilii fosili și pentru diminuarea emisiilor de gaze cu efect de seră. Printre cele mai utilizate forme de energie regenerabilă se numără energia solară, eoliană, geotermală, biomasa și energia hidroelectrică.

***Energia solară*** este una dintre cele mai răspândite surse de energie regenerabilă, bazându-se pe captarea radiației solare prin panouri fotovoltaice sau colectoare termice. Aceasta oferă o soluție eficientă și sustenabilă pentru generarea de electricitate și încălzire, având aplicabilitate atât la scară mică, pentru consumul individual, cât și la scară largă, pentru producția industrială de energie.

***Energia eoliană*** utilizează vântul pentru a genera electricitate prin intermediul turbinelor eoliene. Este o sursă curată și eficientă de energie, care poate fi aplicată atât pe mare, în ferme eoliene offshore, cât și pe uscat, în parcuri eoliene de diverse dimensiuni. Energia eoliană contribuie semnificativ la mixul energetic al multor țări și continuă să se dezvolte, având un mare potențial de extindere.

***Biomasa*** reprezintă utilizarea materialelor organice pentru producerea de energie, fie prin ardere directă, fie prin procese de conversie termochimică sau biochimică. Aceasta poate proveni din deșeuri agricole, forestiere sau chiar din deșeuri menajere, având avantajul de a contribui la gestionarea deșeurilor și la producerea de energie sustenabilă.

***Energia geotermală*** provine din căldura internă a Pământului și poate fi utilizată pentru producerea de electricitate sau pentru încălzirea directă a clădirilor. Aceasta este o sursă constantă și fiabilă de energie, disponibilă în regiunile cu activitate vulcanică sau în apropierea unor resurse geotermale.

***Energia hidroelectrică la scară mică*** utilizează cursurile de apă pentru a genera electricitate prin centrale de mică putere. Aceste centrale sunt mai accesibile și mai ușor de implementat comparativ cu marile hidrocentrale, având aplicabilitate în zonele rurale sau izolate, unde resursele de apă permit producerea de energie la scară mică.

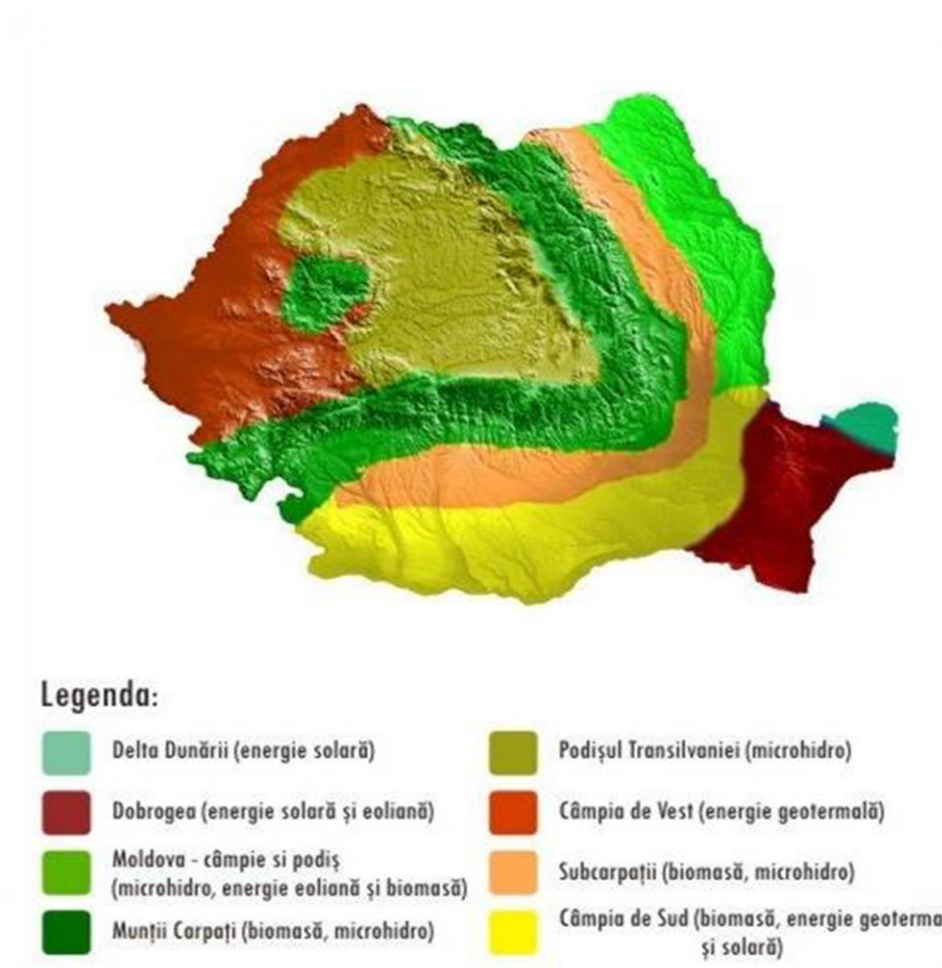


Figura nr. 5 - Harta potențialului energetic al României

Sursa: <https://www.gazetadeagricultura.info/eco-bio/565-energie-regenerabila/11387-energie-regenerabila-in-romania.html>

Conform hărții prezentate în Figura nr. 5, potențialul energetic al României este distribuit pe bază zonală după cum urmează:

☞ **Delta Dunării:** această zonă se evidențiază prin potențialul pentru producția de energie solară. Datorită climatului său, zona Delta Dunării are posibilitatea de a valorifica în mod eficient energia solară;

☞ **Dobrogea:** regiunea Dobrogea prezintă un potențial semnificativ atât pentru energia solară, cât și pentru energia eoliană. Vânturile puternice din zonă, combinate cu expunerea la soare, fac din această regiune, o zonă favorabilă pentru producția de energie regenerabilă;

☞ **Moldova:** această regiune dispune de potențial pentru micro-hidro, energie eoliană și biomasă. Relieful său variat și resursele naturale fac din această regiune o zonă promițătoare pentru diferite tipuri de energie regenerabilă;

☞ **Munții Carpați:** această zonă prezintă un potențial ridicat pentru producția de biomasă și micro-hidro. Relieful montan oferă oportunități deosebite pentru dezvoltarea surselor de energie regenerabilă;

☞ **Transilvania:** regiunea dispune de potențial pentru micro-hidro ridicat, ceea ce poate contribui la producția de energie regenerabilă sustenabilă în regiune;

☞ **Câmpia de Vest:** în această zonă există posibilități de valorificare a energiei termale, ceea ce poate fi util pentru încălzire și alte necesități energetice;

☞ **Subcarpați:** această zonă are potențial pentru dezvoltarea biomaselor și a micro-hidroenergiei, oferind o sursă importantă de energie regenerabilă;

☞ **Câmpia Română:** regiunea prezintă oportunități pentru exploatarea biomaselor, a energiei geotermale și a energiei solare, contribuind la diversificarea surselor de energie regenerabilă.

Toate aceste surse de energie regenerabilă au un rol important în reducerea impactului negativ asupra mediului și în promovarea unui viitor energetic sustenabil, iar integrarea lor în mixul energetic global va contribui semnificativ la atingerea obiectivelor de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră și de combatere a schimbărilor climatice.

#### 4.1. Energia solară

Istoria energiei solare este una veche și fascinantă, marcată de progrese tehnologice semnificative pe parcursul secolelor.

În antichitate, soarele a fost utilizat pentru încălzirea apei sau pentru uscarea alimentelor și a plantelor. În Roma antică, existau instalații pentru colectarea căldurii solare, cum ar fi „hypocaustum”, un sistem de încălzire prin radiație solară, folosit în băile publice.

În secolul XVIII, cercetătorii au început să studieze mai serios principiile energiei solare. Un exemplu timpuriu este cel al francezului Antoine Lavoisier, care a experimentat folosind energia solară pentru diverse procese chimice.

În 1839, cercetătorul francez Edmond Becquerel a descoperit fenomenul de efect fotovoltaic, care stă la baza tehnologiei panourilor solare moderne. Aceasta a fost prima dovadă că lumina solară poate produce electricitate.

În 1873, cercetătorul britanic Willoughby Smith a demonstrat pentru prima dată conductivitatea electrică a seleniului, iar în 1883, Charles Fritts, un inventator american, a creat primul panou fotovoltaic utilizabil, folosind selenium acoperit cu aur.

În anii 1950, cercetători de la Bell Labs din Statele Unite au dezvoltat panourile solare moderne pe bază de siliciu, care au devenit primele panouri fotovoltaice comerciale eficiente. În 1954, Daryl Chapin, Calvin Fuller și Gerald Pearson au realizat primul panou fotovoltaic eficient, capabil să convertească lumina solară în electricitate cu un randament de aproximativ 6%.

În anii 1970, în contextul crizei energetice globale, cercetările și investițiile în energia solară au fost accelerate, iar energia solară a început să fie văzută ca o alternativă viabilă la combustibilii fosili.

La sfârșitul secolului XX și începutul secolului XXI, energia solară a beneficiat de progrese tehnologice semnificative. Panourile solare au devenit mai eficiente și mai accesibile ca preț, iar tehnologiile de stocare a energiei (precum bateriile) au început să devină mai performante.

În prezent, energia solară este una dintre cele mai rapid dezvoltate surse de energie regenerabilă la nivel global, fiind utilizată atât pentru producerea de electricitate (prin panouri fotovoltaice), cât și pentru încălzire (prin sisteme de încălzire solară a apei sau a locuințelor).

Proiectele de energie solară au cunoscut o expansiune semnificativă în întreaga lume, cu ferme solare mari și tehnologii avansate, cum ar fi panourile solare concentratoare și energie solară termică.

Tehnologiile emergente, cum ar fi panourile solare fotovoltaice pe bază de perovskite și sisteme de stocare avansate (baterii și stocarea termică), promite să facă energia solară și mai eficientă și mai accesibilă.

În prezent, energia solară este considerată o parte esențială a tranziției către o economie bazată pe energie regenerabilă, contribuind la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la diversificarea surselor de energie. Tehnologia continuă să evolueze, iar costurile de producție a energiei solare au scăzut semnificativ, ceea ce face această sursă de energie din ce în ce mai

atractivă pentru utilizatori individuali și pentru statele care vor să își reducă dependența de sursele tradiționale de energie.

România dispune de un potențial semnificativ în domeniul energiei solare, datorită numărului mare de zile însorite pe parcursul anului. Utilizarea energiei solare în țară a început cu aplicarea principiilor de arhitectură solară și instalarea sistemelor de încălzire a apei prin colectoare solare termice. Primele instalații fotovoltaice au fost montate în anii '90, însă dezvoltarea semnificativă a acestui sector a avut loc în prima jumătate a secolului XXI, odată cu introducerea unor programe de stimulare a energiei regenerabile.

Pentru a sprijini acest sector, România a adoptat legislație specializată și a implementat scheme de sprijin pentru producția de electricitate din surse solare. Aceste măsuri au condus la o creștere considerabilă a numărului de instalații fotovoltaice, atât pe acoperișuri, cât și în cadrul parcurilor solare. Climatul diversificat al României, cu aproximativ 2.000 de ore de soare anual, face ca țara să fie ideală pentru implementarea de proiecte solare.

În ultimii ani, România a înregistrat o dezvoltare accelerată a parcurilor solare, care includ instalații fotovoltaice amplasate pe terenuri vaste. Aceste proiecte contribuie semnificativ la mixul energetic al țării și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră. Pe măsură ce tehnologiile solare devin din ce în ce mai eficiente și accesibile, România se află într-o poziție favorabilă pentru a dezvolta un sistem energetic mai curat și mai sustenabil.

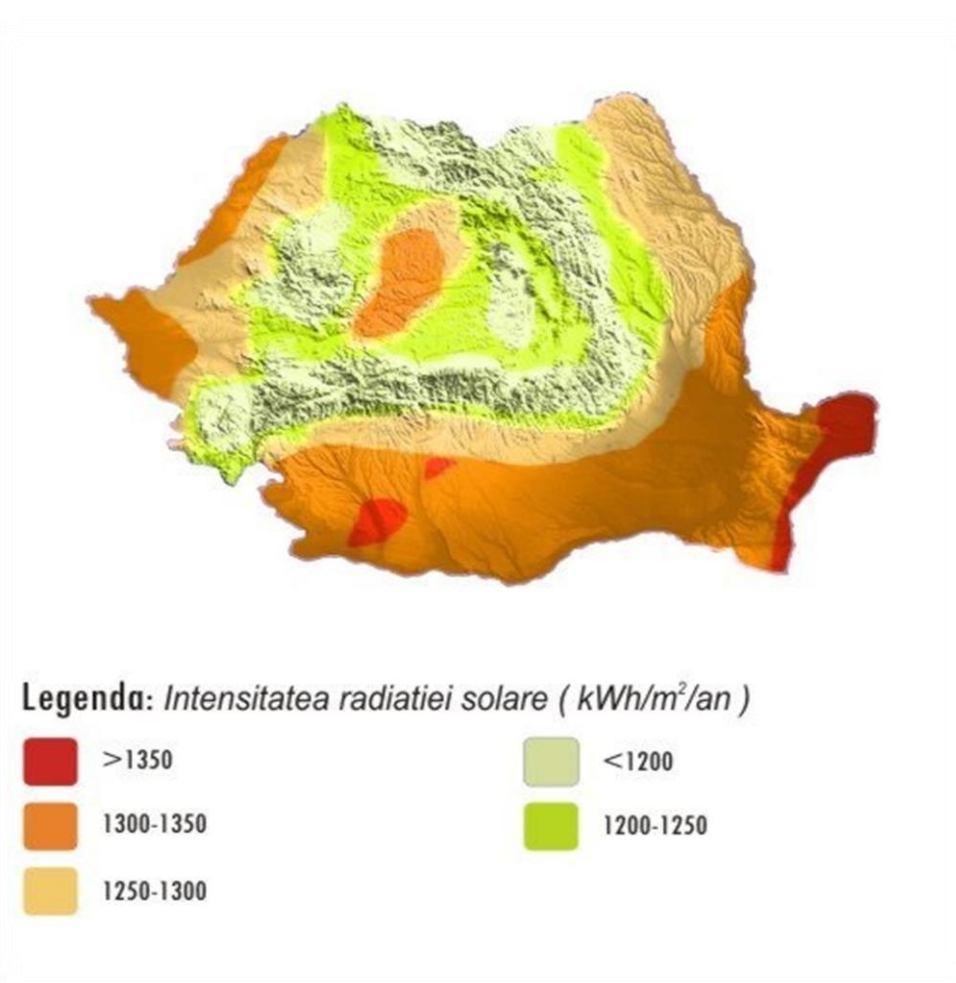


Figura nr. 6 - Harta potențialului solar al României

Sursa: <https://www.gazetadeagricultura.info/eco-bio/565-energie-regenerabilă/11387-energie-regenerabilă-în-românia.html>

Astfel, teritoriul național al României este împărțit în cinci categorii distincte, fiecare evidențiind un potențial semnificativ pentru dezvoltarea instalațiilor bazate pe energia solară:

∅ **Zona I:** această zonă, care include regiunea Dobrogea și o parte din Câmpia Română, se remarcă prin cel mai înalt potențial solar din România. Cu niveluri ridicate ale radiației solare incidente, această zonă oferă condiții excelente pentru dezvoltarea proiectelor solare de amploare;

∅ **Zona II:** teritoriile cuprinse în această zonă dispun de un potențial bun pentru exploatarea energiei solare, cu niveluri de radiație solară situate între 1.300 și 1.350 KWh/m<sup>2</sup>.

Această zonă acoperă o gamă largă de regiuni, inclusiv Câmpia Română, Podișul Getic, Subcarpații Olteniei și Munteniei, precum și alte zone semnificative din diverse regiuni ale țării;

∅ **Zona III:** este zona unde potențialul solar este moderat, cu niveluri de radiație solară între 1.250 și 1.300 KWh/m<sup>2</sup>. Această arie acoperă cea mai mare parte a Podișului Transilvaniei, nordul Podișului Moldovenesc și zona Subcarpatică, oferind în continuare o oportunitate pentru dezvoltarea proiectelor solare;

∅ **Zona IV:** în această zonă, potențialul solar este redus, cu niveluri de radiație solară cuprinse între 1.200 și 1.250 KWh/m<sup>2</sup>. Aceasta include Subcarpații Moldovei și cea mai mare parte a Depresiunii Transilvaniei, ceea ce înseamnă că proiectele solare pot necesita o planificare mai atentă pentru a fi eficiente;

∅ **Zona V:** această regiune, care include zonele montane precum Munții Carpați, are niveluri de radiație solară sub 1.200 KWh/m<sup>2</sup> și, în consecință, un potențial solar mai limitat. Cu toate acestea, chiar și în această zonă, proiectele specifice pot exploata energia solară în mod eficient.

O analiză detaliată a hărții solare la nivel național indică faptul că mai mult de jumătate din țară beneficiază de un nivel semnificativ de radiație solară anuală, cu aproximativ 1.275 kilowați-oră pe metru pătrat. Acest potențial solar vast, distribuit uniform în diverse regiuni, reprezintă o bază solidă pentru dezvoltarea proiectelor solare și pentru utilizarea eficientă a resurselor solare din România.

Conform datelor oferite de Photovoltaic Geographical Information System, Județul Harghita se află în Zona IV și în Zona V, unde nivelurile de radiație solară sunt sub 1.200 kWh/m<sup>2</sup> și între 1.200 și 1.250 KWh/m<sup>2</sup>. Aceste condiții permit o producție eficientă de energie și deschid oportunități pentru diversificarea mixului energetic local, contribuind astfel și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Conform datelor furnizate de Global Solar Atlas, Județul Harghita se bucură de o medie anuală a radiației solare de 3.139 kilowați-oră pe metru pătrat pe zi, ceea ce echivalează cu 11.30 megajouli pe metru pătrat pe zi. Aceste cifre reflectă nivelul semnificativ de expunere la soare pe



care teritoriul îl are și care poate fi utilizat pentru a calcula potențialul energetic al proiectelor solare în această regiune.

