

A IV.4. Studiu privind scenariile
energetice alternative
BIO SCREEN CEE



Consortiu



Cofinanțat de către:



Prezentul material "AIV.4 Studiu privind scenariile energetice alternative" este elaborat în cadrul proiectului Bio Screen CEE, cu cofinanțare din partea Inițiativei Europene pentru Climă (EUKI). EUKI este un instrument de finanțare a proiectelor derulat de Ministerul Federal al Mediului, Protecției Naturii și Siguranței Nucleare (BMU) al Republicii Federale Germania. Acest instrument este pus în aplicare cu asistență din partea Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Obiectivul general al EUKI este acela de a susține cooperarea în domeniul acțiunilor climatice cu Uniunea Europeană (UE), pentru scăderea emisiilor de gaze cu efect de seră.

Responsabilitatea privind conținutul acestui studiu aparține autorilor și colaboratorilor care și-au adus aportul la redactarea acestuia. Studiul de față nu reflectă în mod necesar opinia UE sau a Ministerului Federal al Mediului, Protecției Naturii și Siguranței Nucleare (BMU) al Republicii Federale Germania. Autorii, colaboratorii și autoritatea finanțatoare nu poartă responsabilitatea pentru modul în care ar putea fi utilizate informațiile conținute în studiul de față.

1 <https://www.transelectrica.ro/web/tel/integrarea-in-sen-a-centralelor-eoliene>

2 <https://www.cjmaramures.ro/attachments/strategie/Strategia%20de%20Dezvoltare%20Durabila%20a%20Judetului%20Maramures%202014-2020.pdf>

CUPRINS

Scop	3
1. INTRODUCERE	3
1.1. De ce este necesară dezvoltarea studiului de caz	3
1.2. Țintele pentru dezvoltarea studiului de caz	4
2. DESCRIEREA ZONEI	4
2.1. Caracteristicile principale ale zonei	4
2.2. Contextul energetic actual din zonă	5
2.3. Planurile și politicile privind dezvoltarea regională existente	8
3. CARACTERISTICI PRIVIND BIOENERGIA	9
4. Planificarea durabilă pentru surse alternative de energie. Planificare biomasă-pentru-energie în comunități	11
4.1. Viziunea pentru bioenergie în regiune	11
4.2. Obiectivele privind bioenergia pentru următorii 10 ani	11
4.3. Dezvoltarea scenariilor alternative	11
5. EVALUAREA COMPARATIVĂ A SCENARIILOR	27
6. ANALIZA SWOT A SCENARIILOR	32
7. Proiecțiile scenariilor pentru reducerea dependenței de lemn de foc până în 2030	34
8. CONCLUZII	36

Bine ați venit la proiectul Bio Screen CEE

Proiectul va prezenta cunoștințe bazate pe dovezi și va contribui la implementarea de politici publice în sectorul energetic din România, Bulgaria și Ungaria pentru prevenirea unei creșteri a cererii de biomasă forestieră în domeniul energetic, ce ar fi urmată de o creștere a dependenței de aceasta, în special ca urmare a tranziției de la cărbune.

Proiectul va îndeplini acest scop prin evaluarea planurilor și a datelor privind utilizarea energiei și a deficiențelor acestora, îmbunătățirea capacității și a nivelului de angrenare a actorilor interesați în ceea ce privește recomandările de alternative la biomasa forestieră și criteriile de sustenabilitate dincolo de cele din Directiva privind promovarea utilizării energiei din surse regenerabile (REDII) în vederea realizării țintelor legate de schimbările climatice. Aceste recomandări vor cuprinde și o serie de alternative pentru municipalitățile locale pilot care depind de lemnul de foc și vor fi promovate printre decidenții politici la nivel național.

Proiectul își propune să aibă impact asupra eforturilor de îmbunătățire a implementării cadrului legislativ al UE privind schimbările climatice și energia, în principal prin transpunerea în legislația națională și aplicarea REDII și prin implementarea și analiza în continuare a Planului Național Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice

Scop

În cadrul activității A.IV.4 Studiu privind scenariile energetice alternative, EAP și REKK vor asigura coordonarea și vor sprijini partenerii WWF în dezvoltarea studiilor privind situația energetică în comunitățile pilot. Studiile se axează pe utilizarea durabilă și rațională a biomasei în vederea reducerii dependenței de lemn de foc, promovând independența față de acesta și oferind alternative pentru încălzirea comunităților. Împreună cu comunitățile pilot, partenerii vor oferi recomandări și scenarii alternative în vederea diversificării și/sau îmbunătățirii eficienței utilizării biomasei punând accent pe opțiunile pentru încălzire.

1. INTRODUCERE

1.1. De ce este necesară dezvoltarea studiului de caz

Uniunea Europeană s-a angajat să crească procentul de energie regenerabilă din cadrul consumului final de energie cu 55% până în anul 2030. Pe cale de consecință toate Statele Membre au propus în cadrul Planurilor Naționale Integrate în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice (PNIESC) măsuri de creștere a procentului de energie din surse regenerabile, o parte dintre acestea reprezentând utilizarea la nivel local de biomasă pentru producerea de energie. În România, cota de energie din surse regenerabile în sectorul de încălzire și răcire (utilizarea biomasei pentru încălzire reprezintă majoritatea covârșitoare a biomasei utilizate) se preconizează că va crește la aproximativ 29% în 2025 și la 33% în 2030, având în vedere rezultatele modelării, care iau în calcul implementarea politicilor și măsurilor propuse din PNIESC, ținând seama și de utilizarea sustenabilă a biomasei în sectorul energetic. Deși nu există în actualul PNIESC un semn vizibil că rolul biomasei va fi accentuat în deceniul următor în contextul decarbonizării, acesta nu prezintă o compoziție detaliată a mixului de combustibil în scenariile proiectate pentru sector, iar furnizarea de biomasă forestieră după sursa materiei prime prezintă tendința în ceea ce privește volumul de biomasă vie, fără vreo dezagregare pe produse forestiere și fără a ține seama de **principiul utilizării în cascadă a lemnului**.

Pentru a permite implementarea proiectelor privind biomasa, este nevoie de acțiuni concertate de sprijin la nivel local și regional care să fie aliniate cu cadrul legislativ național și țintele asumate. Există potențial pentru proiectele ce privesc biomasa însă este nevoie de înțelegerea problemelor de implementare ce pot apărea la nivel local, problemele ce pot apărea în lanțul de aprovizionare precum și lipsa de cunoștințe a factorilor interesați.