	<i>U.M (KWh/KWp pe zi și KWh/m<sup>2</sup> pe zi)</i>	<i>U.M (KWh/KWp pe an KWh/m<sup>2</sup> pe an)</i>
<i>Specificul producției fotovoltaice</i>	3.366 KWh/kWp pe zi	1228,5 KWh/KWp
<i>Iradiație directă normală</i>	3.082 KWh/m <sup>2</sup> pe zi	1125,0 KWh/m <sup>2</sup>
<i>Iradiație globală orizontală</i>	3.380 KWh/m <sup>2</sup> pe zi	1233,7 KWh/m <sup>2</sup>
<i>Iradiație difuză orizontală</i>	1.667 KWh/m <sup>2</sup> pe zi	608,6 KWh/m <sup>2</sup>
<i>Iradiație globală înclinată la un unghi optim</i>	3.987 KWh/m <sup>2</sup> pe zi	1455,2 KWh/m <sup>2</sup>
<i>Înclinare optimă a modulelor PV</i>	37/ 180 °	
<i>Temperatura aerului</i>	6.9 °C	
<i>Elevația terenului</i>	786 m	

*Tabel nr. 11 – Radiația solară în comuna Județul Harghita*

Sursă: <https://globalsolaratlas.info/map?s=46.304746,25.295026&m=site&c=46.304746,25.295026,11>

Județul Harghita beneficiază de un potențial considerabil în domeniul energiei solare, datorită condițiilor favorabile de radiație solară și climatice. Analiza datelor tehnice privind iradiația solară, specificul producției fotovoltaice și condițiile locale, cum ar fi temperatura aerului și altitudinea terenului, sugerează că județul dispune de resurse semnificative pentru dezvoltarea de proiecte solare. Aceste proiecte pot contribui la diversificarea surselor de energie și la creșterea eficienței energetice, având în vedere faptul că energia solară este o sursă regenerabilă, ecologică și sustenabilă. În acest context, județul Harghita se află într-o poziție favorabilă pentru a valorifica potențialul solar și pentru a sprijini tranziția către un sistem energetic mai curat și mai eficient.



### **Producția fotovoltaică:**

Specificul producției fotovoltaice: 3.366 kWh/kWp pe zi și 1.228,5 kWh/kWp pe an. Aceasta indică un randament semnificativ al panourilor fotovoltaice, ceea ce sugerează că județul Harghita poate beneficia de un nivel de producție solară destul de eficient pe durata unui an, având în vedere condițiile sale climatice.

### **Iradiația solară:**

**Iradiație directă normală:** 3.082 kWh/m<sup>2</sup> pe zi și 1.125 kWh/m<sup>2</sup> pe an. Aceasta se referă la radiația solară care ajunge direct pe suprafața panourilor, fără a fi dispersată sau reflectată. Aceste valori sunt specifice unor locații care primesc un nivel bun de radiație directă pe tot parcursul anului.

**Iradiație globală orizontală:** 3.380 kWh/m<sup>2</sup> pe zi și 1.233,7 kWh/m<sup>2</sup> pe an. Această valoare reprezintă cantitatea totală de energie solară care ajunge pe un plan orizontal, incluzând atât radiația directă, cât și cea difuză (dispersată în atmosferă). Județul Harghita beneficiază de o radiație solară bună, ceea ce face posibilă producerea de energie fotovoltaică eficientă.

**Iradiație difuză orizontală:** 1.667 kWh/m<sup>2</sup> pe zi și 608,6 kWh/m<sup>2</sup> pe an. Aceasta indică radiația solară difuză, care este răspândită de particulele din atmosferă, fiind o valoare semnificativă în cazul unor condiții de vreme variabile. Este important ca panourile fotovoltaice din județul Harghita să fie adaptate pentru a maximiza captarea acestei radiații difuze.

**Iradiație globală înclinată la un unghi optim:** 3.987 kWh/m<sup>2</sup> pe zi și 1.455,2 kWh/m<sup>2</sup> pe an. Această valoare reflectă potențialul de energie solară captată de panouri fotovoltaice înclinate la un unghi optim față de sol, ceea ce maximizează eficiența captării radiației solare. Aceasta este o valoare semnificativ mai mare decât pentru panourile montate pe orizontală, ceea ce sugerează că înclinarea corectă a panourilor în județul Harghita poate îmbunătăți semnificativ producția de energie solară.

### **Înclinare optimă a modulelor PV:**

Înclinarea optimă a modulelor PV este de 37° față de orizontală (cu o orientare ideală spre sud, la un unghi de 180°). Acest unghi este recomandat pentru a maximiza captarea energiei solare pe tot parcursul anului, ținând cont de mișcarea soarelui pe cer și de latitudinea județului Harghita.

### **Temperatura aerului:**

Temperatura medie a aerului este de 6.9°C. Acest parametru este important deoarece temperaturile mai scăzute pot îmbunătăți performanța panourilor fotovoltaice, care tind să fie mai eficiente la temperaturi mai scăzute. Astfel, județul Harghita beneficiază de condiții favorabile pentru performanța panourilor fotovoltaice.

### **Elevația terenului:**

Altitudinea terenului este de 786 m. Altitudinile mai mari pot influența cantitatea de radiație solară disponibilă, deoarece aerul mai subțire de la înălțimi mai mari permite o mai bună transmisie a radiației solare. Acest lucru poate contribui la o producție mai mare de energie solară în județul Harghita.

Județul Harghita beneficiază de un potențial semnificativ de energie solară, având o radiație solară globală pe an de aproximativ 1.233,7 kWh/m<sup>2</sup> și o radiație directă normală de 1.125 kWh/m<sup>2</sup>. Având în vedere înclinarea optimă a panourilor și condițiile climatice favorabile, județul este bine poziționat pentru a investi în proiecte solare. Aceste date tehnice sugerează că potențialul solar al județului poate fi valorificat eficient, iar implementarea tehnologiilor solare fotovoltaice ar putea contribui semnificativ la diversificarea mixului energetic și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

În județul Harghita, analiza iradierii solare directe pe parcursul anului este esențială pentru evaluarea potențialului energetic solar al regiunii. Valorile de iradiere solară oferă informații cheie pentru planificarea și dimensionarea sistemelor fotovoltaice, atât la nivel rezidențial, cât și pentru proiecte de mari dimensiuni. Aceste date reflectă variațiile sezoniere ale radiației solare, care influențează producția de energie solară pe tot parcursul anului, și permit identificarea celor mai favorabile perioade pentru investițiile în energie solară. Analiza acestor date poate contribui la dezvoltarea unor soluții eficiente și sustenabile pentru producerea de energie curată în județul Harghita.

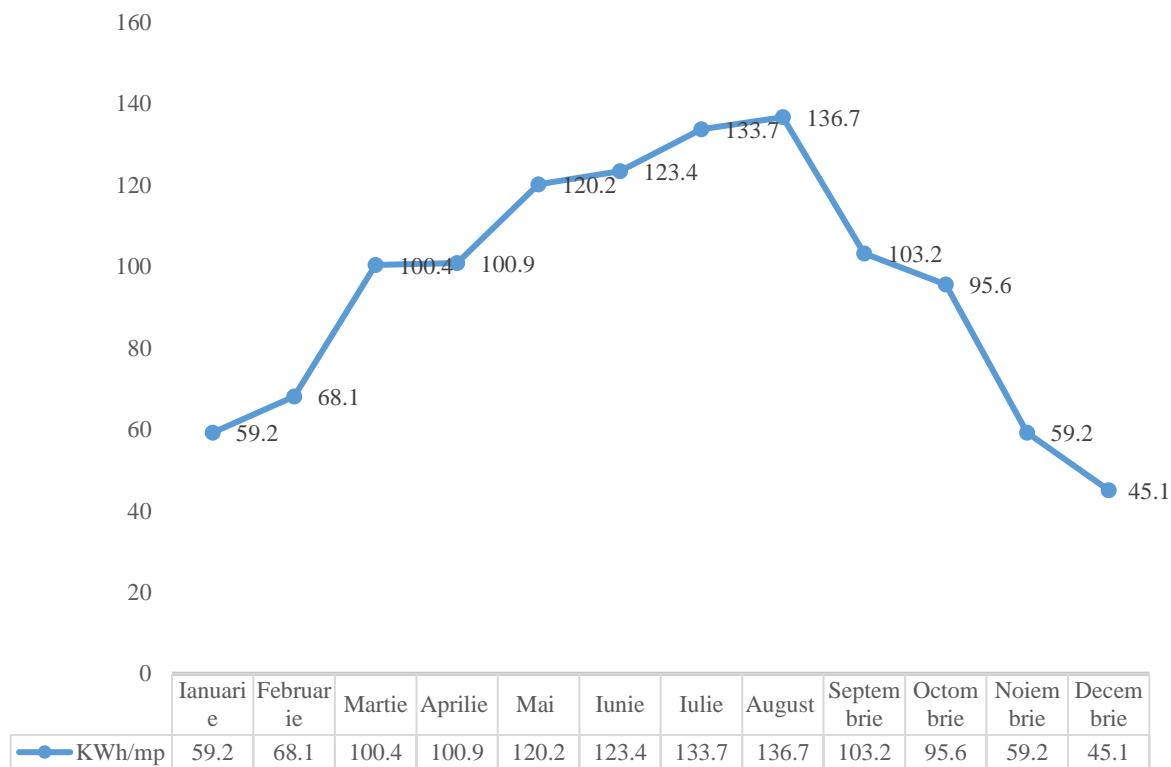


Figura nr. 7 - Iradiere normală directă KWh/m<sup>2</sup>

Sursa <https://globalsolaratlas.info/map?s=46.304746,25.295026&m=site&c=46.304746,25.295026,11>

#### Lunile de vară (Iunie - August):

- **Iradierea solară maximă** se înregistrează în lunile de vară, cu valori de 123.4 KWh/m<sup>2</sup> în iunie, 133.7 KWh/m<sup>2</sup> în iulie și 136.7 KWh/m<sup>2</sup> în august. Aceste valori reflectă perioada cu cel mai mare potențial de producție a energiei solare din întreaga perioadă a anului.
- Aceste luni sunt cele mai favorabile pentru panourile fotovoltaice, datorită numărului mare de ore de soare și intensității radiației directe, ceea ce permite o producție mai mare de energie.

#### Lunile de primăvară și toamnă (Martie - Mai și Septembrie - Octombrie):

- În **primăvară** (martie, aprilie, mai) și **toamnă** (septembrie, octombrie), valorile de iradiere solară sunt moderate, variind între **95.6 KWh/m<sup>2</sup> în octombrie** și **120.2 KWh/m<sup>2</sup> în mai**.

- Deși nu sunt la fel de mari ca în timpul verii, aceste luni totuși oferă un potențial semnificativ pentru producerea de energie solară, ceea ce înseamnă că instalațiile fotovoltaice pot funcționa eficient și în aceste perioade, chiar dacă radiația solară este mai scăzută.

#### **Lunile de iarnă (Noiembrie - Februarie):**

- În **lunile de iarnă**, iradierea solară este mult mai scăzută, ajungând la valori de doar **45.1 KWh/m<sup>2</sup> în decembrie și 59.2 KWh/m<sup>2</sup> în ianuarie și noiembrie**.
- Acest lucru se datorează numărului redus de ore de soare și unui unghi mai mic al radiației solare, care este mai difuz și mai slab. Deși nu sunt perioade favorabile pentru producția solară, panourile fotovoltaice pot totuși genera energie, dar la un nivel mult mai scăzut comparativ cu vara.

Aceste date sunt fundamentale pentru dezvoltarea unui sistem energetic sustenabil pe termen lung în județul Harghita, oferind o bază solidă pentru implementarea de proiecte de energie solară eficiente și rentabile.

În Județul Harghita, nivelul normal de radiație solară directă, în funcție de ora zilei și lună, este prezentat în graficul de mai jos, cu valori exprimate în KWh/m<sup>2</sup>. Astfel, se observă că cele mai ridicate niveluri de iradiere solară se înregistrează în intervalul orar 09:00-16:00, în lunile de vară, mai ales în luna august.

Analiza datelor privind iradierea solară directă în județul Harghita în funcție de ora zilei pe parcursul unui an oferă o imagine detaliată asupra distribuției radiației solare, esențială pentru evaluarea potențialului energetic solar al regiunii. Aceste date sunt utile pentru dimensionarea corectă a sistemelor fotovoltaice, atât pentru proiecte rezidențiale, cât și pentru proiecte de mari dimensiuni.

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
0 - 1												
1 - 2												
2 - 3												
3 - 4												
4 - 5												
5 - 6					50	90	50					
6 - 7				43	198	208	197	146				
7 - 8			55	228	283	289	288	294	183	56		
8 - 9	50	152	280	307	355	369	371	382	309	279	142	68
9 - 10	249	265	341	354	399	414	437	456	375	334	239	209
10 - 11	288	299	375	367	399	415	452	494	411	370	261	227
11 - 12	274	306	381	350	375	380	416	473	409	387	269	210
12 - 13	272	311	374	336	338	348	375	429	388	407	283	204
13 - 14	273	321	371	320	318	325	353	394	361	404	288	209
14 - 15	256	323	358	295	294	300	330	358	328	375	267	193
15 - 16	207	268	308	270	264	272	289	324	295	318	200	136
16 - 17	40	177	263	242	233	251	266	292	252	155	25	
17 - 18		11	132	198	212	225	240	253	126			
18 - 19				53	144	177	195	114	5			
19 - 20					15	50	52					
20 - 21												
21 - 22												
22 - 23												
23 - 24												
Sum	1,909	2,434	3,238	3,365	3,876	4,113	4,312	4,408	3,441	3,085	1,973	1,456

Figura nr. 8 - Iradiere normală directă kWh/m<sup>2</sup> în funcție de ora zilei în județul Harghita  
Sursa <https://globalsolaratlas.info/map?s=46.304746,25.295026&m=site&c=46.304746,25.295026,11>

### Valorile de iradiere pe parcursul zilei:

Cele mai mari valori de iradiere se înregistrează între orele 9:00 și 16:00, când radiația solară directă este la nivelul maxim. De exemplu, în lunile mai, iunie și iulie, valorile de iradiere pentru intervalul 9-10 și 10-11 sunt deosebit de mari, cu valori între 249 și 452 kWh/m<sup>2</sup>, ceea ce indică o producție solară semnificativă în aceste perioade ale zilei.

Între orele 11:00 și 13:00, valorile de iradiere sunt constante și ridicate, atingând uneori 375-416 kWh/m<sup>2</sup>, ceea ce este esențial pentru performanța optimă a panourilor fotovoltaice.

După orele 16:00, iradierea începe să scadă semnificativ, cu valori de doar 5-50 kWh/m<sup>2</sup> în ultimele ore ale zilei, indicând o scădere considerabilă a capacității de producție a energiei solare.

### **Varietatea valorilor pe parcursul unui an:**

În general, cele mai mari valori de iradiere solară se înregistrează în lunile de vară (mai, iunie, iulie), cu un vârf maxim în luna iulie (4.312 kWh), reflectând perioada în care județul beneficiază de cel mai mare număr de ore de soare.

În lunile de iarnă (ianuarie și decembrie), iradierea scade semnificativ, cu valori de aproximativ 1.909 kWh în ianuarie și 1.456 kWh în decembrie. Acest lucru se poate explica prin scurtarea zilelor și unghiul mai mic al radiației solare, specific sezonului rece.

### **Semnificația pentru energia solară:**

Perioadele de vârf ale iradierii, în special între orele 9:00 și 16:00, sunt cele mai favorabile pentru producția de energie solară. Aceasta este o fereastră importantă pentru instalarea și operarea eficientă a sistemelor fotovoltaice.

Deși județul Harghita beneficiază de un nivel considerabil de radiație solară, există o variabilitate semnificativă între lunile de vară și cele de iarnă, ceea ce trebuie luat în considerare în proiectarea instalațiilor de energie solară.

### **Impactul sezonier asupra producției de energie:**

În lunile de vară, județul Harghita poate atinge o producție solară semnificativă, ceea ce poate contribui considerabil la alimentarea cu energie electrică a infrastructurilor publice și private.

În schimb, în lunile de iarnă, va exista o scădere a producției, iar sistemele fotovoltaice vor trebui susținute de soluții suplimentare, precum baterii de stocare sau surse de energie suplimentare, pentru a acoperi cerințele energetice.

Analiza iradierii solare directe în funcție de ora zilei și de lună pentru județul Harghita relevă o distribuție favorabilă pentru utilizarea energiei solare în perioada de vară, cu un vârf al producției între orele 9:00 și 16:00. Aceste informații sunt esențiale pentru proiectele fotovoltaice, oferind un ghid important în optimizarea producției de energie solară. În lunile de iarnă, este necesar să se ia în considerare variabilitatea redusă a radiației solare și să se dezvolte soluții care să asigure un mix energetic diversificat și sustenabil.

Pentru dezvoltarea parcului fotovoltaic al Consiliului Județean Harghita, amplasamentul proiectului trebuie să îndeplinească anumite cerințe pentru a asigura eficiența și funcționarea optimă a echipamentelor. Una dintre cerințele esențiale pentru acest tip de investiție este disponibilitatea unui teren adecvat ca suprafață, astfel încât toate panourile să poată fi instalate corespunzător, oferind condiții favorabile captării energiei solare pe întreaga durată a zilei.

Pentru realizarea acestui proiect, este necesară o suprafață de **7000 de metri pătrați**, calculată astfel încât să permită instalarea completă a panourilor fotovoltaice, respectând în același timp distanțele și înclinațiile optime pentru captarea energiei solare. Această suprafață oferă un spațiu adecvat pentru a evita umbrirea panourilor între ele și pentru a menține accesul ușor la toate componentele instalației, facilitând astfel întreținerea și reparațiile periodice.