1.2. Țintele pentru dezvoltarea studiului de caz

Proiectul BioScreen își propune să contribuie la reformularea țintelor privind biomasa din cadrul Planului Integrat în domeniul Energiei și Schimbărilor Climatice prin dezvoltarea studiului la nivel local privind utilizarea durabilă a biomasei și oferirea de alternative pentru comunitățile Lăpuș și Băiuț.

Studiul cercetează modul de producere și consum al energiei în cele două comunități, în concordanță cu documentele strategice existente și, aduce în discuție patru scenarii alternative pentru îmbunătățirea folosirii biomasei la nivel local. Ținta studiului este de a oferi argumente că prin introducerea de politici pozitive, durabile pentru folosirea biomasei, este posibil să se formuleze ținte pentru sursele regenerabile de energie (SRE) îmbunătățite, ce sunt consecvente cu politicile și țintele naționale privind biomasa.

2. DESCRIEREA ZONEI

2.1. Caracteristicile principale ale zonei

Comuna Băiuț este alcătuită din 3 sate, Băiuț, Strâmbu-Băiuț și Poiana Botizii care se află în zona centrală a județului Maramureș, la 28 de km de Târgu Lăpuș și 78 km de municipiul Baia Mare. Suprafața totală a comunei este de 11,350 ha din care 10,2200 ha (90% din suprafața totală)

reprezintă terenuri neagricole

(păduri și altă vegetație forestieră), restul de 10% fiind reprezentat de terenuri agricole.



Foto: www.cjmaramures.ro

În anul 2019 populație comunei Băiuț era de 2289 de locuitori existând o tendință de scădere (2332 în 2018, 2394 în 2017, 2429 în 2016, 2451 în 2015)

Comunitatea Lăpuș se află la 55 de km de municipiul Baia Mare. Populația la nivelul anului 2019 consta în 3638 de locuitori existând o mică tendință de scădere (3668 în 2018, 3695 în 2017, 3704 în 2016 și 3682 în 2015).

2.2. Contextul energetic actual din zonă

Conform datelor furnizate de Transelectrica, la nivelul județului Maramureș există o capacitate totală instalată de producere a energiei de 65,891 MW¹ (0,63 din cea existentă la nivel național). Toate capacitățile instalate constau în echipamente de producere a energiei solare și microhidrocentrale.

Conform datelor prezentate în Strategia de Dezvoltare Durabilă a Județului Maramureș², pentru perioada 2014-2020 (actualizat în 2018) principalele surse de încălzire în județ sunt gazul natural (în zonele urbane) și lemnul (în special în zonele rurale). A fost estimat că la nivelul anului 2009, consumul de energie al județului a fost de 3,989 milioane Gj, din care 84,2% a provenit din folosirea lemnului, 14,1% din folosirea gazului natural iar 1,7% din păcură. Este de menționat faptul că păcura a fost folosită și pentru sistemul de încălzire centralizat din municipiul Baia Mare. Conform aceleiași surse, aproximativ 40% din exploatările de lemn din județ reprezintă lemn pentru încălzire, care are o eficiență energetică scăzută și emană cantități mari de gaze toxice (CO, CO₂, NO_x). În 2010, consumul mediu anual de energie per capita a fost de 496 kWh (652,000 MWh/an consum total) cu următoarea pondere: consum casnic (38% din total), iluminat public (3%), consum tehnologic (14%), consumatori industriali (30%). Din cantitatea totală de energie consumată la nivel județean, 95,5% provine din sistemul energetic național și 4,5% din surse locale.

În județul Maramureș se află în funcțiune 19 microhidrocentrale, 15 dintre acestea aflându-se în arii naturale protejate. Începând cu anul 2015, a fost suspendată procedura de emiterie a avizelor pentru astfel de investiții având în vedere impactul asupra mediului a celor existente atât în faza de construire cât și în cea de exploatare, prin reducerea debitului apei care a dus la reducerea biodiversității din zonele respective.

Potențialul de energie solară în județul Maramureș variază între 1100 și 1300 kWh/m²/an aflându-se în categoria inferioară a potențialului național, cu valori maxime de 1700 kWh/m²/an atinse în Dobrogea-Bărăgan. Cu toate că se află pe un loc inferior în

¹ <https://www.transelectrica.ro/web/tel/integrarea-in-sen-a-centralelor-eoliene>

² <https://www.cjmaramures.ro/attachments/strategie/Strategia%20de%20Dezvoltare%20Durabila%20a%20Județului%20Maramures%202014-2020.pdf>

contextul național, aceste valori sunt de ajuns pentru a asigura profitabilitatea parcurilor fotovoltaice. Cea mai mare intensitate a radiației solare este înregistrată în S-V țării, la granița cu județele Satu Mare și Sălaj, iar cea mai mică intensitate fiind în zona muntoasă (Munții Maramureș). De asemenea, durata medie a zilelor însorite este de 1600 ore/an în zonele montane și peste 2000 ore/an în vestul județului.



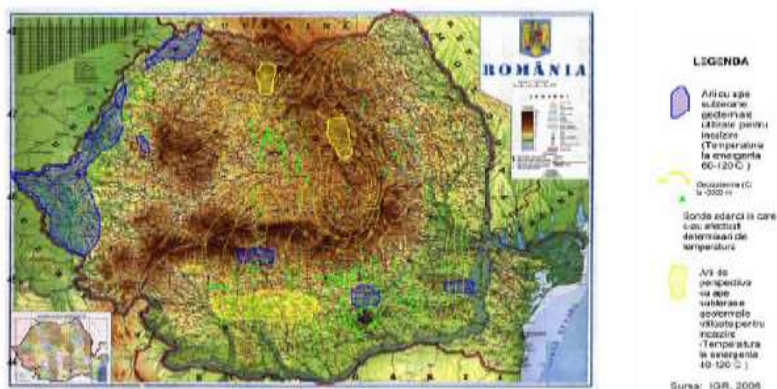
Potențialul de producere a energiei solare în județul Maramureș. Sursa: Strategia de Dezvoltare durabilă a județului Maramureș.

Pentru a face instalarea turbinelor eoliene profitabilă, zona trebuie să îndeplinească câteva criterii complexe, dintre care, cea mai importantă fiind ca viteza medie anuală a vântului să atingă 4 m/s. În județul Maramureș viteza medie a vântului la înălțimea de 50 m deasupra pământului, în perioada 1961-2005 a fost de 10 m/s în zonele înalte (munții Rodnei) și 2-3 m/s în zonele depresionare (Depresiunea Maramureșului și țara Chioarului).



Potențialul de producere a energiei eoliene în județul Maramureș. Sursa: Strategia de dezvoltare durabilă a județului Maramureș

Sursele de energie geotermală sunt exploatate într-o mică măsură. Foraje de explorare au fost realizate în zona Cavnic-Baia Sprie, rezultatele sugerând că este o zonă cu potențial geotermal.³ Este nevoie de mai multe studii în acest sens.



<http://www.amemm.ro/> Potențialul național pentru energie geotermală Sursa: www.amemm.ro

În ceea ce privește potențialul biomasei, județul Maramureș are un potențial de producere de energie de 206,2 Tj, din care 71,3 % provine din biomasa agricolă și 28,7 % din biomasa forestieră.

3

<http://www.baia-mare.ro/Baia-mare/Plan%20de%20Mobilitate%20Urbana/Planul%20de%20Actiune%20pentru%20Energie%20Durabila%20al%20Municipiului%20Baia%20Mare.pdf>

Acest lucru plasează județul pe locul 10 la nivel național în privința potențialului biomasei forestiere. Județul are de asemenea unități de procesare a rumegușului și unități de producere a peleților din lemn.

2.3. Planurile și politicile privind dezvoltarea regională existente

În luna martie 2022 a fost semnat un memorandum de cooperare între Consiliul Județean Maramureș⁴, OMV Petrom și Primăria Mireșu Mare. Memorandumul stabilește principiile colaborării pentru dezvoltarea proiectelor din domeniul producerii energiei din surse regenerabile. Conform declarațiilor⁵ oficialilor Consiliului Județean, în acest moment există aproximativ 400 ha de teren unde în prezent se află halde de steril, iazuri de decantare miniere care trebuie ecologizate și pe care, ulterior se pot dezvolta parcuri fotovoltaice. În cadrul aceleiași declarații s-a menționat că în prima fază se va face o investiție în energia geotermală de 15 MW/h, ulterior capacitatea fiind mărită la peste 200 MW/h.

În luna mai 2020, a fost emisă o Hotărâre de Guvern (H.G. nr. 425/2020) privind extinderea rețelei de gaz natural în județul Maramureș. Actul normativ prevede construcția rețelei Sighetu Marmăției - Vișeu de Sus - Borșa. Rețeaua va avea o lungime de 89 km și va deservi aproximativ 51,560⁶ de gospodării, 500 instituții publice (școli, primării, dispensare, centre culturale, cabinete medicale, etc) și aproximativ 2000 de agenți economici și instituții publice. Valoarea totală a investiției a fost estimată între 92,81 și 102,09 milioane lei, plus TVA.

Un interes deosebit îl reprezintă și dezvoltarea categoriei prosumatorilor. Datorită îmbunătățirilor cadrului legislativ național, de ex. Ordonanța de urgență nr. 143/2021, care permite prosumatorilor să compenseze consumul cantităților de energie introduse în rețea, numărul acestora a crescut rapid. La nivel național, în 2021, numărul acestora a crescut de la puțini peste 1900 la peste 13000⁷ rezultând o capacitate instalată de 85 MW. Conform declarațiilor⁸ Agenției Naționale de Reglementare în Domeniul Energiei (ANRE) este așteptat ca în anul 2022 numărul prosumatorilor să ajungă la 30000. Cu toate acestea nu avem date exacte pentru județul Maramureș însă conform datelor ANRE la finalul anului 2021 existau aproximativ 1400 de prosumatori în regiune.

4 <https://www.cjmaramures.ro/component/k2/14052>

5 <https://www.cjmaramures.ro/activitate/comunicare/comunicate-de-presa/memorandum-de-cooperare-intre-consiliul-județean-si-omv-petrom-pe-tema-producerii-de-energie-din-surse-regenerabile-in-maramures>

6 <https://gov.ro/ro/guvernul/procesul-legislativ/note-de-fundamentare/nota-de-fundamentare-hg-nr-911-19-08-2021&page=66>

7 Report on monitoring the activity of prosumers for the year 2021- <https://www.anre.ro/ro/legislatie/prosumatori>

8 <https://www.agerpres.ro/economic-intern/2022/02/02/chirita-anre-noile-masuri-de-compensare-a-facturilor-vor-ajuta-mai-multi-consumatori-trebuie-sa-crestem-capacitatea-de-productie--857945>

3. CARACTERISTICI PRIVIND BIOENERGIA

O analiză sumară a fost necesară pentru a avea o imagine locală a pieței existente pentru bioenergie și potențialul pentru bioenergie axată pe biomasa solidă provenită din silvicultură, împreună cu informații complete despre lanțul de aprovizionare cu biomasă forestieră luând în considerare practicile și obstacolele în alimentarea gospodăriilor în vederea asigurării eficienței încălzirii.

Bioenergia provenită din biomasa forestieră poate fi considerată ca având o istorie îndelungată în cadrul celor 2 comunități pilot având în vedere că singura sursă de încălzire este arderea lemnului, principalul obstacol fiind instalațiile de ardere învechite și ineficiente. La aceasta se poate adăuga că principalul combustibil folosit este lemnul crud, pe lângă alte crengi și vârfuri care sunt considerate deșeuri de exploatare și folosite de asemenea pentru încălzire. Cu toate acestea, lemnul rotund (însemnând lemnul pentru industrie), rădăcinile și cioturile nu sunt utilizate pentru încălzire (cele două din urmă fiind lăsate în pădure după exploatare).

Pentru alte tipuri de bioenergie (cum ar fi biomasa agricolă sau deșeurile urbane) nu există o evidență la momentul redactării prezentului studiu că ar fi utilizate pentru încălzirea gospodăriilor, sau să fie avute în vedere pentru producerea individuală de energie.