Alocarea unui astfel de teren asigură și posibilitatea extinderii viitoare a parcului, dacă se dorește o creștere a capacității de producție sau instalarea unor echipamente suplimentare pentru optimizarea conversiei energiei solare. În plus, terenul trebuie să fie stabil și să ofere condiții meteorologice potrivite, astfel încât să maximizeze productivitatea anuală, estimată la **610.927 KWh**.

Așadar, pentru a garanta performanța parcului fotovoltaic al CJ Harghita, cei 7000 mp reprezintă o cerință esențială. Această suprafață optimă permite instalarea de panouri cu o putere totală de **508 KWp** și susține atingerea producției anuale estimate.

Un astfel de parc poate contribui semnificativ la dezvoltarea surselor de energie regenerabilă în județul Harghita, promovând sustenabilitatea energetică și reducerea emisiilor de carbon în regiune.

#### 4.2. Energia eoliană

Energia eoliană, obținută din vânt, este una dintre cele mai vechi surse de energie utilizate de om. Primele utilizări ale vântului datează din antichitate, când egiptenii foloseau vântul pentru a naviga pe Nil cu ajutorul velierelor, iar în Persia și China erau utilizate morile de vânt pentru a măcina cereale, încă din secolul VII î.e.n.

Revoluția industrială a adus dezvoltarea tehnologiilor legate de energia eoliană, iar în secolul XIX au apărut primele turbine eoliene pentru generarea de energie mecanică. Un pionier

al acestei tehnologii a fost Charles F. Brush, care în 1888 a construit prima turbină eoliană pentru producerea de electricitate în Statele Unite.

Începând cu anii 1970, datorită crizei energetice și creșterii preocupărilor legate de mediul înconjurător, interesul pentru energia eoliană a crescut considerabil. Astfel, au fost dezvoltate turbine eoliene mai mari și mai eficiente, iar investițiile în acest domeniu au crescut semnificativ.

În ultimele decenii, energia eoliană a evoluat rapid, devenind una dintre cele mai utilizate surse de energie regenerabilă la nivel global. Tehnologiile moderne permit instalarea unor turbine eoliene de mari dimensiuni, care pot genera cantități semnificative de electricitate, contribuind astfel la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la diversificarea surselor de energie regenerabilă.

România a înregistrat o expansiune semnificativă a capacității instalate de energie eoliană, cu parcuri eoliene construite în diverse regiuni ale țării, contribuind considerabil la producția de electricitate din surse regenerabile. Guvernul român a adoptat măsuri și scheme de sprijin pentru a impulsiona dezvoltarea acestui sector, facilitând investițiile în proiecte eoliene.

România a stabilit obiective ambițioase pentru extinderea capacității instalate de energie eoliană, vizând nu doar creșterea acesteia, ci și diversificarea surselor de energie. Politicile guvernamentale și schemele de sprijin au stimulat dezvoltarea proiectelor eoliene, iar harta potențialului eolian al țării subliniază regiunile cu cel mai mare potențial pentru instalarea de parcuri eoliene. Zonele indicate pe hartă reprezintă locații favorabile pentru exploatarea eficientă a energiei eoliene, fiind esențiale pentru planificarea și implementarea proiectelor viitoare.

Energia eoliană este o sursă cheie de energie curată și regenerabilă pentru România, iar cu un potențial eolian considerabil și o dezvoltare continuă a tehnologiilor, țara are oportunitatea de a valorifica acest potențial. Astfel, România poate contribui la diversificarea mixului energetic, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și promovarea unei economii sustenabile.



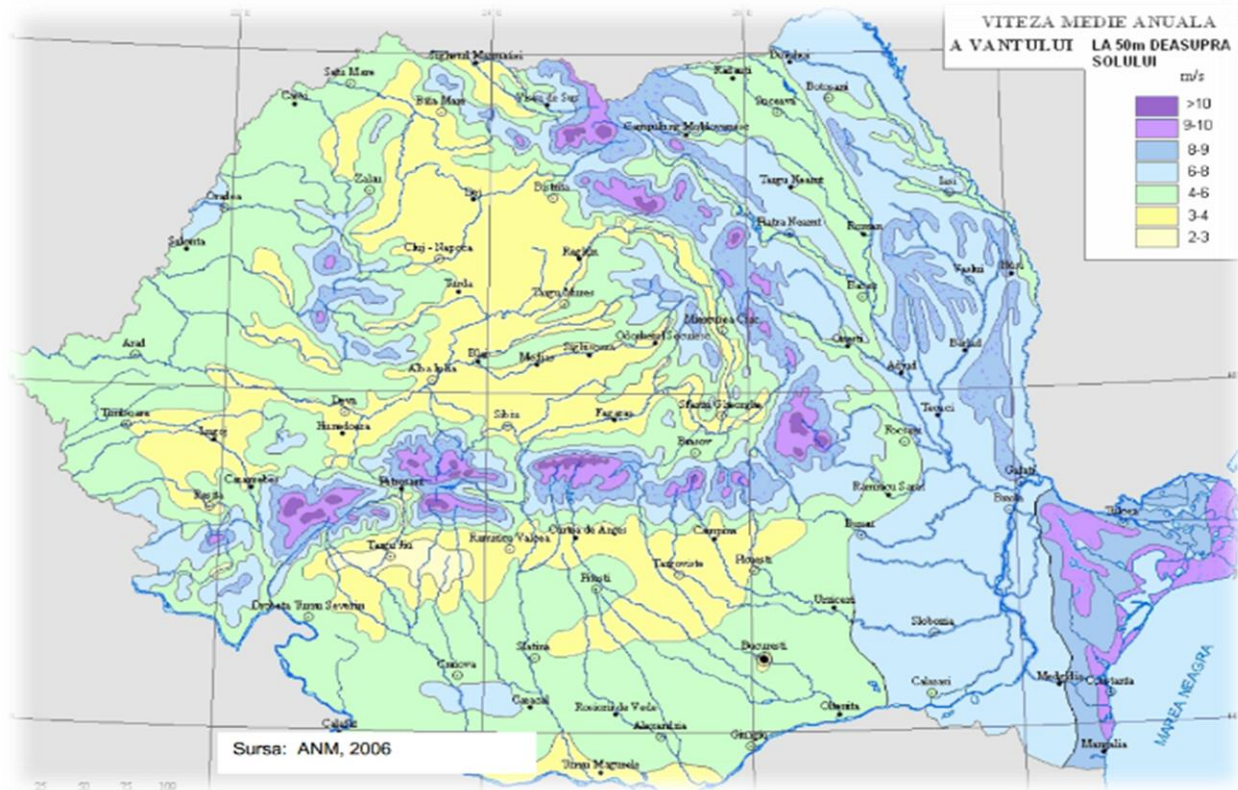


Figura nr. 9 - Harta potențialului eolian al României  
 Sursa: <https://www.meteoromania.ro/>

Aceste zone cu potențial eolian sunt clasificate în funcție de viteza medie a vântului înregistrată în următoarele categorii:

☞ **Zona I:** această zonă cuprinde regiuni în care viteza vântului poate atinge sau depăși 10 metri pe secundă, respectiv: Dobrogea - zona de coastă a Mării Negre, Munții Retezat-Godeanu, Munții Făgăraș, Munții Parâng, Munții Rodnei și Munții Călimani. Un exemplu notabil din această zonă este parcul eolian de pe coasta Mării Negre, care alimentează cu energie electrică curată o mare parte din gospodăriile din România;

☞ **Zona II:** această zonă cuprinde teritorii în care viteza vântului variază între 9 și 10 metri pe secundă, cum ar fi Munții Măcin și Carpații de Curbură;

☞ **Zona III:** în această zonă sunt incluse zonele înalte ale munților, în care viteza vântului poate depăși 8-9 metri pe secundă. Aici se regăsesc regiuni din vestul țării, Banat și pantele occidentale ale Dealurilor de Vest, precum și Podișul Transilvaniei, Colinele Tutovei și Câmpia Română de Est;

⊗ **Zona IV:** viteza vânturilor în această zonă se situează între 6 și 8 metri pe secundă și acoperă în mare parte Câmpia de Vest, Câmpia Română, Podișul Fălticenilor, Podișul Sucevei, Podișul Bârladului și Podișul Târnavelor;

⊗ **Zona V:** această zonă cuprinde regiuni în care viteza vântului poate atinge 4-6 metri pe secundă. Aici se regăsesc regiuni din sudul țării, regiuni din vestul țării și o mică parte din nord-estul și centrul țării;

⊗ **Zona VI:** această zonă se înregistrează o viteză a vântului cuprinsă între 3 și 4 metri pe secundă și acoperă cea mai mare parte a Depresiunii Colinare a Transilvaniei, Subcarpații Getici, o parte din Lunca Dunării și, de asemenea, o mare parte a Câmpiei de Vest.

Conform hărții de potențial eolian a României, județul Harghita se încadrează în toate zonele de potențial eolian, ceea ce înseamnă că vântul poate atinge viteze cuprinse între 3 și 10 metri pe secundă, sau chiar mai mult, în anumite zone. Această variabilitate a vitezei vântului indică faptul că există potențial pentru generarea de energie eoliană, însă este important de precizat că, în comparație cu alte regiuni din România, județul Harghita dispune de un potențial mai scăzut.

În mod specific, zonele din județul Harghita cu un potențial eolian mai ridicat sunt cele aflate la altitudini mai mari, care beneficiază de condiții favorabile pentru instalarea de turbine eoliene. Totuși, viteza vântului în majoritatea regiunilor nu atinge valori comparabile cu cele din zonele consacrate pentru energia eoliană, cum ar fi Dobrogea sau zonele din sudul țării, unde viteza medie a vântului depășește frecvent 7-8 metri pe secundă.

În aceste condiții, județul Harghita prezintă un potențial eolian moderat, ceea ce înseamnă că, deși proiectele eoliene sunt posibile, acestea vor fi mai mici ca amploare și eficiență în comparație cu alte regiuni mai favorizate. Cu toate acestea, acest potențial poate fi valorificat prin dezvoltarea de parcuri eoliene de mică și medie capacitate, care pot contribui la diversificarea mixului energetic al județului și la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, având un impact semnificativ asupra sustenabilității energetice a regiunii.

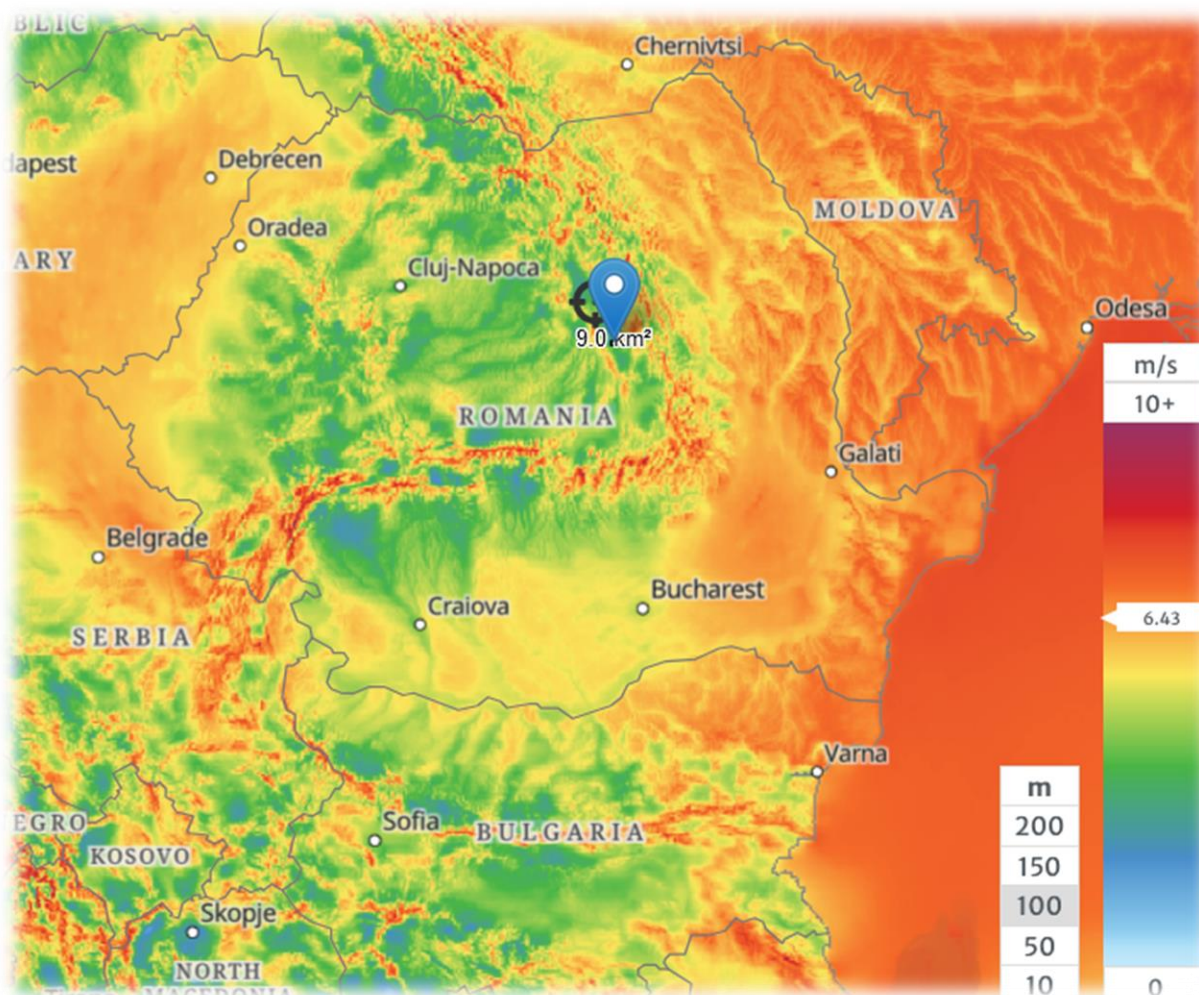


Figura nr. 10 – Viteza vântului – Județul Harghita  
Sursa: <https://globalwindatlas.info/en>

În urma măsurătorilor realizate în județul Harghita, datele obținute oferă o imagine clară asupra potențialului energetic eolian al regiunii:

***Viteza medie a vântului: 6,43 m/s***

Viteza medie a vântului este de 6,43 metri pe secundă (m/s), ceea ce indică o viteză bună pentru generarea de energie eoliană. În general, turbinele eoliene de mică și mare capacitate încep să funcționeze eficient la o viteză minimă de aproximativ 3-4 m/s, iar la 6,43 m/s, acestea ar trebui să producă o cantitate semnificativă de energie. Aceasta este o viteză corespunzătoare pentru proiecte eoliene, chiar dacă nu ajunge la nivelul celor din regiunile cu potențial eolian foarte mare (precum Dobrogea, unde viteza medie poate depăși 7-8 m/s).

### ***Potențial energetic eolian: 80 W/m<sup>2</sup>***

Potențialul energetic eolian de 80 W pe metru pătrat (W/m<sup>2</sup>) oferă o estimare a cantității de energie pe care o poate produce o turbină eoliană pe unitatea de suprafață, în condițiile de vânt măsurate. Acesta este un indicator important în evaluarea viabilității economice a unui parc eolian. În general, un potențial de 80 W/m<sup>2</sup> se încadrează într-o zonă de potențial mediu pentru energia eoliană. În regiunile cu potențial ridicat, această valoare poate depăși 150 W/m<sup>2</sup>. Deși valoarea este relativ moderată, totuși permite instalarea unor turbine eoliene de mică și medie capacitate care să producă energie.

### ***Înălțimea măsurătorii: 100m***

Înălțimea de 100 metri la care au fost realizate măsurătorile este importantă, deoarece la altitudini mai mari, viteza vântului tinde să fie mai constantă și mai mare, datorită reducerii rezistenței aerodinamice de la nivelul solului. Măsurarea la această înălțime sugerează că aceste condiții sunt adecvate pentru instalarea turbinelor eoliene cu înălțime de nacelă corespunzătoare (de obicei, turbinele moderne au nacela la înălțimi de 100 m sau mai mari), unde viteza vântului este mai constantă și mai eficientă pentru producția de energie.

În concluzie, aceste date sugerează că județul Harghita are un potențial eolian moderat, dar încă semnificativ pentru dezvoltarea de proiecte de energie eoliană. Viteza medie de 6,43 m/s și potențialul energetic eolian de 80 W/m<sup>2</sup> indică posibilitatea dezvoltării de parcuri eoliene de mică și medie capacitate, care pot contribui la diversificarea surselor de energie din județ și la reducerea emisiilor de carbon.



#### 4.3. Energia din biomasă

Biomasa reprezintă o sursă de energie regenerabilă obținută din materiale organice, cum ar fi plantele, lemnul, deșeurile agricole, animalele sau chiar deșeurile industriale și menajere. Istoria utilizării biomasei pentru producerea de energie este strâns legată de utilizarea resurselor naturale pentru încălzire, gătit și, mai recent, pentru generarea de electricitate.

Primele forme de biomasă au fost utilizate pentru foc, încălzire și gătit. Lemnul a fost folosit pentru focuri de tabără și ca sursă principală de energie pentru încălzirea locuințelor. Pe măsură ce civilizațiile s-au dezvoltat, materialele vegetale și animale au fost folosite pentru producerea de căldură, energie mecanică și chiar pentru procesele industriale.

În Evul Mediu și până la începutul Revoluției Industriale, biomasa a fost principalul combustibil pentru majoritatea activităților umane. Gospodăriile foloseau lemn și biomasă agricolă pentru încălzirea locuințelor și pentru prepararea hranei.

Revoluția industrială a adus cu sine o schimbare majoră în producția de energie, dar biomasa a rămas importantă pentru anumite sectoare. De exemplu, în această perioadă, multe fabrici și uzine utilizau lemn și cărbune vegetal pentru a genera abur și pentru a alimenta motoarele cu aburi.

Odată cu dezvoltarea pe scară largă a cărbunelui și petrolului, utilizarea biomasei a scăzut considerabil. Totuși, în anumite zone rurale sau în economii în dezvoltare, biomasa continua să fie folosită pentru gătit și încălzire.

După criza petrolului din anii 1970 și creșterea preocupărilor legate de protecția mediului, interesul pentru sursele de energie regenerabilă, inclusiv biomasa, a început să crească din nou. Țările dezvoltate au început să investească în cercetarea și dezvoltarea de tehnologii mai eficiente pentru a utiliza biomasa ca sursă de energie alternativă.

Tehnologia pentru utilizarea biomasei a continuat să progreseze. În această perioadă, au fost dezvoltate centrale electrice pe bază de biomasă și tehnologii de conversie a biomasei în biocombustibili (cum ar fi biogazul și biodieselul). De asemenea, în multe țări, au fost adoptate politici și stimulente pentru a încuraja utilizarea energiei din biomasă.

În prezent, biomasa este utilizată pe scară largă pentru producerea de energie electrică și termică, precum și pentru a produce biocombustibili. Există mai multe modalități de a transforma biomasa în energie, inclusiv prin combustie, gazificare, fermentare (pentru producerea de bioetanol) și digestie anaerobă (pentru producerea de biogaz).

Biomasa este utilizată pentru generarea de energie în centrale de biomasă, care pot fi alimentate cu lemn, deșeuri agricole, deșeuri alimentare și alte tipuri de materii organice. Aceste centrale produc atât electricitate, cât și căldură. De asemenea, se utilizează biocombustibili în transporturi (biodiesel, bioetanol), reducând dependența de combustibilii fosili.

O altă formă de utilizare a biomasei este producerea de biogaz prin digestia anaerobă a deșeurilor organice. Biogazul poate fi folosit pentru producerea de electricitate și căldură sau ca și combustibil pentru transport.

În ultimii ani, interesul pentru biocombustibilii de a doua și a treia generație (precum bioetanolul obținut din alge și din alte surse non-competitive cu alimentația) a crescut semnificativ. Aceștia sunt considerați mai sustenabili decât biocombustibilii de primă generație (obținuți din culturi alimentare).

Energia din biomasă este considerată o sursă de energie regenerabilă importantă, cu un potențial mare de a contribui la tranziția globală spre un sistem energetic sustenabil. De asemenea, este un instrument important în reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, deoarece biomasa poate fi considerată „neutră din punct de vedere al carbonului” atunci când este utilizată într-un mod durabil.

Totuși, provocările legate de utilizarea biomasei includ gestionarea sustenabilității surselor de biomasă, concurența cu utilizarea terenurilor pentru agricultură și altele.

Astfel, biomasa a evoluat de la o sursă primitivă de combustibil pentru încălzire și gătit, la o componentă importantă în mixul de energii regenerabile la nivel global, contribuind semnificativ la producerea de energie curată și la reducerea emisiilor de carbon.

În România, biomasa reprezintă o resursă semnificativă de energie regenerabilă, cu un potențial considerabil în mai multe regiuni diferite. Această resursă este împărțită în opt regiuni distincte, fiecare având propriul său potențial și specificități:

§ ***Delta Dunării - Rezervație a Biosferei:*** această zonă are un ecosistem bogat, iar potențialul de biomasă este legat în principal de vegetația din Deltă. Pădurile de stuf și speciile vegetale specifice acestei regiuni pot fi folosite pentru producerea de biomasă;

§ ***Dobrogea:*** regiunea Dobrogea este caracterizată de condiții climatice favorabile, cu un număr mare de zile însorite. Aceste condiții sunt potrivite pentru dezvoltarea culturilor energetice, cum ar fi floarea-soarelui, care pot fi folosite pentru producția de biocombustibili;

§ ***Moldova:*** regiunea Moldova dispune de terenuri agricole fertile, ceea ce face posibilă cultivarea plantelor pentru producția de biomasă. Deșeurile organice din agricultură și alte surse pot fi utilizate pentru a produce biogaz;

§ ***Munții Carpați:*** aceste regiuni montane pot fi folosite pentru exploatarea resurselor de biomasă forestieră, precum lemnul și resturile din industria lemnului;

§ ***Platoul Transilvaniei:*** cu terenuri agricole extinse, această regiune poate contribui la producția de biocombustibili din culturi energetice, cum ar fi rapița sau salcia energetică;

§ ***Câmpia de Vest:*** această zonă agricolă dezvoltată poate valorifica deșeurile agricole și de ferme pentru producerea de biogaz;

§ ***Subcarpații:*** oferă oportunități de exploatare a biomasei forestiere și a plantelor energetice;

§ ***Câmpia de Sud:*** această zonă agricolă poate fi folosită pentru producția de culturi energetice și utilizarea deșeurilor organice pentru generarea de biogaz.



Figura nr. 11 – Harta potențialului energetic al biomasei în România

Sursa: <https://www.zf.ro/companii/energie/harta-biomasei-care-sunt-cele-mai-bune-zone-pentru-a-face-energie-din-resturi-de-lemn-sau-deseuri-agricole-10255923>

Potențialul energetic al biomasei din județul Harghita reprezintă o resursă considerabilă și diversificată care poate contribui semnificativ la producerea de energie regenerabilă pe termen lung. Cu un total anual de 206,6 terajouli (TJ), județul dispune de o bază solidă pentru valorificarea biomasei, resursele fiind distribuite între sectoare agricole și forestiere, fiecare cu caracteristici specifice care le fac potrivite pentru utilizarea în diverse tehnologii de producere a energiei.

### ***Sectorul agricol: 29,19% din potențialul energetic***

Sectorul agricol contribuie cu aproape o treime din potențialul energetic al biomasei din județul Harghita. Aceasta subliniază importanța culturilor agricole și a deșeurilor organice ca surse de biomasă pentru producerea de energie regenerabilă. Deșeurile organice provenite din agricultura județului, cum ar fi paiele, tulpinile de plante, resturile de culturi și gunoiul de grajd, pot fi utilizate pentru producerea de biocombustibili, biogaz sau pentru generarea de căldură și electricitate prin ardere directă.



Aceste resurse sunt constante și disponibile pe tot parcursul anului, oferind oportunități pentru a implementa tehnologii care permit conversia acestora în energie. De exemplu, paiele și alte resturi vegetale pot fi transformate în pelete sau brichete, care pot fi utilizate ca biocombustibili pentru încălzire sau în centrale electrice pe biomasă. În plus, biogazul poate fi obținut prin fermentarea anaerobă a deșeurilor organice, proces care produce metan și care poate fi utilizat pentru a produce energie electrică sau termică.

### ***Sectorul forestier: 70,81% din potențialul energetic***

Sectorul forestier reprezintă majoritatea potențialului energetic al biomasei din județul Harghita, având un aport de aproximativ 71%. Județul se bucură de un fond forestier vast, care constituie o sursă importantă de biomasă, în special sub formă de deșeuri forestiere provenite din exploatarea lemnului. Aceste resurse includ crengi, tulpini, frunze, rădăcini și alte resturi care nu sunt utilizate în procesul de prelucrare a lemnului și care pot fi folosite pentru producerea de energie.

Deșeurile din industria forestieră pot fi valorificate într-o varietate de moduri. Unele dintre acestea pot fi direct arse în centrale termice sau centrale de cogenerare pentru a produce energie termică sau electrică. Altele pot fi procesate pentru a produce biocombustibili solizi, cum ar fi brichetele sau peletele de lemn, care sunt folosite în instalații de încălzire locală sau chiar în unități industriale. Pe lângă arderea directă, unele deșeuri pot fi utilizate în procese de conversie termochimică sau biologică, cum ar fi piroliza sau gazificarea, pentru a produce biocombustibili lichizi sau gaze combustibile care pot fi utilizate în generarea de electricitate.

În concluzie, potențialul energetic al biomasei din județul Harghita reprezintă o oportunitate semnificativă pentru dezvoltarea unui sistem energetic local sustenabil. Integrarea acestui potențial în mixul energetic al județului poate contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, diversificarea surselor de energie și dezvoltarea economiei locale. Prin promovarea unor tehnologii moderne și eficiente de utilizare a biomasei, județul Harghita poate deveni un model în exploatarea responsabilă și profitabilă a resurselor sale regenerabile.

#### 4.4. Energia geotermală

Energia geotermală reprezintă o sursă de energie regenerabilă care provine din căldura naturală a Pământului. Această formă de energie poate fi utilizată pentru producerea de electricitate și pentru încălzirea locuințelor sau a apei, având un potențial semnificativ de a contribui la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la diversificarea surselor de energie. Istoria și evoluția energiei geotermale este una interesantă și legată de dezvoltarea tehnologică a resurselor naturale ale Pământului.

Utilizarea energiei geotermale datează încă din antichitate, când oamenii au descoperit că apa caldă și aburul provenit din izvoarele termale aveau proprietăți benefice pentru băi și pentru încălzirea locuințelor. În Grecia antică și Roma, au fost construite băi publice alimentate cu apă geotermală, iar în zonele vulcanice din Asia și Europa, oamenii utilizau resursele geotermale pentru încălzire și gătit.

În Islanda și în alte zone vulcanice, populațiile au folosit izvoarele termale pentru încălzirea apei și a locuințelor de mii de ani.

La sfârșitul secolului XIX, interesul pentru energia geotermală a început să crească. În 1904, în Italia, în regiunea Larderello, a fost construită prima centrală geotermală comercială, care utiliza aburul geotermal pentru a produce electricitate. Acest proiect a marcat începutul utilizării energiei geotermale pentru generarea de electricitate.

După succesul din Italia, alte țări, în special cele situate în zone vulcanice, au început să dezvolte centrale geotermale pentru a genera electricitate, printre care și Statele Unite ale Americii, care au devenit un lider în utilizarea energiei geotermale.

În această perioadă, tehnologiile geotermale au evoluat rapid, iar în diverse țări, inclusiv în Statele Unite și Noua Zeelandă, au fost dezvoltate centrale geotermale de mare capacitate, capabile să producă electricitate pe scară largă. Tot în această perioadă, au fost stabilite reglementări și standarde internaționale pentru exploatarea geotermală.

După criza petrolului din anii 1970, în care prețurile combustibililor fosili au crescut semnificativ, energia geotermală a fost privită ca o alternativă viabilă la sursele de energie convenționale. Investițiile în tehnologiile geotermale au crescut, iar cercetările au continuat pentru a îmbunătăți eficiența și a reduce costurile de producție.

Începând cu anii 2000, energia geotermală a cunoscut o expansiune rapidă, mai ales în țările cu resurse geotermale abundente, cum ar fi Islanda, Statele Unite ale Americii, Filipine și Indonezia. În aceste țări au fost construite centrale geotermale de mari dimensiuni, care furnizează o parte semnificativă din energia electrică națională.

Islanda este una dintre țările cele mai avansate în utilizarea energiei geotermale. Aproape 90% din casele din Islanda sunt încălzite geotermal, iar centrala geotermală Hellisheiði din Islanda este una dintre cele mai mari centrale geotermale din lume.

De asemenea, în Africa, America Latină și alte părți ale lumii, se dezvoltă tot mai multe proiecte de energie geotermală, în scopul de a diversifica mixul energetic și de a reduce dependența de combustibilii fosili.

Majoritatea centralelor geotermale folosesc aburul geotermal pentru a acționa turbine care generează electricitate. Aceste centrale sunt amplasate în apropierea zonelor cu resurse geotermale, cum ar fi zonele vulcanice sau falii tectonice.

În plus față de generarea de electricitate, energia geotermală este folosită și pentru încălzirea clădirilor (în special în regiunile cu resurse geotermale abundente, precum Islanda). Se utilizează pompe de căldură geotermale, care extrag căldura din sol și o utilizează pentru încălzirea locuințelor.

În ultimele decenii, au fost dezvoltate tehnologii care permit exploatarea energiei geotermale la adâncimi mai mici, prin utilizarea pompelor de căldură geotermale în scopuri rezidențiale și comerciale. Aceste sisteme sunt mai accesibile și pot fi utilizate în locuințele din zonele non-vulcanice.

Deși energia geotermală are multe avantaje, cum ar fi fiabilitatea și sustenabilitatea, există și provocări. Costurile inițiale pentru instalarea centralelor geotermale sunt mari, iar unele zone accesibile la resurse geotermale sunt greu de exploatat din cauza adâncimii sau a caracteristicilor geologice. De asemenea, există riscul de epuizare a resurselor geotermale locale dacă nu sunt gestionate corect.

Pe măsură ce tehnologiile avansează și costurile scad, energia geotermală are un potențial semnificativ de a contribui la tranziția către un sistem energetic mai sustenabil. Se investește mult în dezvoltarea de noi tehnici de perforare și extragere a căldurii la adâncimi mari, care ar putea

deschide noi posibilități de utilizare a energiei geotermale în regiunile care nu dispun de surse accesibile în prezent.

În concluzie, energia geotermală este o sursă de energie regenerabilă importantă, cu un potențial semnificativ pentru producerea de electricitate și încălzire, având în același timp un impact ecologic redus. Tehnologiile moderne promit să facă această sursă de energie mai accesibilă și mai eficientă în viitor, contribuind la diversificarea mixului energetic global și la reducerea dependenței de combustibilii fosili.

În România, împărțirea potențialului geotermal în cele trei zone distincte este un element important în evaluarea și exploatarea acestei resurse naturale:

***Zona I - Potențial ridicat (80-150 MWh/m<sup>2</sup>):*** această zonă acoperă Sudul și Sud-Vestul Câmpiei de Vest, Câmpia Someșului, precum și Munții Oașului. Aici se găsește un potențial semnificativ de căldură geotermală pe unitatea de suprafață, ceea ce sugerează o resursă abundentă de căldură disponibilă pentru exploatare;

***Zona II - Potențial mediu (50-80 MWh/m<sup>2</sup>):*** această zonă cuprinde majoritatea Câmpiei de Vest, porțiuni din Câmpia Română, cea mai mare parte a Podișului și Câmpiei Transilvaniei, partea nordică a Carpaților Orientali, sudul Podișului Dobrogei și regiunile sudice ale Câmpiei Moldovei, Carpații Meridionali și Carpații de Curbură. Aici se găsește un nivel mediu de potențial geotermal, indicând prezența unei resurse semnificative de căldură;

***Zona III - Potențial redus (30-50 MWh/m<sup>2</sup>):*** această zonă acoperă restul teritoriului României. Aici, potențialul de căldură geotermală pe unitatea de suprafață este mai scăzut în comparație cu celelalte două zone. Acest lucru sugerează o cantitate mai mică de căldură disponibilă pentru exploatare în aceste arii.

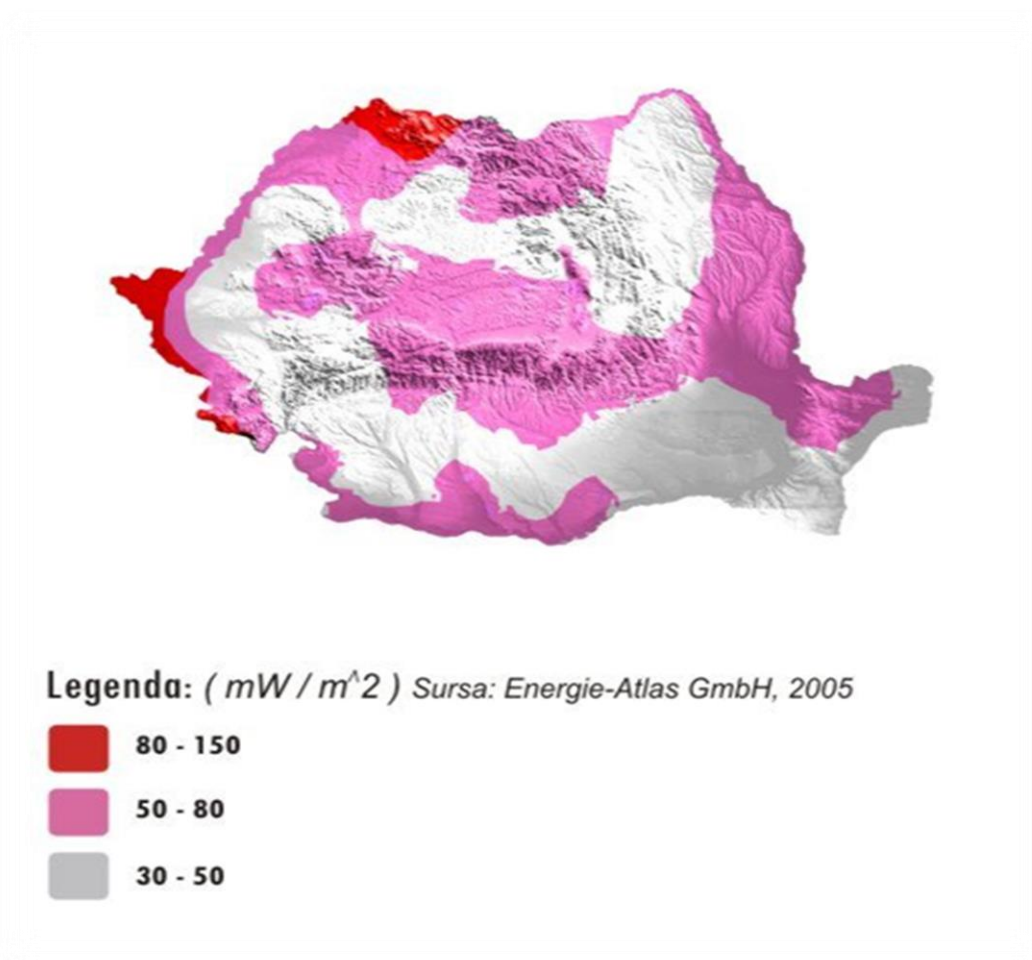


Figura nr. 12 - Harta cu potențial geotermal al României  
 Sursa: <https://www.energieatlas.bayern.de/>

Județul Harghita se află într-o zonă geotermală cu potențial semnificativ de utilizare a energiei geotermale, în contextul celor trei zone geotermale stabilite în România. Aceste zone sunt definite în funcție de valorile potențialului geotermal, iar județul Harghita se încadrează în Zona II și Zona III, care sunt caracterizate printr-un potențial geotermal semnificativ.