Lanțul de aprovizionare cuprinde pe lângă furnizorii de biomasă din sectorul forestier și comerțanții de lemn de foc și, disponibilitatea echipamentelor moderne de încălzire. Furnizorii de biomasă forestieră includ administratorii de păduri și operatorii forestieri. În general, administratorii de păduri asigură lemn de foc pentru gospodării în baza cererii, în cantități limitate, conform limitelor de recoltare aprobate prin planurile de management forestier. În plus, consiliile locale ale comunităților stabilesc anual o cantitate de lemn ce poate fi furnizată din pădurile administrate de autoritățile locale. În cazul comunităților pilot din cadrul prezentului studiu, doar Băiuț are în proprietate pădure (1582,9 ha de pădure din 1608,9 ha de teren din interiorul fondului forestier; suprafața totală de fond forestier ce se suprapune suprafeței comunității este de 9 953 ha, restul suprafeței de păduri fiind proprietate a statului sau privată). Dar pădurea proprietate a comunității nu acoperă tot necesarul pentru gospodării. Operatorii forestieri asigură de asemenea o parte a necesarului de lemn pentru încălzirea gospodăriilor. Restul cantității necesare se presupune că este achiziționat de la comerțanți sau din păduri proprietate privată, dar tăierile ilegale pot juca un rol de asemenea.

În ceea ce privește instalațiile utilizate, 93,7% din gospodării folosesc sobe pe lemn în timp ce restul de 6,3 % folosesc sistemul de încălzire centralizată datorită lipsei de gaz natural/surse electrice și a localizării comunității în zonele montane, și fără să existe gospodării

izolate (conform Strategiei Locale de dezvoltare a comunei Băiuț pentru 2015-2020)⁹. Împreună cu comunitatea Lăpuș, ambele comunități au aplicat, în cadrul unui program național de finanțare, pentru extinderea rețelei de gaz în zona lor, dar aceasta presupune doar conducta magistrală, rămânând ca gospodăriile să fie conectate ulterior (în măsura în care își permit aceste costuri). Este de menționat că sunt câteva gospodării din Lăpuș care au instalate echipamente fotovoltaice pentru producerea de energie electrică (conform raportului din 2021 a stării comunei Lăpuș)¹⁰.

Probabil recensământul din 2022 va furniza mai multe date, dar în acest moment nu s-au putut găsi date despre ce tipuri de sobe sunt folosite, presupunerea fiind că cel puțin pentru gospodăriile vechi cel mai folosit tip este cel din metal, fiind și cel mai ieftin. De asemenea rezultatele recensământului pot furniza date privind izolarea termică a clădirilor, aceste date nefiind disponibile la momentul redactării studiului.

În ceea ce privește instalațiile eficiente de producere a energiei din gospodării, principala barieră o reprezintă achiziția de sobe noi datorită prețului ridicat (luând în calcul și instalarea și punerea în funcțiune). Sursa principală de finanțare, fondurile guvernamentale, nu acoperă instalațiile eficiente energetic pentru gospodării. În cadrul perioadei de finanțare 2014-2020 a existat un singur program ce a finanțat încălzirea centralizată (Programul Operațional Infrastructură Mare Axa 6,1 includea biomasa având în final o singur oraș beneficiar) și nu era dedicat accesării de către gospodăriile individuale. Viitorul Fond pentru Tranziție Justă acoperă doar 6 județe iar printre ele nu se numără și județul Maramureș (cu toate că este o zonă minieră, industria minieră fiind închisă în urmă cu mult timp). O atenție deosebită o va aduce Fondul Social pentru Climă ce va fi implementat ca parte a pachetului Pregătiți pentru 55 (Fit to 55).

⁹ <https://comunabaiut.ro/>

¹⁰ <https://primaria-lapus.ro/ro/pagina?slug=raport-2021>

4. Planificarea durabilă pentru surse alternative de energie. Planificare biomasă-pentru-energie în comunități

4.1. Viziunea pentru bioenergie în regiune

Viziunea pentru dezvoltarea bioenergiei în cele 2 comunități Băiuț și Lăpuș până în anul 2030 este axată pe reducerea emisiilor de CO₂ prin optimizarea utilizării lemnului pentru încălzire.

Anul de referință pentru țintele propuse este 2005, dar inventarierea utilizării lemnului a fost realizată pentru perioada 2021-2022 astfel că descreșterea acestor emisii specifice de către sectorul rezidențial ar trebui să fie de cel puțin 30% conform țintelor PNIESC de 43,9%.

4.2. Obiectivele privind bioenergia pentru următorii 10 ani

Obiectivul specific privind bioenergia pentru anul 2030 este de a reduce dependența de lemn și de a reduce emisiile cu 30%. Bazat pe evaluarea utilizării lemnului de foc, emisiile de referință sunt de 16786 t de CO₂ iar ținta de reducere este de cel puțin 5036 t CO₂. Aceste emisii vor diminua tăierile de lemn cu aproximativ 11000 m³ și ar face economii de 12496 MWh.

4.3. Dezvoltarea scenariilor alternative

4.3.1. Stabilirea scenariului de referință și a ipotezelor scenariilor alternative

Studiul acoperă comunitățile Băiuț și Lăpuș și prezintă situația actuală privind încălzirea locuințelor precum și potențialele scenarii alternative.

Premisele scenariului de referință din studiu sunt bazate pe informațiile și datele oferite de către cele 2 comunități și a partenerilor de la WWF România, incluzând informații demografice și mărimea populației, energia utilizată la nivel de gospodării, opțiunile de încălzire. Informațiile predefinite utilizate în cadrul studiului cuprind prețurile surselor de energie (lemn, cărbune, electricitate, gaz natural, peleți etc.) și factorii de emisie conform ghidurilor Grupului Interguvernamental privind Schimbările Climatice (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC) și Agenției Europene de Mediu (European Environment Agency - EEA).

Premisele scenariilor alternative sunt bazate pe discuțiile cu autoritățile locale și a partenerilor de la WWF România. Scenariile alternative privind sursele de energie au fost

definite în cadrul întâlnirilor cu partenerii locali și a cerințelor acestora cu privire la intervențiile privind energia:

- **Scenariul Alternativ I. Îmbunătățirea eficienței biomasei și a folosirii biomasei pentru producerea energiei** are ca scop păstrarea vechilor sobe existente și îmbunătățirea gradului de umiditate al lemnului utilizat.
- **Scenariul Alternativ II. Utilizarea eficientă a biomasei** are ca scop înlocuirea vechilor sobe cu sobe și cazane noi pe bază de peleți având o valoare energetică și de piață ridicată.
- **Scenariul Alternativ III. Instalarea de sobe de ardere a biomasei foarte eficiente** are ca scop înlocuirea sobelor vechi cu unele noi pe bază de peleți și înlocuirea folosirii lemnului cu peleți; acolo unde este posibil se va face trecerea la gaz natural.
- **Scenariul Alternativ IV. Instalarea de echipamente fotovoltaice** are ca scop înlocuirea vechilor sobe cu echipamente fotovoltaice pentru producerea de energie pentru încălzire și apă caldă cu utilizare casnică; unde este posibil se va face trecerea la gaz natural.