### **Zona II (Potențial geotermal mediu: 50-80 MWh/m<sup>2</sup>)**

Zona II include regiuni cu un potențial geotermal mediu, cu valori ale fluxului termic situate între 50 și 80 MWh pe metru pătrat. Județul Harghita, situat în această zonă, beneficiază de resurse geotermale suficient de bune pentru a fi utilizate în scopuri energetice. În această zonă, sursele de energie geotermală sunt adesea asociate cu activități de încălzire locală, dar și cu posibile investiții în centrale geotermale pentru producția de energie electrică sau termică.

Potrivit datelor geotermale, județul Harghita este cunoscut pentru resursele sale termale din zona Muntele Mădăraș și zona Bucin, care sunt folosite deja în scopuri terapeutice și balneare, dar care pot fi valorificate și pentru producerea de energie regenerabilă. Apele termale din județ au temperaturi care variază de la 40°C până la 90°C și sunt deja folosite pentru alimentarea cu apă caldă și încălzire în mai multe localități.

### **Zona III (Potențial geotermal scăzut, dar exploatabil: sub 30-50 MWh/m<sup>2</sup>)**

În plus față de *Zona II*, județul Harghita se află și în apropierea *Zonei III*, care include regiuni cu un potențial geotermal mai scăzut, dar care poate fi exploatat eficient pentru aplicații de mică scară, cum ar fi încălzirea locală sau producția de energie termică pentru industrie. Deși fluxul termic în această zonă nu este la fel de intens ca în zonele cu potențial ridicat, totuși resursele geotermale pot fi valorificate în mod eficient prin utilizarea tehnologiilor adecvate, cum ar fi pompele de căldură geotermale.

### **Potențialul geotermal al județului Harghita: Oportunități de dezvoltare**

Județul Harghita are un potențial geotermal important, datorită atât poziționării sale în aceste zone de potențial mediu (Zona II și Zona III), cât și resurselor naturale deja identificate. În prezent, județul se bucură de utilizarea apelor termale pentru băi și turism balnear, dar există și oportunități semnificative pentru dezvoltarea energiei geotermale în scopuri de încălzire și producție de energie.

Resursele geotermale din Harghita ar putea contribui la reducerea dependenței de energia fosilă și la diversificarea mixului energetic al regiunii, având potențial pentru:

- **Încălzirea locală:** Utilizarea energiei geotermale pentru sistemele de încălzire centralizată poate reduce costurile și emisiile de CO<sub>2</sub>.
- **Producerea de energie electrică:** Tehnologiile moderne de geotermie pot face posibilă exploatarea resurselor geotermale pentru producția de electricitate.
- **Agricultura și sericultura:** Energia geotermală poate fi utilizată pentru creșterea temperaturii în sere sau în ferme, stimulând astfel agricultura locală.

În concluzie, județul Harghita, aflat în zonele de potențial geotermal favorabil, poate valorifica aceste resurse în mod sustenabil, având în vedere că potențialul geotermal din aceste zone poate fi eficient exploatat atât pentru aplicații de încălzire, cât și pentru producția de energie regenerabilă. Implementarea unor proiecte geotermale ar putea contribui semnificativ la dezvoltarea economiei locale, la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și la promovarea unui sistem energetic mai curat și mai eficient.

#### 4.5. Energia hidroelectrică la scară mică

Energia hidroelectrică la scară mică se referă la utilizarea energiei apei pentru producerea de electricitate în centrale hidroelectrice de dimensiuni mai mici comparativ cu marile hidrocentrale. Aceasta reprezintă o alternativă mai accesibilă și mai sustenabilă pentru zonele care nu au infrastructura necesară pentru a construi centrale hidroelectrice mari, dar care dispun totuși de resurse de apă adecvate pentru a genera energie.

Centrale hidroelectrice de mică putere sunt mai mici decât centralele hidroelectrice tradiționale, care pot depăși sute de MW. În general, sunt de două tipuri: microhidrocentrale, cu o putere de producție de până la 100 kW, și minicentrale hidroelectrice, cu o capacitate între 100 kW și 10 MW. Energia produsă este destinată consumului local, fiind utilizată pentru alimentarea comunităților mici, fermelor sau aplicațiilor industriale care necesită cantități reduse de energie.

Energia hidroelectrică la scară mică funcționează pe același principiu de bază ca și centralele mari: apa curgătoare este captată într-un sistem care include un canal, o turbină și un generator. Apa este dirijată către turbină printr-un canal de aducțiune sau prin conducte, iar energia mecanică generată de turbină este transformată în energie electrică de către generator.

Printre avantajele energiei hidroelectrice de mică putere se numără sustenabilitatea, deoarece este o sursă regenerabilă și ecologică, fără emisii de gaze cu efect de seră și cu un impact ambiental mai redus comparativ cu alte surse de energie convenționale. De asemenea, costurile de construcție și operare sunt mult mai mici decât cele ale centralelor hidroelectrice mari, iar timpul de implementare este semnificativ mai scurt. Aceste centrale sunt flexibile și pot fi amplasate în zone izolate sau rurale, unde nu există infrastructura necesară pentru a conecta regiunea la rețeaua națională de electricitate.

Totuși, există și provocări asociate cu energia hidroelectrică la scară mică. Una dintre principalele limitări este dependența de resursele de apă, care pot fi influențate de schimbările climatice și fluctuațiile sezoniere. În plus, deși impactul ecologic al microhidrocentralelor este mai redus decât cel al marilor centrale hidroelectrice, există încă riscuri asociate cu modificarea debitului apei și afectarea habitatelor acvatice. În ceea ce privește costurile, investiția inițială pentru construirea unei microhidrocentrale poate fi semnificativă, iar rentabilitatea depinde de resursele locale de apă și de dimensiunea centralei.

Microhidrocentralele sunt utilizate în special în comunități rurale și izolate, unde rețeaua de electricitate nu ajunge, și reprezintă o sursă importantă de energie regenerabilă. De asemenea, fermierii care dispun de pârâuri sau râuri pe terenurile lor pot instala astfel de centrale pentru a-și alimenta fermele cu energie electrică, reducând astfel costurile energetice. Alte aplicații includ utilizarea în scopuri educaționale sau pentru demonstrarea eficienței energetice.

Exemple de utilizare a microhidrocentralelor pot fi găsite în mai multe colțuri ale lumii. De exemplu, în Islanda, numeroase surse geotermale și hidroelectrice sunt folosite pentru a alimenta regiunile izolate, iar în Nepal, microhidrocentralele sunt o soluție populară pentru zonele montane. În Statele Unite ale Americii, microhidrocentralele sunt utilizate în regiunile rurale pentru a alimenta ferme și gospodării. În Europa, țări ca Elveția și Austria beneficiază de surse hidrologice excelente și au implementat astfel de centrale pentru a furniza energie în regiunile montane.

Pe viitor, se preconizează că tehnologiile de microhidrocentrale vor deveni mai eficiente și accesibile, iar integrarea acestora în rețelele electrice locale va sprijini tranziția către o energie regenerabilă diversificată. În plus, pe măsură ce interesul pentru sursele de energie curată crește, microhidrocentralele vor continua să fie o opțiune viabilă, mai ales pentru zonele rurale sau izolate, oferind o sursă de energie curată și sustenabilă.

Județul Harghita este traversat de râuri importante precum râul Mureș și afluenții săi (în special râurile Târnava Mare și Târnava Mică), care pot fi exploatate pentru producerea de energie hidroenergetică. Aceste cursuri de apă au un debit suficient și sunt situate într-o zonă cu diferențe semnificative de altitudine, ceea ce oferă condiții favorabile pentru instalarea de microhidrocentrale.



Județul Harghita are un relief muntos și colinar, ce favorizează instalarea de centrale hidroenergetice de mică capacitate, mai ales microhidrocentrale, care pot utiliza potențialul energetic al apei în zonele montane. Diferențele de altitudine și pantele abrupte ale râurilor contribuie la creșterea potențialului hidroenergetic.

În județul Harghita, există un interes tot mai mare pentru instalarea microhidrocentralelor, care sunt ideale pentru exploatarea resurselor hidroelectrice din zonele montane sau din bazinele hidrografice mici și medii. Aceste centrale, cu capacități de producție mici (de obicei sub 10 MW), sunt foarte eficiente în zonele cu un flux constant de apă.

În ultimii ani, județul Harghita a fost inclus în planurile de dezvoltare a infrastructurii energetice pe bază de surse regenerabile, inclusiv în ceea ce privește hidroenergia. Proiectele de mică putere sau de modernizare a infrastructurii existente au fost promovate, iar implementarea acestora este susținută de politici de sprijin pentru sursele regenerabile de energie.

Deși județul Harghita nu beneficiază de mari hidrocentrale, potențialul său pentru producerea de energie hidroenergetică este semnificativ, mai ales prin utilizarea microhidrocentralelor. Acestea pot valorifica resursele hidroelectrice ale județului într-un mod sustenabil, contribuind la diversificarea mixului energetic al regiunii și la reducerea emisiilor de carbon.

## 5. Oportunități de investiții pe tipuri de surse regenerabile

În contextul tranziției globale către o economie sustenabilă și al eforturilor de combatere a schimbărilor climatice, Consiliul Județean Harghita se află într-o poziție strategică pentru a valorifica potențialul surselor regenerabile de energie din județ. Investițiile în aceste surse vor contribui semnificativ la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, susținând în același timp dezvoltarea economică locală prin crearea de noi locuri de muncă și îmbunătățirea calității vieții comunităților din zonă.

Județul beneficiază de resurse naturale diverse, inclusiv energie solară, eoliană și biomasa, care pot fi integrate eficient în proiecte de producție energetică durabilă. Valorificarea acestor resurse va permite Consiliului Județean Harghita să inițieze proiecte ce răspund cerințelor energetice locale și contribuie la creșterea independenței energetice a județului.

<i>Nr. Crt.</i>	<i>Proiect de investiție</i>	<i>Documentele din spatele investiției</i>	<i>Stadiul actual</i>	<i>Buget estimat</i>	<i>Surse de finanțare</i>	<i>Perioada de implementare</i>	<i>Prioritate (1 - 5)</i>
1	Parc fotovoltaic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de Fezabilitate</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentații pentru avize, acorduri autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Documentație de mediu</li> </ul>	Proiect viitor	<b>500.000 - 1.000.000 lei</b> (Include studiu de fezabilitate, certificat de urbanism, documentație pentru avize, proiect tehnic și detalii de execuție)	Fondul pentru modernizare – Ministerul Energiei – alocări financiare viitoare  Fonduri norvegiene	12 luni	2
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiza tehnică și de încadrare în grad de risc seismic</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI)</li> <li>- Certificat de urbanism + avize,</li> </ul>		<b>400.000 - 1.500.000 lei</b>	AFM		

2	Eficientizare energetică în clădirile administrației publice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acorduri, autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție + documentație pentru obținere AC</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>	Proiect viitor	(Inclusiv audit energetic, expertiză tehnică, DALI, autorizații, proiect tehnic)	FONDURI NORVEGIE NE FONDURI GUVERNAMENTALE	24 luni	2
3	Sisteme de încălzire solară pentru apă în clădirile administrației publice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Audit energetic</li> <li>- Studiu de fezabilitate/DALI PT</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>	Proiect viitor	<b>100.000 - 300.000 lei</b> (Inclusiv audit energetic, studiu de fezabilitate, proiect tehnic, documentație de mediu)	AFM FONDURI NORVEGIE NE FONDURI GUVERNAMENTALE	24 luni	3
4	Îmbunătățirea izolației	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiză tehnică</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- DALI</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Documentații pentru obținere de acorduri, avize, autorizații</li> </ul>		<b>150.000 - 400.000 lei</b> (Inclusiv expertiză)	AFM		

	termice în clădirile administrației publice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>	Proiect viitor	tehnică, audit energetic, DALI, autorizații, proiect tehnic)	FONDURI NORVEGIE NE FONDURI GUVERNAMENTALE	24 luni	3
5	Instalare panouri solare pe clădiri publice	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiză tehnică</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- DALI</li> <li>- PT</li> <li>- Documentații pentru obținere de acorduri, avize, autorizații</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>	Proiect viitor	<b>80.000 - 150.000 lei</b> (Inclusiv expertiză tehnică, audit energetic, DALI, proiect tehnic, autorizații)	AFM FONDURI NORVEGIE NE FONDURI GUVERNAMENTALE	12 luni	1
6	Eficientizare energetică în	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiza tehnică și de încadrare în grad de risc seismic</li> <li>- Audit energetic al clădirilor publice</li> <li>- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI)</li> <li>- Certificat de urbanism + avize,</li> </ul>	Proiect viitor	<b>300.000 - 1.200.000 lei</b> (Inclusiv	AFM	12 luni	1

	infrastructura educațională	<p>acorduri, autorizații</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție + documentație pentru obținere AC</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>		expertiză tehnică, audit energetic, DALI, autorizații, proiect tehnic)	FONDURI NORVEGIE NE FONDURI GUVERNA MENTALE		
7	Eficientizare energetică în infrastructura sanitară	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiza tehnică și de încadrare în grad de risc seismic</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI)</li> <li>- Certificat de urbanism + avize, acorduri, autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție + documentație pentru obținere AC</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului</li> </ul>	Proiect viitor	<b>400.000 - 1.500.000 lei</b> (Inclusiv expertiză tehnică, audit energetic, DALI, autorizații, proiect tehnic)	Fonduri Norvegiene Fonduri europene – alocări financiare viitoare Fonduri guvernamentale - CNI	12 luni	2

		înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență					
8	Valorificarea deșeurilor de lemn (biomasă)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de fezabilitate</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Proiect tehnic</li> <li>- Autorizație de construire</li> <li>- Plan de afaceri/proiecții financiare (în funcție de modul cum aleg să valorifice deșeurile)</li> </ul>	Proiect viitor	<b>200.000 - 500.000 lei</b> (Inclusiv studiu de fezabilitate, certificat de urbanism, proiect tehnic, autorizație de construire)	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE PROGRAMUL DE FINANȚARE ALE MINISTERULUI MEDIULUI	24 luni	2
9	Turbine eoliene de mică putere pentru infrastructura locală (pentru clădirile publice)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de fezabilitate</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentații pentru avize, acorduri, autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Autorizație de construire</li> <li>- Documentație pentru mediu</li> </ul>	Proiect viitor	<b>300.000 - 1.000.000 lei</b> (Inclusiv studiu de fezabilitate, certificat de urbanism, proiect tehnic, autorizație de construire)	Fondul pentru modernizare – Ministerul Energiei – alocări financiare viitoare  Fonduri norvegiene	24 luni	3
10	Eficientizare iluminat public	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de fezabilitate/DALI</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentație pentru avize/acorduri/autorizații</li> </ul>	Proiect viitor	<b>200.000 - 500.000 lei</b> (Inclusiv SF/DALI, certificat de urbanism, proiect tehnic, autorizații)	AFM Fonduri norvegiene	12 luni	1

		<ul style="list-style-type: none"><li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li><li>- Documentație pentru mediu</li></ul>			Fonduri guvernamentale		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	------------------------	--	--

*Tabel nr. 12 – Lista proiecte de investiții  
Sursa: Consiliul Județean Harghita*

## **6. Impactul socio-economic și de mediu**

### **6.1. Beneficii economice și sociale pentru Consiliul Județean Harghita**

Implementarea proiectelor de energie regenerabilă în județul Harghita reprezintă o oportunitate esențială pentru dezvoltarea durabilă și îmbunătățirea calității vieții în comunitate. Aceste inițiative sunt fundamentale pentru atingerea obiectivelor regionale și naționale de reducere a emisiilor de carbon, diversificarea surselor de energie și promovarea unui stil de viață sustenabil.

Printre proiectele propuse se numără construirea de parcuri fotovoltaice, eficientizarea energetică a clădirilor publice și private, și utilizarea biomasei pentru producerea de energie termică și electrică, montarea de turbine eoliene de mică putere și eficientizarea iluminatului public. Aceste măsuri vor contribui la îmbunătățirea mediului înconjurător și vor sprijini și tranziția către un sistem energetic mai sustenabil și mai diversificat.

În plus, proiectele propuse sunt aliniate la angajamentele internaționale ale României privind reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterea eficienței energetice. Consiliul Județean Harghita, prin implementarea acestora, poate deveni un model de bune practici în domeniul energiei regenerabile și al dezvoltării economice locale.

De asemenea, beneficiile economice și sociale sunt semnificative: crearea de locuri de muncă, stimularea sectorului local de energie regenerabilă, creșterea atractivității județului pentru investitori și promovarea unei economii circulare. Astfel, proiectele vor contribui la protejarea mediului, dar și la revitalizarea economică a regiunii, având un impact pozitiv asupra comunității locale.

În acest context, o analiză detaliată a impactului asupra mediului și implementarea unor măsuri de atenuare sunt esențiale pentru a asigura un echilibru între dezvoltarea durabilă și protecția mediului. Evaluarea atentă a riscurilor și oportunităților va contribui la crearea unui cadru favorabil pentru implementarea acestor proiecte, asigurându-se în același timp că efectele negative sunt minimizate, iar avantajele economice și sociale sunt maximizate.

În concluzie, proiectele de energie regenerabilă din județul Harghita vor sprijini dezvoltarea durabilă a regiunii, dar vor juca și un rol important în îmbunătățirea calității vieții,



creșterea sustenabilității economice și protejarea mediului, având un impact pozitiv asupra întregii comunități.

## 6.2. Impactul asupra mediului și măsuri de atenuare specifice Consiliului Județean Harghita

Implementarea proiectelor de energie regenerabilă de către Consiliul Județean Harghita va aduce multiple beneficii în ceea ce privește protecția mediului, dar va implica și o serie de provocări care trebuie gestionate corect. Evaluarea impactului asupra mediului și adoptarea unor măsuri adecvate de atenuare sunt esențiale pentru asigurarea unei dezvoltări durabile, care să minimizeze efectele negative și să maximizeze avantajele ecologice.

### **Impactul asupra mediului:**

#### ***Schimbări în utilizarea terenurilor:***

Construirea de parcuri fotovoltaice sau instalarea de alte structuri de energie regenerabilă poate implica schimbări semnificative în utilizarea terenurilor, inclusiv modificarea unor ecosisteme locale sau afectarea unor zone verzi.

#### ***Emisii de gaze cu efect de seră:***

În timpul fazei de construcție, vor apărea emisii de CO<sub>2</sub> din utilizarea echipamentelor grele și a transportului materialelor, deși pe termen lung, aceste proiecte vor contribui la reducerea emisiilor prin utilizarea energiei regenerabile.

#### ***Impactul asupra faunei și florei locale:***

Proiectele de energie regenerabilă, precum parcurile fotovoltaice sau centralele pe biomasă, pot afecta habitatul faunei și florei locale, prin modificarea terenurilor sau schimbarea regimului de utilizare al acestora.

#### ***Gestionarea resurselor naturale:***

Proiectele de utilizare a biomasei, de exemplu, necesită un management eficient al resurselor naturale, pentru a evita defrișările excesive și a asigura sustenabilitatea resurselor utilizate.

***Poluarea cu substanțe chimice:***

În unele cazuri, instalarea de panouri fotovoltaice sau de alte echipamente electrice poate implica utilizarea unor substanțe chimice care ar putea ajunge în mediu în cazul unei gestionări incorecte a deșeurilor.

**Măsuri de atenuare:**

***Evaluarea de mediu (EIA) și permise:***

Înainte de implementarea fiecărui proiect, Consiliul Județean Harghita va trebui să realizeze o evaluare de impact asupra mediului (EIA) pentru fiecare inițiativă majoră, cum ar fi parcurile fotovoltaice, stațiile de încărcare a vehiculelor electrice sau utilizarea biomasei. Acest proces va ajuta la identificarea și minimizarea posibilelor riscuri de mediu și va asigura respectarea reglementărilor de mediu naționale și europene.

***Protecția biodiversității:***

Implementarea unor măsuri de protejare a faunei și florei locale, prin realizarea de studii de biodiversitate și evitarea distrugerii habitatelor naturale importante, va fi esențială. De exemplu, alegerea unor locații pentru parcurile fotovoltaice care nu sunt zone ecologice sensibile va reduce riscul impactului asupra biodiversității locale.

***Gestionarea sustenabilă a resurselor de biomasă:***

În cadrul proiectelor ce presupun utilizarea biomasei, va fi necesar un management eficient al resurselor de biomasă, incluzând plante sau resturi vegetale, pentru a evita defrișările ilegale și pentru a asigura o producție sustenabilă a acestora, în paralel cu protejarea pădurilor și a altor ecosisteme.

***Utilizarea tehnologiilor de eficiență energetică:***

Parcurile fotovoltaice și centralele pe biomasă trebuie să utilizeze tehnologie avansată care să maximizeze producția de energie curată și să minimizeze orice formă de poluare sau deșeurii. De asemenea, implementarea unor soluții inovative de reciclare a materialelor utilizate în construcția acestora va ajuta la reducerea impactului ecologic al proiectelor pe termen lung.

***Monitorizarea continuă a impactului ecologic:***

După implementarea proiectelor, Consiliul Județean Harghita va trebui să dezvolte un sistem de monitorizare continuă a impactului asupra mediului, inclusiv al emisiilor de carbon, al utilizării resurselor naturale și al biodiversității. Acest sistem va contribui la o gestionare mai eficientă și la ajustarea măsurilor de atenuare, dacă este necesar.

***Promovarea educației și conștientizării ecologice:***

Campaniile de educație și conștientizare ecologică pentru cetățeni și companii locale vor fi esențiale pentru a asigura o acceptare și o participare activă în implementarea proiectelor. Acestea vor încuraja comportamente mai responsabile față de mediu și vor sprijini tranziția către un stil de viață sustenabil.

***Crearea de infrastructură verde:***

În paralel cu implementarea proiectelor de energie regenerabilă, Consiliul Județean Harghita ar trebui să investească în crearea și dezvoltarea infrastructurii verzi (spații verzi, parcuri ecologice, sisteme de colectare selectivă a deșeurilor) care poate contribui la reducerea amprentei de carbon și la îmbunătățirea calității mediului urban.

Prin aplicarea acestor măsuri, județul Harghita poate deveni un model de dezvoltare durabilă, în care dezvoltarea energetică regenerabilă este realizată într-un mod care protejează mediul și susține comunitatea locală.

### 6.3. Contribuția la obiectivele de dezvoltare durabilă în contextul județului Harghita

În implementarea proiectelor de energie regenerabilă de către Consiliul Județean Harghita, întreg teritoriul va contribui la realizarea unui număr semnificativ de ***Obiective de Dezvoltare Durabilă (ODD)***, stabilite de Organizația Națiunilor Unite, prin integrarea de soluții ecologice și inovative care sprijină dezvoltarea economică, protecția mediului și îmbunătățirea calității vieții. Iată cum se aliniază aceste proiecte cu toate ODD-urile:

### ***ODD 1 - Eradicarea sărăciei***

Crearea de locuri de muncă în sectorul energiei regenerabile va contribui la reducerea sărăciei și la creșterea accesului la surse stabile de venit. Prin dezvoltarea economică locală și creșterea oportunităților pentru tineret și persoane vulnerabile, municipiul va îmbunătăți standardele de trai.

### ***ODD 2 - Foamea zero***

Utilizarea biomasei pentru producerea de energie termică și electrică poate contribui la reducerea riscurilor legate de securitatea alimentară prin optimizarea gestionării resurselor agricole și forestiere, fără a afecta terenurile destinate producției alimentare.

### ***ODD 3 - Sănătate și bunăstare***

Proiectele de eficiență energetică și utilizarea energiei regenerabile vor reduce poluarea și vor îmbunătăți calitatea aerului și a mediului urban, având un impact pozitiv asupra sănătății publice, prin reducerea bolilor respiratorii și cardiovasculare asociate poluării.

### ***ODD 4 - Educație de calitate***

Proiectele de dezvoltare sustenabilă pot include activități educaționale și de conștientizare ecologică, sprijinind educația tinerelor generații în direcția unui stil de viață ecologic și sustenabil, prin formarea unor abilități și cunoștințe specifice economiei verzi.

### ***ODD 5 - Egalitatea de gen***

În dezvoltarea și implementarea proiectelor de energie regenerabilă, trebuie să se asigure participarea activă și egală a femeilor și bărbaților, creând oportunități economice pentru ambele sexe, inclusiv în domeniul de energie verde, și promovând incluziunea femeilor în sectoare tradițional bărbaiești, cum ar fi tehnologia și ingineria.

### ***ODD 6 - Apă curată și sanitație***

Proiectele de eficientizare energetică pot include utilizarea apei într-un mod mai sustenabil, iar investițiile în tehnologii verzi pot reduce poluarea surselor de apă, îmbunătățind accesul la apă curată și la sanitație, prin reducerea contaminării mediului.

### ***ODD 7 - Energie curată și accesibilă***

Proiectele de energie regenerabilă, cum ar fi parcurile fotovoltaice, stațiile de încărcare pentru vehicule electrice și utilizarea biomasei pentru producerea de energie, sunt direct aliniate cu acest obiectiv. Acestea vor contribui la creșterea accesului la surse de energie curată, accesibile și sustenabile.

### ***ODD 8 - Muncă decentă și creștere economică***

Proiectele de energie regenerabilă vor sprijini crearea de locuri de muncă verzi și vor stimula dezvoltarea unei economii circulare și sustenabile. De asemenea, investițiile în energie verde vor atrage dezvoltarea sectorului privat și vor contribui la creșterea economică locală.

### ***ODD 9 - Industrie, inovație și infrastructură***

Dezvoltarea infrastructurii verzi și a tehnologiilor inovative de energie regenerabilă va sprijini creșterea sectorului industrial local și va stimula inovația în domeniul energiei curate, precum și dezvoltarea infrastructurii durabile necesare pentru implementarea acestora.

### ***ODD 10 - Reducerea inegalităților***

Proiectele de energie regenerabilă pot contribui la reducerea inegalităților prin crearea de oportunități de dezvoltare economică în comunități defavorizate și prin oferirea de acces egal la energie curată și transport sustenabil.

### ***ODD 11 - Orașe și comunități sustenabile***

Consiliul Județean va contribui activ la dezvoltarea unor orașe sustenabile prin promovarea soluțiilor de energie curată și eficientă, îmbunătățind infrastructura urbană și contribuind la reducerea poluării și la îmbunătățirea calității vieții locuitorilor.

### ***ODD 12 - Producție și consum responsabile***

Prin implementarea unui model de economie circulară și utilizarea eficientă a resurselor naturale (precum biomasa), Consiliul Județean Harghita va contribui la reducerea deșeurilor și a risipirii resurselor, promovând un consum și o producție mai responsabile.

### ***ODD 13 - Acțiuni climatice***

Consiliul Județean va contribui semnificativ la reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră prin implementarea de proiecte de energie regenerabilă, ajutând la combaterea schimbărilor climatice și la adaptarea la noile condiții climatice.

### ***ODD 14 - Viața sub apă***

Reducerea poluării și utilizarea surselor de energie curată vor contribui indirect la protejarea ecosistemelor acvatice și a vieții sub apă, prin reducerea impactului negativ al poluării industriale asupra apelor locale.

### ***ODD 15 - Viața pe uscat***

Implementarea unor soluții verzi va proteja biodiversitatea locală și va promova utilizarea responsabilă a terenurilor, inclusiv a pădurilor, pentru producerea de energie regenerabilă, contribuind la conservarea ecosistemelor terestre și protejarea speciilor vulnerabile.

### ***ODD 16 - Pace, justiție și instituții puternice***

Proiectele de energie regenerabilă vor contribui la creșterea transparenței și responsabilității autorităților locale în gestionarea resurselor și vor sprijini dezvoltarea unor instituții locale puternice, capabile să gestioneze inițiative sustenabile.

### ***ODD 17 - Parteneriate pentru obiectivele globale***

Proiectele vor implica colaborarea între autoritățile locale, sectorul privat, ONG-uri și cetățeni pentru a atinge obiectivele comune de dezvoltare durabilă, iar parteneriatele internaționale vor sprijini transferul de tehnologie și know-how în domeniul energiei regenerabile.

Studiul pentru identificarea oportunităților de investiții în energie regenerabilă în UAT-urile din județul Harghita este un exemplu concret de integrare a obiectivelor locale cu angajamentele internaționale privind dezvoltarea durabilă. Prin implementarea proiectelor de energie regenerabilă, întreg teritoriul poate deveni un model de sustenabilitate, reducând emisiile de gaze cu efect de seră, creând locuri de muncă și îmbunătățind calitatea vieții locuitorilor. Investițiile în noi capacități de producție de energie electrică și termică din surse regenerabile, cum ar fi energia solară, geotermală sau biomasa, vor aduce beneficii economice și sociale semnificative, dar mai

ales vor contribui la tranziția către o economie verde și la atingerea obiectivelor de mediu stabilite prin Agenda 2030.

Mai mult, aceste proiecte vor sprijini în mod direct realizarea unor ODD-uri esențiale, precum **ODD 7 - Energie curată și accesibilă**, **ODD 13 - Acțiune climatică**, dar și altele precum **ODD 8 - Muncă decentă și creștere economică sau ODD 12 - Consum și producție responsabile**. Pe termen lung, implementarea acestor inițiative va contribui la o dezvoltare armonioasă și sustenabilă a regiunii, reducând inegalitățile economice și sociale, protejând biodiversitatea și combatând efectele schimbărilor climatice.

Implementarea proiectelor de energie regenerabilă în județul Harghita va contribui semnificativ la atingerea Obiectivelor de Dezvoltare Durabilă, având un impact pozitiv asupra mediului, economiei și comunității. Prin diversificarea surselor de energie, crearea de locuri de muncă, protejarea biodiversității și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, întreg județul se va alinia la tendințele globale de sustenabilitate, contribuind la construirea unui viitor mai verde, mai echitabil și mai prosper pentru toți cetățenii.

#### 6.4. Potențialul de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră în Consiliul Județean Harghita

În urma analizei datelor referitoare la consumul de energie și emisiile de CO<sub>2</sub> în perioada 2019-2023 pentru clădirile publice și rezidențiale din patrimoniul Consiliul Județean, au fost identificate mai multe tendințe și potențiale de reducere a emisiilor de gaze cu efect de seră.

##### **Consumul de energie și emisiile CO<sub>2</sub>:**

- În 2019, 2020, 2021 și 2022, consumul final de energie și emisiile CO<sub>2</sub> pentru clădirile publice și rezidențiale au fost constante, cu valori de:
  - **Clădiri publice:** 663,12 MWh/an și 464,85 t CO<sub>2</sub>/an;
  - **Clădiri rezidențiale:** 42,42 MWh/an și 29,74 t CO<sub>2</sub>/an;
  - **TOTAL:** 705,54 MWh/an și 494,59 t CO<sub>2</sub>/an.

### Schimbări în perioada anului 2023:

- În 2023, s-au observat scăderi în consumul și emisiile de CO<sub>2</sub>:
  - **Clădiri publice:** 611,07 MWh/an și 428,36 t CO<sub>2</sub>/an;
  - **Clădiri rezidențiale:** 52,21 MWh/an și 36,60 t CO<sub>2</sub>/an;
  - **TOTAL:** 663,28 MWh/an și 464,96 t CO<sub>2</sub>/an.

În 2023, s-a observat o scădere a emisiilor de CO<sub>2</sub> în sectorul clădirilor publice. Astfel, emisiile din aceste clădiri au scăzut cu **36,49 t CO<sub>2</sub>** față de anii anteriori, ceea ce sugerează implementarea unor măsuri de eficiență energetică, cum ar fi renovările termice, înlocuirea echipamentelor vechi sau îmbunătățirea sistemelor de încălzire. Aceste acțiuni au avut un impact pozitiv asupra reducerii consumului de energie și, implicit, asupra emisiilor de CO<sub>2</sub>.

În schimb, în sectorul clădirilor rezidențiale, emisiile de CO<sub>2</sub> au crescut ușor în 2023, cu **6,86 t CO<sub>2</sub>**, ceea ce poate fi explicat printr-o creștere a consumului de energie în gospodării. Aceasta ar putea fi datorată unor factori precum creșterea numărului de locuințe sau condițiile meteorologice care au determinat un consum mai mare de energie pentru încălzire.

Comparând totalul emisiilor de CO<sub>2</sub> din 2023 cu cele din perioada 2019-2022, s-a înregistrat o scădere totală de **29,63 t CO<sub>2</sub>**. Aceasta sugerează un trend pozitiv în reducerea emisiilor la nivel județean, deși în sectorul rezidențial a fost o ușoară creștere.

Pe baza acestor observații, există mai multe măsuri care pot contribui la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> în continuare. În sectorul clădirilor publice, extinderea măsurilor de eficiență energetică, cum ar fi renovarea termică a clădirilor, utilizarea surselor de energie regenerabilă și îmbunătățirea izolării acestora, ar putea reduce emisiile cu până la **10-20%**. Aceasta ar duce la economii suplimentare de **46-93 t CO<sub>2</sub>** pe an.

În sectorul rezidențial, implementarea unor programe de eficiență energetică, stimularea utilizării energiei regenerabile (de exemplu, prin instalarea panourilor solare pe acoperișuri) și promovarea unui consum responsabil ar putea reduce emisiile cu aproximativ **10-15%**, ceea ce ar duce la economii de aproximativ **3-5 t CO<sub>2</sub>** anual.



La nivelul întregului Consiliu Județean, pot fi implementate politici publice care să sprijine reducerea consumului de energie și creșterea eficienței energetice, nu doar în sectorul public, ci și în cel rezidențial. Încurajarea renovării clădirilor vechi și promovarea unor soluții de încălzire mai puțin poluante, cum ar fi pompe de căldură sau centrale pe biomasă, ar putea contribui semnificativ la reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>. Estimările sugerează o reducere a emisiilor de **10-15%** în total, ceea ce ar putea economisi între **46 și 70 t CO<sub>2</sub>** pe an.

În concluzie, există un potențial semnificativ de reducere a emisiilor de CO<sub>2</sub> în clădirile aferente Consiliului Județean Harghita, atât în sectorul public, cât și în cel rezidențial. Măsurile de eficiență energetică și utilizarea surselor de energie regenerabilă ar putea aduce economii considerabile de CO<sub>2</sub> și contribuie la atingerea obiectivelor de sustenabilitate pe termen lung.

## **7. Planul de acțiune și implementare**

### 7.1. Priorități de investiții pe termen scurt, mediu și lung pentru Consiliul Județean

Fișele de proiecte concepute pentru județul Harghita subliniază angajamentul Consiliului Local de a promova soluții energetice durabile prin utilizarea surselor regenerabile de energie. Aceste inițiative vizează, în principal, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și creșterea eficienței energetice, având ca rezultat o comunitate mai sănătoasă și mai rezilientă. Fiecare proiect include detalii despre activitățile propuse, localizare, beneficiarii, domeniul de aplicare și prioritatea strategică.

Proiectele sunt organizate în funcție de bugetul estimat, perioada de implementare și sursele de finanțare disponibile, asigurând o planificare atentă și fezabilă. Stadiul actual al fiecărui proiect este inclus pentru a oferi o imagine clară a progreselor realizate până în prezent. Structurile responsabile pentru implementare sunt bine definite, ceea ce garantează o coordonare eficientă și un management optim al resurselor.