4.3.2. Situația energetică inițială

Pe baza datelor statistice naționale, populația comunei Băiuț este de 2340 de persoane agregate în 1200 de gospodării, iar în cazul comunei Lăpuș – 3709 persoane agregate în 1243 de gospodării.

Toate gospodăriile folosesc lemn pentru încălzire - media de lemn necesar pentru încălzire în cele 2 comunități fiind de aproximativ 15 m³/an. Datele statistice naționale arată că media energiei electrice utilizate este de 1,5 MWh/an.

Factorii de conversie utilizați în cadrul studiului sunt bazați pe raportările naționale conform art. 22 din Directiva RED I:

- **1 tonă de lemn de foc = 2.84 MWh și**
- **1 tonă de lemn uscat (grad de umiditate 30%)= 3,83 MWh, conform reglementărilor privind certificarea biomasei forestiere¹¹**

Prețurile pentru energie utilizate în prezentul studiu au avut în vedere situația actuală:

¹¹ PROCEDURĂ din 28 iulie 2016 de emitere a certificatelor de origine pentru biomasa provenită din silvicultură și industriile conexe și utilizată în producerea de energie electrică din surse regenerabile de energie, aprobată prin Ordinul nr. 1534/2016

- Electricitate 312 EUR/MWh
- Gaz natural 130 EUR/MWh
- Lemn rotund 48 EUR/m³ (consumatorii preferă să-l cumpere și să-l despice)
- Peleți 35 EUR/t

Factorii de emisie de CO₂ utilizați au fost discutați cu WWF România și sunt în concordanță cu ghidurile IPCC după cum urmează:

- Electricitate 0,532 t CO₂/MWh
- Gaz natural 0,202 t CO₂/MWh
- Lemn de foc 0,403 t CO₂/MWh
- Lemn de foc uscat (Umiditate 30%) 0,360 t CO₂/MWh
- Peleți 0 t CO₂/MW

Conform "Ghidul EMEP/EEA privind inventarele emisiilor de poluanți atmosferici (2019)" emisiile de PM₁₀ sunt egale cu:

- 760 g/GJ¹² pentru sobele radiante pe bază de energie solidă
- 380 g/GJ pentru sobele convenționale eficiente energetic
- 60 g/GJ pentru sobele pe peleți

Emisiile de NO_x sunt egale cu:

- 50 g/GJ pentru sobele radiante pe bază de energie solidă
- 70 g/GJ pentru sobele convenționale eficiente energetic
- 70 g/GJ pentru sobele pe peleți

Un sondaj privind atitudinea referitoare la sursele alternative de energie a fost realizat, iar rezultatele au arătat că în cazul comunei Băiuț 50% dintre gospodării preferă să facă trecerea la gaz natural, iar în cazul Lăpuș procentul este de 100%. În cazul comunității Băiuț nu este specificat dacă ceilalți 50% doresc să facă trecerea la alte surse de energie sau vor să rămână la lemn. În prezentul studiu, în cazul Scenariilor II și III, se pornește de la premisa că 50% din populația din Băiuț va face trecerea la gaz natural iar ceilalți 50% vor face trecerea la peleți, iar în cazul Lăpuș întreaga populație va face trecerea la gaz natural.

4.4.3. Scenariul de referință

Scenariul de referință prezintă situația actuală a folosirii biomasei pentru producerea de energie în cele 2 comunități – Băiuț și Lăpuș. Pe baza datelor furnizate de comunități,

¹² Un GJ este egal cu 277.8 kWh

gospodăriile folosesc aproximativ 15 m³ de lemn/an (umiditatea relativă de 55%) , iar prin conversia de la unități naturale la valori energetice înseamnă:

Tabelul 1 Media anuală de utilizare a lemnului pentru energie per gospodărie

	<i>Media de utilizare lemn per gospodărie (m³)</i>	<i>Media de utilizare lemn per gospodărie (t)</i>	<i>Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)</i>
Băiuț	15	12	34.1	17.05	20 460
Lăpuș	15	12	34.1	17.05	21 193

În total, gospodăriile din cele 2 comunități au un consum mediu de 17 MWh/sezon. Datele statistice naționale au arătat că media națională privind consumul de energie pentru încălzire este de 9 MWh/sezon ceea ce sugerează că cele 2 comunități au nevoie de mai multă energie pentru încălzire. Cu toate acestea, pe baza datelor furnizate de autoritățile locale și de către ocoalele silvice, aceste valori sunt realiste pentru a acoperi necesarul de încălzire.

Prețul lemnului rotund care este preferat de către consumatori pentru încălzire este de 48EUR/m³ ceea ce înseamnă că pentru un sezon de încălzire în cele 2 comunități este necesară o investiție de 720EUR.

Energia totală utilizată pentru încălzirea tuturor gospodăriilor din cele 2 comunități poate fi calculată împreună cu impactul asupra mediului în emisii de CO₂, PM și NO_x.

Tabelul 2 Energia totală utilizată și impactul asupra mediului pentru cele 2 comunități

	<i>Energie TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)</i>	<i>Emisii Co2 (tone/an)</i>	<i>Emisii PM₁₀ (tone/an)</i>	<i>Emisii NOx (tone/an)</i>
Băiuț	20 460	8 225	112	7.37
Lăpuș	21 193	8 541	116	7.63

4.4.4. Scenariul Alternativ I. Îmbunătățirea eficienței biomasei și a biomasei folosite pentru producerea de energie (Scenariul Lemn uscat)

În timpul colectării inițiale de date privind lemnul și datele energetice, s-a descoperit că nu sunt cunoscute valorile de umiditate ale lemnului și cât timp este lemnul uscat înainte de utilizare. Pe baza observațiilor, a fost estimat că lemnul folosit de cele 2 comunități nu este uscat suficient fiind utilizat cu grade mari de umiditate. Din această cauză, lemnul are o valoare calorică scăzută, nu produce suficientă căldură și produce mai multe emisii poluante.

Primul scenariu alternativ (denumit scenariul "Lemn uscat") implică ca cele 2 comunități să folosească lemn "uscat" (gradul de umiditate de 30%) în sobele existente, nefiind necesare alte investiții în echipamente. În acest scenariu, consumul final pentru încălzire este de 17,05 MWh/sezon în ambele comunități.