În plus, indicatorii de performanță stabiliți pentru fiecare inițiativă vor facilita evaluarea impactului acestor proiecte asupra județului, asigurând transparență și responsabilitate în gestionarea fondurilor publice. Prin aceste demersuri, Consiliul Județean se aliniază eforturilor naționale și internaționale de tranziție către o economie verde și durabilă, demonstrând că dezvoltarea economică poate coexista armonios cu protecția mediului.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Eficientizare energetică în clădirile administrației publice</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul de eficientizare energetică pentru clădirile ce aparțin Consiliului Județean Harghita are ca obiectiv principal reducerea consumului de energie și creșterea confortului termic în instituțiile locale. Acesta va include măsuri precum izolarea termică a clădirilor, modernizarea sistemelor de încălzire, instalarea de panouri solare și utilizarea iluminatului LED. Prin implementarea acestor soluții, se va contribui la diminuarea emisiilor de CO <sub>2</sub> și la economisirea resurselor publice, promovând astfel un viitor mai sustenabil pentru comunitate.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 2
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	400.000-1.500.000 lei (Inclusiv audit energetic, expertiză tehnică, DALI, autorizații, proiect tehnic)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	24 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiza tehnică și de încadrare în grad de risc seismic;</li> <li>- Audit energetic;</li> <li>- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI);</li> <li>- Certificat de urbanism + avize, acorduri, autorizații;</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție + documentație pentru obținere AC;</li> <li>- Documentație de mediu.</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Proiectul de eficientizare energetică are ca efect o reducere considerabilă a consumului de energie, scăderea costurilor de întreținere pentru clădirile publice și îmbunătățirea confortului termic. De asemenea, contribuie la diminuarea emisiilor de CO <sub>2</sub> , economisind resursele publice și promovând astfel o creștere a sustenabilității energetice pe termen lung.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Sisteme de încălzire solară pentru apă în clădirile publice</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul de instalare a sistemelor de încălzire solară pentru apă în clădirile publice vizează eficientizarea consumului energetic prin utilizarea surselor de energie regenerabilă. Activitățile principale includ evaluarea necesarului de apă caldă, realizarea studiilor de fezabilitate, proiectarea sistemului, obținerea autorizațiilor necesare și instalarea panourilor solare, împreună cu echipamentele aferente.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 3
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	100.000 - 300.000 lei (Inclusiv audit energetic, studiu de fezabilitate, proiect tehnic, documentație de mediu)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	24 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Audit energetic</li> <li>- Studiu de fezabilitate/DALI</li> <li>- PT</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Implementarea proiectului contribuie la o reducere semnificativă a costurilor energetice, facilitând economii considerabile pentru bugetul local. De asemenea, prin utilizarea energiei regenerabile, se înregistrează scăderi notabile ale emisiilor de carbon, contribuind astfel la un mediu mai curat. În plus, acest proiect crește conștientizarea comunității cu privire la importanța sustenabilității energetice, inspirând cetățenii să adopte practici mai ecologice în viața de zi cu zi.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Îmbunătățirea izolației termice în clădirile administrației publice</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul "Îmbunătățirea izolației termice în clădirile administrației publice" vizează reabilitarea completă a anvelopei clădirilor prin modernizarea sistemelor de izolație termică la fațade și acoperișuri, având ca scop principal reducerea pierderilor de căldură și creșterea eficienței energetice. Activitățile cheie includ aplicarea de materiale izolatoare de înaltă performanță, înlocuirea feronerie vechi cu feronerie eficientă energetică, precum și asigurarea unei ventilații corespunzătoare pentru a preveni condensarea. Prin implementarea acestui proiect, se va observa o reducere semnificativă a costurilor de încălzire, o îmbunătățire a confortului interior și o diminuare a amprentei de carbon asociate clădirilor publice.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 3
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	150.000 - 400.000 lei (Inclusiv expertiză tehnică, audit energetic, DALI, autorizații, proiect tehnic)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	24 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiză tehnică</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- DALI</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Documentații pentru obținere de acorduri, avize, autorizații</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Rezultatele proiectului "Îmbunătățirea izolației termice în clădirile administrației publice" includ o reducere considerabilă a costurilor de încălzire, o îmbunătățire semnificativă a confortului interior și o diminuare a amprentei de carbon a clădirilor publice, ceea ce contribuie, de asemenea, la prelungirea duratei de viață a acestora. În plus, implementarea acestui proiect va conduce la o eficiență energetică sporită, reducând astfel consumul general de energie, care va ajuta la crearea unui mediu mai sănătos pentru utilizatori.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Instalare panouri solare pe clădiri publice</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul "Instalare panouri solare pe clădiri publice" constă în montarea sistemelor fotovoltaice pe acoperișurile clădirilor și integrarea acestora în rețeaua electrică a instituțiilor, facilitând astfel producția de energie verde. În plus, vor fi efectuate modernizări ale infrastructurii electrice, inclusiv instalarea echipamentelor necesare pentru monitorizarea și controlul producției și consumului de energie. Aceste inițiative vor contribui la creșterea eficienței energetice și la reducerea dependenței de sursele de energie convenționale.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 1
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	80.000 - 150.000 lei (Inclusiv expertiză tehnică, audit energetic, DALI, proiect tehnic, autorizații)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	12 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiză tehnică</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- DALI</li> <li>- PT</li> <li>- Documentații pentru obținere de acorduri, avize, autorizații</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Rezultatele proiectului de instalare a panourilor solare pe clădirile publice vizează numeroase avantaje. În primul rând, clădirile vor deveni mai eficiente din punct de vedere energetic, generând o parte semnificativă din necesarul de energie din surse regenerabile, ceea ce va duce la o reducere considerabilă a costurilor cu electricitatea. În plus, modernizarea infrastructurii electrice, inclusiv instalarea sistemelor de monitorizare și control, va facilita o gestionare optimă a consumului și a producției de energie, asigurând o utilizare mai rațională a resurselor. În cele din urmă, proiectul va contribui la reducerea emisiilor de carbon, sprijinind astfel tranziția către o economie verde și minimizând impactul asupra mediului.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Eficientizare energetică în infrastructura educațională</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul de eficientizare energetică în infrastructura educațională se concentrează pe evaluarea consumului de energie în școli și identificarea oportunităților de îmbunătățire. Activitățile principale includ modernizarea sistemelor de încălzire, ventilație și iluminat, precum și instalarea de panouri solare pentru a produce energie regenerabilă. De asemenea, se va aplica izolație termică pe clădiri pentru a reduce pierderile de căldură. Aceste măsuri vor contribui la scăderea costurilor operaționale și la crearea unui mediu mai confortabil și sustenabil pentru elevi și personalul educațional.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 1
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	300.000 - 1.200.000 lei (Inclusiv expertiză tehnică, audit energetic, DALI, autorizații, proiect tehnic)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	12 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiza tehnică și de încadrare în grad de risc seismic</li> <li>- Audit energetic al clădirilor publice</li> <li>- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI)</li> <li>- Certificat de urbanism + avize, acorduri, autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție + documentație pentru obținere AC</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita și întreaga infrastructură educațională.
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Implementarea proiectului de eficientizare energetică în infrastructura educațională va aduce multiple rezultate benefice. În primul rând, se va înregistra o reducere semnificativă a consumului de energie, ceea ce va conduce la economii considerabile la facturile de utilități pentru instituțiile de învățământ. În plus, modernizarea sistemelor de încălzire, ventilație și iluminat vor spori confortul ambiental pentru elevi și personalul educațional, contribuind astfel la un mediu propice învățării. De asemenea, se va contribui la diminuarea emisiilor de carbon, sprijinind tranziția către o educație mai sustenabilă și conștientizarea ecologică în rândul elevilor.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Eficientizare energetică în infrastructura sanitară</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul "Eficientizare energetică în infrastructura sanitară" include activități de analiză a consumului energetic în unitățile sanitare, precum și realizarea de audituri energetice pentru a identifica cele mai eficiente soluții. De asemenea, se vor implementa măsuri de modernizare a sistemelor de încălzire, ventilație și climatizare, împreună cu instalarea echipamentelor eficiente din punct de vedere energetic și a surselor de energie regenerabilă. Aceste acțiuni vor contribui la creșterea eficienței energetice și la reducerea costurilor de operare în sectorul sanitar.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 2
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	400.000 - 1.500.000 lei (Inclusiv expertiză tehnică, audit energetic, DALI, autorizații, proiect tehnic)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	12 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	FONDURI NORVEGIENE FONDURI EUROPENE – ALOCĂRI FINANCIARE VIITOARE FONDURI GUVERNAMENTALE - CNI
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Expertiza tehnică și de încadrare în grad de risc seismic</li> <li>- Audit energetic</li> <li>- Documentație de avizare a lucrărilor de intervenție (DALI)</li> <li>- Certificat de urbanism + avize, acorduri, autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție + documentație pentru obținere AC</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Studiu privind fezabilitatea din punct de vedere tehnic, economic și al mediului înconjurător a utilizării unor sisteme alternative de înaltă eficiență</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita și întreaga infrastructură sanitară.
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Rezultatele proiectului "Eficientizare energetică în infrastructura sanitară" se manifestă printr-o reducere semnificativă a consumului de energie, ceea ce conduce la scăderea costurilor operaționale pentru instituțiile sanitare cu până la 30%. Modernizarea sistemelor de încălzire și ventilație nu doar că îmbunătățește confortul ambiental, ci contribuie și la diminuarea emisiilor de carbon cu până la 25%, sprijinind astfel obiectivele de dezvoltare durabilă. În plus, implementarea soluțiilor eficiente din punct de vedere energetic și utilizarea surselor regenerabile promovează educația în domeniul sustenabilității și crește conștientizarea ecologică în rândul comunității, evidențiind angajamentul instituțiilor sanitare pentru un viitor mai verde.



<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Valorificarea deșeurilor de lemn (biomasă)</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul destinat valorificării deșeurilor de lemn (biomasă) include o varietate de activități esențiale, precum colectarea și sortarea deșeurilor lemnoase, inclusiv transformarea acestora în biocombustibili, peleții și brichetele. O componentă importantă a inițiativei este îmbunătățirea continuă a procesului de selecție a deșeurilor de lemn, asigurându-se astfel o gestionare responsabilă și eficientă a resurselor de biomasă, contribuind la sustenabilitate și la reducerea impactului asupra mediului.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate 2
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	200.000 - 500.000 lei (Inclusiv studiu de fezabilitate, certificat de urbanism, proiect tehnic, autorizație de construire)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	24 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE PROGRAME DE FINANȚARE ALE MINISTRULUI MEDIULUI
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de fezabilitate</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentație de mediu</li> <li>- Proiect tehnic</li> <li>- Autorizație de construire</li> <li>- Plan de afaceri/proiecții financiare (în funcție de modul cum aleg să valorifice deșeurile)</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Proiectul are un impact considerabil asupra mediului, contribuind la diminuarea cantității de deșeuri și la producția de biocombustibili ecologici, cum ar fi peleții și brichetele. Această inițiativă nu doar că creează locuri de muncă și generează venituri suplimentare în comunitate, dar și promovează conștientizarea ecologică, educând populația despre importanța reciclării și gestionării sustenabile a resurselor. Mai mult, utilizarea biocombustibililor duce la îmbunătățirea calității aerului, datorită reducerii emisiilor de carbon și a altor poluanți atmosferici. Proiectul încurajează, de asemenea, inovația tehnologică în domeniul prelucrării biomaselor, sprijinind dezvoltarea unor soluții eficiente și durabile pentru producția de energie, ce pot fi aplicate pe scară largă în diferite sectoare economice.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Turbine eoliene de mică putere pentru infrastructura locală (pentru clădirile publice)</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul "Turbine eoliene de mică putere pentru infrastructura locală" vizează instalarea turbinelor eoliene pentru a genera energie regenerabilă. Activitățile principale includ evaluarea potențialului eolian al zonei, selectarea turbinelor adecvate, obținerea autorizațiilor necesare și proiectarea sistemului de integrare a energiei produse în rețeaua electrică a instituțiilor. De asemenea, proiectul preconizează instalarea și conectarea turbinelor, precum și monitorizarea performanței acestora pentru a asigura o utilizare eficientă a energiei generate.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficiențizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate -3
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	300.000 - 1.000.000 lei (Inclusiv studiu de fezabilitate, certificat de urbanism, proiect tehnic, autorizație de construire)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	24 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	FONDUL PENTRU MODERNIZARE – MINISTERUL ENERGIEI – ALOCĂRI FINANCIARE VIITOARE FONDURI NORVEGIENE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de fezabilitate</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentații pentru avize, acorduri, autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Autorizație de construire</li> <li>- Documentație pentru mediu</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Implementarea proiectului "Turbine eoliene de mică putere pentru infrastructura locală" va genera rezultate semnificative în mai multe domenii. În primul rând, clădirile publice vor beneficia de o sursă de energie regenerabilă, ceea ce va conduce la o reducere a costurilor energetice, sprijinind astfel bugetele locale. De asemenea, utilizarea turbinelor eoliene va contribui la diminuarea emisiilor de carbon și a altor poluanți, promovând un mediu mai curat și susținând obiectivele de dezvoltare durabilă.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Parc fotovoltaic</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Pentru înființarea unui parc fotovoltaic, este esențial să se urmeze o serie de pași importanți, începând cu identificarea unui teren potrivit care să aibă o expunere solară optimă. Ulterior, se va obține autorizația necesară, conform reglementărilor locale și naționale în vigoare. Pasul următor va implica efectuarea studiilor de fezabilitate pentru a evalua viabilitatea proiectului, precum și asigurarea finanțării prin intermediul fondurilor publice sau private. După finalizarea acestor etape preliminare, se va trece la proiectarea detaliată a parcului, care va include dimensionarea sistemului, selecția echipamentelor adecvate și planificarea infrastructurii necesare. În continuare, se va realiza construcția parcului, urmată de instalarea panourilor solare și a structurilor de suport, precum și de conectarea acestora la rețeaua electrică națională.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate -1
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	300.000 - 500.000 lei (Inclusiv studiu de fezabilitate, certificat de urbanism, proiect tehnic)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	12 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	FONDUL PENTRU MODERNIZARE – MINISTERUL ENERGIEI – ALOCĂRI FINANCIARE VIITOARE FONDURI NORVEGIENE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de Fezabilitate</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentații pentru avize, acorduri autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Documentație de mediu</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Implementarea proiectului va genera o cantitate semnificativă de energie regenerabilă, contribuind la reducerea emisiilor de carbon și sprijinind combaterea schimbărilor climatice. Proiectul va aduce economii în costurile energetice și va crea locuri de muncă, stimulând astfel dezvoltarea economică locală. De asemenea, va crește conștientizarea comunității cu privire la importanța energiei regenerabile, promovând inițiativele sustenabile.

<b>Titlu proiect</b>	<b><i>Eficientizare iluminat public</i></b>
<b>Descriere proiect și principalele activități</b>	Proiectul de modernizare a iluminatului public demarează cu o analiză detaliată a sistemului actual, având scopul de a evalua consumul de energie și eficiența lămpilor existente. Următorul pas va consta în elaborarea unor soluții de îmbunătățire, care vor include înlocuirea lămpilor tradiționale cu modele LED, ce oferă o eficiență energetică superioară, și implementarea unor sisteme inteligente de control al iluminatului. Odată ce aceste soluții sunt instalate, se va realiza o monitorizare atentă a performanței noului sistem, pentru a asigura o iluminare adecvată și a maximiza economiile de energie în beneficiul comunității.
<b>Localizare proiect</b>	Consiliul Județean Harghita
<b>Beneficiarul proiectului / Parteneri</b>	Județul Harghita
<b>Domeniu / tip proiect</b>	Eficientizare energetică prin surse regenerabile de energie
<b>Prioritate proiect (1-5)</b>	Prioritate -1
<b>Valoarea proiectului / Buget estimat</b>	300.000 - 1.000.000 lei (Inclusiv studiu de fezabilitate/DALI, certificat de urbanism, proiect tehnic)
<b>Perioada de implementare (estimată)</b>	12 luni
<b>Sursa de finanțare</b>	AFM FONDURI NORVEGIENE FONDURI GUVERNAMENTALE
<b>Stadiul actual</b>	Proiect viitor
<b>Documentele din spatele investiției</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studiu de fezabilitate/DALI</li> <li>- Certificat de urbanism</li> <li>- Documentație pentru avize/acorduri/autorizații</li> <li>- Proiect tehnic și detalii de execuție</li> <li>- Documentație pentru mediu</li> </ul>
<b>Structuri responsabile pentru implementarea proiectului</b>	Structura responsabilă pentru implementarea proiectului este Consiliul Județean Harghita
<b>Rezultate estimate (indicatori)</b>	Implementarea proiectului de modernizare a iluminatului public vizează rezultate semnificative pentru comunitate. În primul rând, reducerea considerabilă a consumului de energie datorită înlocuirii lămpilor tradiționale cu lămpi LED, ceea ce conduce la economii substanțiale la costurile de întreținere și facturile de energie. De asemenea, sistemele inteligente de control al iluminatului îmbunătățesc semnificativ calitatea iluminării pe străzi, sporind siguranța publică și confortul locuitorilor. În ansamblu, proiectul nu doar îmbunătățește iluminatul public, dar și promovează un stil de viață mai ecologic în comunitate.

## 7.2. Planul de implementare și monitorizare

Planul de implementare și monitorizare reprezintă un instrument esențial pentru asigurarea eficienței și succesului proiectelor destinate dezvoltării energiei regenerabile în județul Harghita. Acest capitol detaliază etapele necesare pentru implementarea fiecărui proiect, abordând aspecte precum mobilizarea resurselor financiare, stabilirea termenelor de execuție, clarificarea responsabilităților și coordonarea activităților între parteneri.

## 1. Faza de planificare

### 1.1. Identificarea oportunităților de investiții

Studiu de fezabilitate: Evaluarea potențialului energetic al resurselor regenerabile disponibile în zonă:

- *Energia solară:* Măsurarea intensității radiației solare pe o perioadă de cel puțin un an pentru a înțelege profilul de radiație solară în județul Harghita. Acest lucru va ajuta la dimensionarea corespunzătoare a parcurilor fotovoltaice;
- *Energia eoliană:* Realizarea unui studiu detaliat asupra regimului vântului din zona de studiu pentru a evalua viabilitatea instalării turbinelor eoliene;
- *Biomasa:* Evaluarea surselor disponibile de biomasă (deșeuri agricole, forestiere sau zootehnice) pentru a determina potențialul energetic și economic al acesteia.

Analiza costurilor inițiale pentru fiecare proiect propus:

- Determinarea investiției inițiale necesare pentru fiecare tip de tehnologie regenerabilă (ex. costuri pentru panouri fotovoltaice, turbine eoliene, sisteme de biomasă);
- Estimarea economiilor anticipate din reducerea costurilor energetice și a subvențiilor aferente, comparativ cu investițiile inițiale;
- Evaluarea impactului asupra mediului, prin reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și a poluării.

Simulări și analize comparative:

- Realizarea de simulări privind performanța fiecărei tehnologii (fotovoltaic, eolian, biomasă) pentru a selecta cele mai eficiente soluții, având în vedere resursele disponibile și condițiile climatice locale;
- Compararea costurilor pe KWh generate de fiecare sursă de energie regenerabilă, pentru a alege soluțiile cele mai rentabile pe termen lung.

Evaluarea necesarului energetic: Monitorizarea consumului actual de energie în clădirile publice și infrastructura județeană:

- Identificarea clădirilor publice (școli, spitale, primării) cu cel mai mare consum energetic, pentru a prioritiza investițiile în eficiență energetică;
- Utilizarea unui sistem de monitorizare a consumului de energie în timp real pentru a obține date precise despre utilizarea resurselor.

Analiza istoricului de consum energetic:

- Analiza datelor istorice de consum pentru a identifica tendințele sezoniere și eventualele risipe de energie;
- Prognoza consumului viitor pe baza acestor date pentru a determina necesarul de energie regenerabilă.

## **1.2. Consultarea comunității**

Întâlniri publice:

- Organizarea unor sesiuni de informare pe parcursul procesului de planificare pentru a prezenta proiectele de energie regenerabilă propuse și a obține feedback-ul cetățenilor;
- Discutarea beneficiilor așteptate ale proiectelor, cum ar fi economiile financiare pe termen lung, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și crearea de locuri de muncă;
- Crearea unui forum deschis în cadrul întâlnirilor publice, pentru a permite cetățenilor să pună întrebări și să-și exprime opiniile și sugestiile.

Platformă online:

- Crearea unei platforme interactive online pentru a facilita dialogul continuu cu cetățenii, unde aceștia pot trimite sugestii, întrebări și îngrijorări cu privire la proiecte;
- Implementarea unui sistem de sondaje online pentru a evalua opiniile cetățenilor și pentru a măsura susținerea acestora pentru diferitele inițiative propuse.

## **2. Faza de obținere a finanțării**

### **2.1. Identificarea surselor de finanțare**

Analiza programelor de finanțare disponibile:

- Identificarea fondurilor naționale și europene specifice pentru proiecte de energie regenerabilă, cum ar fi Programul Regiunea Centru 2021 - 2027, Fondul pentru Tranziție Justă, Fondul European pentru Dezvoltare Regională (FEDR), dar și granturi pentru energii verzi oferite de organizații internaționale;
- Stabilirea unei echipe dedicate pentru analiza oportunităților de finanțare și pentru întocmirea aplicațiilor necesare;
- Realizarea unor parteneriate cu organizații internaționale și agenții guvernamentale pentru a accesa resurse financiare suplimentare.

Colaborarea cu instituții financiare:

- Explorarea posibilităților de co-finanțare și de obținere a creditelor avantajoase, cum ar fi parteneriatele cu bănci care oferă împrumuturi pentru investiții în energie verde;
- Identificarea instituțiilor financiare care sprijină proiectele sustenabile și care pot contribui la finanțarea inițiativelor de energie regenerabilă.

Tabelul Nr. 13 sintetizează principalele surse de finanțare relevante pentru investiții, incluzând programe existente și cele aflate în curs de consultare sau cu apeluri planificate pentru anii următori.

<i>Program de Finanțare</i>	<i>Axa Prioritară/Componentă/Domeniu Prioritar</i>	<i>Status (2024)</i>	<i>Tipuri de Investiții Eligibile</i>
PNRR (Planul Național de Redresare și Reziliență)	Componenta C5 – Valul Renovării; Componenta C6 – Energie; Componenta C10 – Fondul Local	Apeluri recurente	Eficiență energetică, modernizarea infrastructurii publice, mobilitate urbană durabilă.
Programul Regional Centru 2021-2027	Prioritatea 3: O regiune prietenoasă cu mediul; Prioritatea 4: Mobilitate urbană durabilă	Apeluri în desfășurare/plănuite	Proiecte de mobilitate urbană, infrastructură verde, digitalizare, eficiență energetică.
Fonduri Norvegiene și SEE	Dezvoltare locală; Mediu; Justiție; Eficiență energetică	Apeluri planificate pentru 2025	Reabilitarea infrastructurii publice, protecția mediului, proiecte pentru incluziune socială.
Programul de Cooperare Elvețiano-Român	Dezvoltare locală și socială	Mecanismul Financiar 2 este în lucru	Proiecte pentru incluziunea socială, educație și integrarea minorităților, dezvoltarea comunităților dezavantajate.
	Protecția mediului și eficiența energetică		Energie regenerabilă, soluții ecologice pentru reducerea emisiilor, gestionare sustenabilă a resurselor.
	Suținerea IMM-urilor și antreprenoriatului		Dezvoltarea IMM-urilor, promovarea inovației și tehnologiilor avansate, finanțare și mentorat.
	Infrastructură modernă și transporturi		Mobilitate locală și regională, reabilitarea infrastructurii publice critice.
	Dezvoltare rurală		Proiecte pentru agricultură sustenabilă, infrastructură modernă în



			zone rurale, creșterea calității vieții.
Administrația Fondului pentru Mediu (AFM)	Programul Casa Verde Fotovoltaice; Programul Rabla pentru Electrocasnice; Programul Rabla Plus	Apeluri recurente	Finanțarea instalării de panouri fotovoltaice, vehicule electrice, și alte proiecte ecologice.
Programe Guvernamentale	Programul Național de Dezvoltare Locală (PNDL); Fondul pentru Dezvoltare și Investiții	Oportunități continue	Infrastructură locală, drumuri, școli, rețele de apă și canalizare.
Fondul European de Dezvoltare Regională (FEDR)	Obiectivele Politice 2 și 5 (o economie mai verde, o Europă mai apropiată de cetățeni)	Apeluri recurente	Eficiență energetică, modernizarea clădirilor publice, mobilitate sustenabilă, regenerare urbană.
Ministerul Energiei – Fondul de Modernizare	Prioritatea 1 - Dezvoltarea capacității de producție a energiei din surse regenerabile și tranziția către o economie verde	Apeluri în desfășurare	Proiecte de energie regenerabilă (fotovoltaice, eoliene, hidroenergie), infrastructură energetică modernizată.
Horizon Europe	Cluster 5 – Climă, Energie, Mobilitate; Cluster 6 – Alimentație, Bioeconomie, Resurse Naturale	Apeluri deschise anual	Cercetare și inovare, tehnologii verzi, tranziție digitală și sustenabilă.
Programe finanțate prin Banca Europeană de Investiții (BEI) și Banca Internațională pentru Reconstrucție și Dezvoltare (BIRD)	Finanțare pentru eficiență energetică, infrastructură urbană și rurală	În derulare și viitoare	Modernizarea infrastructurii critice și implementarea tehnologiilor sustenabile.

*Tabel nr. 13 – Lista principalelor surse de finanțare pentru proiectele de investiții  
Sursa: <https://mfe.gov.ro/>*

În vederea obținerii de informații suplimentare privind identificarea oportunităților de finanțare, pregătirea documentației necesare și implementarea proiectelor de investiții, se recomandă contactarea următoarei entități specializate:

- **Denumirea societății: Finacon International Consulting SRL;**
- **Persoană de contact: Cosmin Drăgoi;**
- **Adresă de e-mail: [secretariat@finacon.ro](mailto:secretariat@finacon.ro).**

Această entitate poate oferi consultanță de specialitate adaptată necesităților specifice, asigurând suport în realizarea demersurilor necesare accesării fondurilor disponibile.

## **2.2. Pregătirea documentației necesare**

Documentație tehnică:

- Elaborarea cererilor de finanțare care să includă detalii tehnice detaliate despre fiecare proiect, estimările bugetare și analiza cost-beneficiu;
- Întocmirea unui plan de management al proiectului clar definit, care să includă termenele limită, responsabilitățile și indicatorii de performanță.

## **3. Faza de implementare**

### **3.1. Implementarea proiectelor**

Selectarea contractorilor:

- Derularea unei proceduri transparente de licitație publică pentru selectarea contractorilor care vor livra și instala tehnologiile de energie regenerabilă, cu criterii clare de selecție bazate pe costuri, experiență și calitate;
- Verificarea referințelor și a istoricului de realizare a unor proiecte similare pentru a garanta capacitatea contractorilor de a implementa proiectele la standardele dorite.

Monitorizarea progresului:

- Stabilirea unui sistem de raportare săptămânală, în cadrul căruia echipele de implementare să raporteze despre stadiul proiectelor și orice obstacole întâmpinate;
- Organizarea unor întâlniri periodice pentru a evalua progresul implementării și pentru a face ajustări în cazul în care există întâzieri sau depășiri de buget.

### **3.2. Colaborare cu Autoritățile Locale**

Comitet de coordonare:

- Crearea unui comitet format din reprezentanți ai primăriei, ai comunității și experți în domeniul energiei regenerabile, care să monitorizeze implementarea proiectelor;
- Organizarea de întâlniri regulate pentru a analiza progresele și a coordona activitățile cu alți actori locali, inclusiv cu agenții de mediu și instituții financiare.

## **4. Faza de monitorizare și evaluare**

### **4.1. Monitorizarea impactului**

Sistem de monitorizare:

- Implementarea unui sistem electronic de monitorizare a consumului de energie, economiilor de costuri și reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub>, pentru fiecare proiect;
- Crearea unui registru al emisiilor de CO<sub>2</sub> pentru a urmări progresul în timp și a stabili legătura directă între implementarea proiectelor și reducerea impactului asupra mediului.

### **4.2. Evaluarea și raportarea**

Rapoarte anuale:

- Elaborarea unor rapoarte detaliate care să reflecte realizările anuale ale proiectelor de energie regenerabilă, economiile obținute, impactul asupra comunității și rezultate din perspectiva dezvoltării economice locale;
- Publicarea și comunicarea acestor rapoarte către cetățeni prin întâlniri publice, canale online și distribuirea materialelor informative în localitate, pentru a asigura transparență totală în gestionarea proiectelor.

În acest fel, implementarea și evaluarea proiectelor vor asigura o abordare structurată și eficientă, contribuind semnificativ la atingerea obiectivelor de dezvoltare durabilă ale Consiliului Județean Harghita.

## **8. Concluzii**

Studiul pentru identificarea oportunităților de investiții în noi capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile de energie pentru Județul Harghita subliniază faptul că regiunea dispune de un potențial considerabil de dezvoltare a unor proiecte energetice sustenabile, în special în domeniul surselor regenerabile de energie, cum ar fi energia solară, eoliană și biomasa. Aceasta oferă o oportunitate semnificativă de a îmbunătăți securitatea energetică, de a reduce dependența de sursele de energie fosilă și de a contribui la obiectivele naționale și internaționale privind tranziția energetică și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Județul Harghita beneficiază de o mare diversitate geografică și climatică care favorizează investițiile în surse de energie regenerabilă, în mod special energie solară și eoliană. Regiunea se află într-o zonă cu un potențial solar considerabil, ceea ce face ca instalarea de panouri fotovoltaice să fie o soluție viabilă și eficientă pentru producerea de energie electrică atât la nivelul clădirilor publice, cât și pentru alimentarea rețelelor electrice locale. De asemenea, județul dispune de un climat favorabil dezvoltării proiectelor eoliene, în special în zonele de câmpie și pe colinele din nord-vestul regiunii, unde pot fi amplasate turbine eoliene pentru a valorifica resursele de vânt.

Pe lângă aceste surse, biomasa reprezintă o altă sursă importantă de energie regenerabilă în Harghita. Având o infrastructură agricolă și forestieră bine dezvoltată, județul are un potențial considerabil de a valorifica deșeurile agricole și forestiere pentru producerea de energie termică și electrică. Instalarea de centrale pe biomasă pentru alimentarea cu energie termică a comunităților locale sau chiar pentru producerea de energie electrică poate contribui semnificativ la dezvoltarea unei economii circulare, în care resursele sunt utilizate eficient și sustenabil.

Investițiile în aceste surse regenerabile nu doar că vor sprijini reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> și vor contribui la obiectivele climatice ale Uniunii Europene, dar vor stimula și dezvoltarea economică regională. Crearea de locuri de muncă în domeniul construcției și întreținerii instalațiilor de energie regenerabilă, atragerea de investiții externe și creșterea autonomiei energetice a regiunii vor avea un impact pozitiv asupra economiei județului. În plus, aceste proiecte vor reduce costurile energetice pe termen lung pentru autoritățile locale, instituțiile publice și gospodăriile, contribuind la o dezvoltare economică sustenabilă și rezilientă.

De asemenea, implementarea de soluții energetice inovative în sectorul public și privat poate genera economii semnificative, datorită eficienței energetice sporite și utilizării surselor regenerabile de energie, ceea ce va contribui la reducerea dependenței de energie din surse fosile și la creșterea competitivității regiunii pe termen lung. Strategiile de implementare a acestor soluții pot include stimulente pentru investiții în tehnologiile verzi, susținerea unor politici publice favorabile dezvoltării infrastructurii energetice și colaborarea cu sectorul privat pentru realizarea de proiecte comune.

În concluzie, investițiile în capacități de producție a energiei electrice și termice din surse regenerabile în Consiliul Județean Harghita reprezintă o oportunitate esențială pentru dezvoltarea unei economii durabile, reduse la impactul asupra mediului și dependente de sursele de energie curată. Dezvoltarea acestor proiecte va sprijini tranziția energetică a regiunii și crearea unei economii verzi și reziliente, care va beneficia de pe urma creșterii autonomiei energetice, a reducerii costurilor cu energia și a stimulării dezvoltării economice regionale pe termen lung.

## Referințe bibliografice

1. [https://commission.europa.eu/index\\_ro](https://commission.europa.eu/index_ro)
2. <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/green-deal/>
3. <https://alea.ro/resurse/legislatie-si-programe-europene/conventia-primarilor-privind-clima-si-energia>
4. <https://op.europa.eu/ro/publication-detail/-/publication/ac865f28-dedb-11e6-ad7c-01aa75ed71a1>
5. <https://eu-mayors.ec.europa.eu/ro/home>
6. <https://www.consilium.europa.eu/ro/press/press-releases/2023/07/25/council-adopts-energy-efficiency-directive/>
7. <https://eu-mayors.ec.europa.eu/en/A-new-era-for-the-European-Renovation-Wave?lang=ro>
8. <https://eur-lex.europa.eu/RO/legal-content/summary/renewable-energy.html>
9. <https://www.consilium.europa.eu/ro/policies/green-deal/fit-for-55/>
10. [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/sustainable-development-goals/eu-and-united-nations-common-goals-sustainable-future\\_ro](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/sustainable-development-goals/eu-and-united-nations-common-goals-sustainable-future_ro)
11. <https://www.ipcc.ch/>
12. <https://oer.ro/conventia-primarilor/>
13. <https://www.consilium.europa.eu/ro/press/press-releases/2022/10/04/climate-finance-council-adopted-conclusions-ahead-of-cop27/>
14. <https://eur-lex.europa.eu/RO/legal-content/summary/kyoto-protocol-on-climate-change.html>
15. <https://www.mmediu.ro/categorie/strategia-nationala-privind-adaptarea-la-schimbarile-climatice-pentru-perioada-2022-2030/419>
16. Ghid anexă pentru elaborarea Planurilor de Acțiune pentru Energie Durabilă și Climă în regiunea ECE
17. <https://www.mmediu.ro/categorie/schimbari-climatice/1>
18. <https://energie.gov.ro/>
19. <https://www.adrcentru.ro/>

20. <https://windeurope.org/>
21. <https://www.worldweatheronline.com/harghita-weather-averages/harghita/ro.aspx>
22. <http://statistici.insse.ro:8077/tempo-online/#!/pages/tables/insse-table>
23. [wikipedia.org](http://wikipedia.org)
24. [https://www.researchgate.net/publication/281522061\\_Proiect\\_de\\_cercetare\\_stiintifica\\_Cercetari\\_privind\\_integrarea\\_surselor\\_fotovoltaice\\_in\\_rețele\\_electrice](https://www.researchgate.net/publication/281522061_Proiect_de_cercetare_stiintifica_Cercetari_privind_integrarea_surselor_fotovoltaice_in_rețele_electrice)
25. <https://globalsolaratlas.info/detail?c=46.229253,27.306519,9&s=46.235994,28.035736&m=site>
26. <https://www.meteoromania.ro/>
27. <https://globalwindatlas.info/en>
28. <http://add-energy.ro/potentialul-energetic-al-biomasei-in-romania/>
29. <https://www.omfal.ro/circuitul-apei-in-natura-481036.html>
30. <https://www.reformex.ro/incalzire-geotermala/>
31. <https://www.energieatlas.bayern.de/>
32. [EMEP/EEA 2009; IPCC, 2006: European Commission, How to develop a Sustainable Energy Action Plan \(SEAP\) – Guidebook, pag. 62](#)