Tabelul privind lemnul de foc și utilizarea de energie pentru cele 2 comunități sugerează că dacă gospodăriile încep să folosească lemn uscat sau așteaptă cel puțin 2 sezoane pentru ca lemnul să se usuce suficient, acestea vor reduce cantitatea de lemn necesar pentru încălzire cu 52%. Utilizarea primară de energie va fi redusă cu 23%.

Această acțiunea va asigura suficientă energie pentru încălzire pentru cele 2 comunități. Se estimează că facturile pentru achiziționarea lemnului vor scădea la jumătate-prețul lemnului de foc pentru un sezon va scădea de la 720 EUR la 413 EUR (-43%).

Tabelul 3 Lemn uscat per gospodărie

	<i>Media de utilizare lemn per gospodărie (m³)</i>	<i>Media de utilizare lemn per gospodărie (t)</i>	<i>Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)</i>
Băiuț	8.6	6.8	26.2	17.05	20 460
Lăpuș	8.6	6.8	26.2	17.05	21 193

Impactul asupra mediului calculat pentru scenariul Lemn uscat sugerează că valorile pentru cele 2 comunități se vor schimba ușor. Cu toate acestea, conținutul redus de umiditate a lemnului de foc va aduce o îmbunătățirea a procesului de ardere și va reduce cererea de lemn de foc.

Tabelul 4 Energia totală utilizată și impactul asupra mediului pentru cele 2 comunități

	Energia TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO2 (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NOx (tone/an)
Băiuț	20 460	7 366	43	7.9
Lăpuș	21 193	7630	44.6	8.2

Comparând scenariul de referință cu scenariul lemn uscat, este clar că media utilizării de lemn per metru cub sau tonă va fi redusă la aproape jumătate în timp ce utilizarea finală de energie va fi păstrată și va propune o utilizare mai bună a energiei finale, de ex. căldura furnizată clădirilor și premiselor acestora. Impactul asupra mediului se va schimba pentru valorile de PM10, deoarece lemnul de foc uscat arde mai bine față de lemnul ud emanând mai puține particule nocive. Reducerea va fi de 52%.

Tabelul 5 Comparatie între lemn și utilizarea de energie în scenariul de referință și scenariul Lemn uscat.

	Media lemnului utilizat per gospodărie (m³)	Media lemnului utilizat per gospodărie (t)	Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)	Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)	TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)
Scenariul de referință	15	12	34.1	17.05	41 653
Scenariul Lemn uscat	8.6	6.8	26.2	17.05	41 653
Reducere	-6.4 (-42%)	5.2 (-43%)	-7.9 (-23%)	n/a	n/a

**Tabelul 6 Comparăție între utilizarea de energie și impactul asupra mediului în
scenariul de referință și scenariul Lemn uscat**

	TOTAL lemn de foc utilizat pentru încălzire (tone)	TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO2 (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NOx (tone/an)
Scenariul de referință	36 645	41 653	16 786	227.9	15
Scenariul Lemn uscat	21 010	41 653	14 995	87.6	16.1
Reducere	15 635 (-42%)	n/a	1 791 (-11%)	140.3 (-62%)	-1.13 (+8%)

Beneficiul scenariului Lemn uscat constă în lipsa investițiilor datorită păstrării echipamentelor existente. Aceasta va îmbunătăți confortul energetic și va reduce cererea pentru lemn de foc și prin urmare se vor realiza economii. Scenariul propune emisii reduse de CO₂ și PM₁₀, dar emisii crescute de NO_x.

4.4.5. Scenariul alternativ II. Îmbunătățirea utilizării biomasei (Scenariul Sobe pe peleți)

Datorită creșterii prețului gazului natural și a intenției UE de a elimina gazul natural, scenariile III și IV nu sunt realiste datorită politicilor și a potențialului pieței. Numărul gospodăriilor care ar dori să facă trecerea la gaz natural va scădea și vor fi căutate alte alternative. Așa cum a fost prezentat, cea mai bună alternativă la lemnul de foc o reprezintă folosirea biomasei.

Al doilea scenariu alternativ (denumit pe scurt scenariul "Sobe pe peleți") implică ca gospodăriile din cele 2 comunități să folosească peleți în loc de lemn și să investească în noi echipamente de încălzire. În scenariul acesta, consumul final de căldură din comunități este cea din scenariul de referință, 17.05 MWh/sezon.

Tabelul 7 sugerează că, consumul mediu de lemn va fi în jur de 3,9 tone per gospodărie ceea ce ar însemna o scădere a cererii de lemn cu 67%; confortul termic va fi îmbunătățit. Costurile cu energia vor crește- prețul pentru o tonă de peleți fiind de aproximativ 350 EUR ceea ce va duce costurile pentru un sezon de încălzire la 1381 EURO, fiind dublu față de prețul lemnului.

Tabelul 7 Scenariul Sobe pe peleți per gospodărie

	<i>Media lemnului utilizat per gospodărie (m³)</i>	<i>Media lemnului utilizat per gospodărie (t)</i>	<i>Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>Energie TOTALĂ folosită pentru încălzire (MWh)</i>
Băiuț	11.8	3.9	18.9	17.05	20 460
Lăpuș	11.8	3.9	18.9	17.05	21 193

Impactul asupra mediului calculat pentru scenariul sobe pe peleți sugerează că valorile emisiilor pentru cele 2 comunități vor scădea- peleții nu vor avea emisii de CO₂ și vor avea emisii scăzute de PM₁₀; emisiile de NO_x vor crește.

Tabelul 8 Energia totală utilizată și impactul asupra mediului în cazul scenariului sobe pe peleți

	<i>Energia TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)</i>	<i>Emisii CO₂ (tone/an)</i>	<i>Emisii PM₁₀ (tone/an)</i>	<i>Emisii NO_x (tone/an)</i>
Băiuț	20 460	0	4.9	5.7
Lăpuș	21 193	0	5.1	5.9

Comparând scenariul de referință cu scenariul lemn uscat, este clar că media utilizării de lemn per metru cub sau tonă va fi redusă cu 21% în timp ce se va păstra cantitatea de energie.

Tabelul 9 Comparație între lemn și utilizarea energiei în scenariul de referință și sobe pe peleți

	Media lemnului utilizat per gospodărie (m³)	Media lemnului utilizat per gospodărie (t)	Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)	Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)	Energie TOTALĂ folosită pentru încălzire (MWh)
Scenariul de referință	15	12	34.1	17.05	41 653
Scenariul Sobe pe peleți	11.8	3.9	18.9	17.05	41 653
Reducere	-3.2 (-21%)	5.2 (-67%)	-15.2 (-45%)	n/a	n/a

Tabelul 10 Comparație între utilizarea energiei și impactul asupra mediului în scenariul de referință și sobe pe peleți

	TOTAL lemn de foc utilizat pentru încălzire (tone)	TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO2 (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NOx (tone/an)
Scenariul de referință	29 316	41 653	16 766	113.872	7.492
Scenariul Sobe pe peleți	9 528	41 653	0	8.99	11.987
Reducere	19 788 (-67%)	n/a	-16 766 (-100%)	104.882 (-92%)	-4.495 (+60%)

Beneficiul scenariului sobe pe peleți îl reprezintă îmbunătățirea folosirii biomasei care merge mai departe față de politica "lemn uscat" și asigură o valoare adăugată pieței în termeni de producere a biomasei pentru încălzire. Scenariul sugerează că sunt necesare investiții în noi sobe care asigură o combustie superioară. Scenariul va îmbunătăți confortul termic și proteja sănătatea locuitorilor. Impactul asupra mediului asociat cu implementarea scenariului este semnificativ- fără emisii de CO₂ și emisii de PM₁₀ scăzute.

4.4.6. Scenariul alternativ III. Instalarea de sobe de ardere a biomasei foarte eficiente (Scenariul gaz natural și peleți)

Al treilea scenariu care a fost dezvoltat în urma consultărilor a fost axat pe schimbarea sursei de energie de la lemn la alternative pe baza atitudinii locuitorilor pentru schimbarea sursei de încălzire. În urma sondajului, se presupune că toți locuitorii din Lăpuș și 50% din locuitorii din Băiuț vor face trecerea la surse alternative bazate pe biomasă. În acest scenariu consumul final de energie este considerat cel din scenariul de referință, 17.05 MWh/sezon.

Al treilea scenariu alternativ (denumit scenariul "Gaz natural și peleți") se concentrează pe trecerea la gaz natural și peleți pentru încălzire și estimează impactul comparativ cu scenariul de referință. Acest scenariu presupune investiții pentru extinderea infrastructurii de gaz natural și echipamente individuale de încălzire precum și înlocuirea vechilor sobe ineficiente cu unele sobe și cazane noi, moderne pe bază de peleți. Acest scenariu ia în considerare schimbarea sursei de combustibil pentru a calcula impactul asupra mediului.

Utilizarea de energie în cele 2 comunități va fi împărțită între utilizarea gazului natural și a peleiților. Calculul pentru utilizarea de energie provenită din folosirea gazului natural arată că pentru încălzirea suficientă a gospodăriilor este nevoie de aproximativ 2000 m³ iar pentru peleți 3,9 t/gospodărie. Comparând utilizarea lemnului din scenariul de referință cu utilizarea peleiților propusă în acest scenariu, volumul de lemn pentru producerea peleiților este de 3,9t/gospodărie sau 2340 t de lemn pentru toate cele 600 de gospodării din Băiuț; pentru scenariul de referință 12 t/gospodărie sau 29,316MWh. Energia totală utilizată pentru încălzire aferentă celor 2 surse este de aproximativ 41,653 MWh/sezon.

Tabelul 11 Scenariul gaz natural și peleți per gospodărie

	<i>Media gazului natural folosit per gospodărie (mii m³)</i>	<i>Media peleiților folosiți per gospodărie (t)</i>	<i>Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)</i>
Băiuț (gaz.nat)	2	-	18.9	17.05	10 230
Băiuț (sobe peleți)	-	3.9	18.9	17.05	10 230
Lăpuș (gaz.nat)	2	-	18.9	17.05	21 193

Analiza impactului asupra mediului pentru emisiile produse în urma implementării scenariului arată o reducere a emisiilor ce afectează calitatea aerului în urma folosirii gazului și a emisiilor de PM10 și NOx în urma folosirii peleților.

Tabelul 12 Energia totală folosită și impactul asupra mediului în urma implementării scenariului gaz natural și peleți

	Energia TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO2 (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NOx (tone/an)
Băiuț (gaz nat)	10 230	2 066	0	0
Băiuț (sobe pe peleți)	10 230	0	2.4	2.9
Lăpuș (gaz nat)	21 193	4 281	0	0

Costurile globale pentru instalarea cazanelor pe gaz pornesc de la 600 EUR/gospodărie, iar pentru cazanele pe peleți pornesc de la 880 EUR/gospodărie. Prețurile pentru gaz natural și peleți sunt mai mari față de prețul lemnului astfel că este de așteptat ca perioadă de amortizare a investiției să fie mai mare. Costurile pentru energie pentru cele 2 comunități vor crește de la 720 EUR/sezon pentru lemn la 2215 EUR/sezon pentru gaz natural sau 1381 EUR/sezon pentru peleți.

Comparând scenariul de referință cu scenariul Gaz natural și peleți, cantitatea de lemn este redusă cu 76%. În ansamblu, introducerea gazului natural va avea un impact semnificativ în ceea ce privește utilizarea de energie prin asigurarea confortului termic.

Cantitatea de lemn va scădea semnificativ- de la 12 tone la 3,9 tone per gospodărie, ceea ce va reduce folosirea primară de energie- cum ar fi lemnul necesar pentru încălzire. Echipamentele performante de încălzire precum și combustibilul folosit vor asigura un proces de ardere îmbunătățit, fiind necesară o cantitate mai mică de lemn (sub formă de peleți) și în același timp vor asigura un confort termic sporit față de utilizarea lemnului ud (comparativ cu scenariul de referință și primul scenariu).

Comparând scenariul de referință cu scenariul gaz natural și peleți, rezultă o reducere a lemnului de foc utilizat cu 76%. Per ansamblu, introducerea gazului natural va avea un impact semnificativ în ceea ce privește energia utilizată pentru a asigura confortul termic.

Utilizarea lemnului va scădea semnificativ – de la 12 t la 3,9 t/gospodărie, ceea ce va reduce energia primară utilizată, cum ar fi lemnul necesar pentru încălzire. Echipamentele de ardere și combustibilul folosit vor asigura un proces superior de ardere, de ex. cu mai puțin lemn (sub formă de peleți), gospodăriile vor fi mai bine încălzite decât dacă ar folosi lemn ud sau uscat (comparativ cu scenariul de referință și scenariul lemn uscat).

Tabelul 13 Comparație a utilizării lemnului și energiei în scenariul de referință și scenariul gaz natural și peleți

	<i>Media lemnului utilizat per gospodărie (m³)</i>	<i>Media lemnului utilizat per gospodărie (t)</i>	<i>Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)</i>	<i>TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)</i>
Scenariul de referință	15	12	34.1	17.05	41 653
Scenariu gaz natural și peleți (doar peleți)	11.8	3.9	18.9	17.05	10 230
Reducere	-3.2 (-21%)	8.1 (-67%)	15.2 (-44%)	n/a	31 423 (-75%)

Comparativ cu scenariul de referință, scenariul gaz natural și peleți va reduce semnificativ emisiile de CO₂ și NO_x și va diminua emisiile de PM₁₀ (99%). În scenariul de referință, lemnul are un factor de emisii CO₂ mediu-ridicat și factor ridicat pentru PM și NO_x. În acest scenariu, gazul natural are un factor de emisie de CO₂ de 2 ori mai scăzut față de lemn și nu are emisii asociate cu poluarea aerului; peleții sunt considerați a avea 0 emisii de CO₂, niveluri foarte scăzute de emisii de PM și emisii un pic mai mari de PM datorate atât caracteristicilor calorice cât și a faptului că sunt arși în sobe eficiente. Per total emisiile de CO₂ vor fi reduse cu 62%, emisiile de PM₁₀ vor fi reduse cu 99% iar cele de NO_x cu 81%.

Tabelul 14 Comparație între energia utilizată și impactul asupra mediului

	Energia TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO2 (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NOx (tone/an)
Scenariul de referință	41 653	16 786	227.9	15
Scenariul gaz natural și peleți	41 653	6 347	2.4	2.9
Reducere	n/a	10 439 (-62%)	225.5 (-99%)	12.1 (-81%)

Beneficiul scenariului gaz natural și peleți îl reprezintă furnizarea semnificativă de energie și impactul asupra mediului – va avea emisii scăzute și va asigura un confort termic sporit. Va reduce semnificativ emisiile de CO₂, PM și NO_x. Dezavantajul acestui scenariu îl reprezintă investițiile necesare pentru extinderea infrastructurii de distribuție a gazului natural. În plus, tendința de eliminare a gazului natural face ca acest scenariu să nu fie cel mai potrivit. Având în vedere investițiile necesare a gospodăriilor pentru achiziția de sobe sau cazane pe peleți, este necesară existența unei scheme de stimulente pentru a face tranziția.

4.4.6. Scenariul alternativ IV Instalarea de echipamente fotovoltaice (scenariul gaz natural și panouri fotovoltaice)

Al patrulea scenariu este similar cu scenariul III, deoarece se bazează pe rezultatele sondajului realizat la nivel local privind atitudinea locuitorilor față de schimbarea sursei de încălzire. Acesta ia în considerare faptul că cei 50% din locuitorii din Băiuț care nu au indicat opțiunea lor pentru echipamentele de încălzire vor face trecerea la panouri fotovoltaice pentru încălzire și apă caldă. În acest scenariu se presupune că gospodăriile care vor face trecerea la panouri fotovoltaice vor avea nevoie de 9-10MWh/sezon pentru încălzire și apă caldă, de ex. cererea totală de căldură va fi mai mare deoarece va include și apă caldă.

Scenariul IV (denumit scenariu "Gaz natural și panouri FV") se axează pe trecerea la gaz natural și panouri fotovoltaice pentru încălzirea celor două comunități și estimează impactul comparativ cu scenariul de referință. Scenariul ia în calcul investițiile propuse în scenariul anterior precum și costurile pentru înlocuirea vechilor sobe pe lemne cu echipamente fotovoltaice – panouri fotovoltaice, invertori, baterii pentru păstrarea energiei,

costuri de instalare și mentenanță. Acest scenariu presupune înlocuirea lemnului cu alte surse de energie și reducerea impactului negativ asupra mediului. Cu toate acestea este nevoie de investiții mari pentru infrastructură.

Energia utilizată în cele 2 comunități va fi împărțită între gaz natural și electricitate provenită de la echipamentele fotovoltaice pentru producerea de căldură și apă caldă. Calculul privind consumul de gaz natural este asemănător cu cel din scenariul II – gospodăriile vor avea nevoie de aproximativ 2000 m³ care vor înlocui 22 116 t de lemn în total. Instalarea de echipamentele fotovoltaice va înlocui folosirea a 7200 t de lemn. În total 29 316 t de lemn vor fi înlocuite cu aceste alternative. În plus cererea de electricitate pentru încălzirea apei va fi redusă datorită instalării echipamentele fotovoltaice- această analiză nu face parte din prezentul studiu.

Tabelul 15 Scenariul Gaz natural și panouri fotovoltaice per gospodărie

	Media gaz nat folosit per gospodărie (mii m³)	Medie electricitate folosită per gospodărie (MWh)	Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)	Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)	TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)
Băiuț (gaz nat)	2	-	18.9	17.05	10 230
Băiuț (FV)	-	10.0	10.0	10.0	6 000
Lăpuș (gaz nat)	2	-	18.9	17.05	21 193

Analiza impactului asupra mediului produs prin implementarea acestui scenariu arată că emisiile de CO₂ vor fi minime prin asocierea cu utilizarea gazului natural. Nu vor fi emisii asociate cu poluarea aerului (PM₁₀ și NO_x).

Tabelul 16 Energia totală utilizată și impactul asupra mediului

	Energia TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO2 (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NOx (tone/an)
Băiuț (gaz nat)	10 230	2 066	0	0
Băiuț (FV)	6 000	0	0	0
Lăpuș (gaz nat)	21 193	4 281	0	0

Comparativ cu scenariul de referință, acest scenariu nu va utiliza lemn. Se estimează că utilizare gazului natural va produce confortul termic necesar iar echipamentele fotovoltaice nu vor ajuta doar la sporirea confortului termic ci vor asigura și apă caldă curentă precum și vor oferi și curent electric pentru alte necesități. Datorită spațiului limitat de pe acoperișuri echipamentele fotovoltaice probabil nu vor acoperi toate necesitățile astfel că e posibil să fie nevoie de curent electric din rețea în anumite momente. Costurile aferente utilizării gazului natural vor crește de la 720 EUR la 2215 EUR. În ceea ce privește instalarea echipamentelor fotovoltaice, factura de energie va fi parțial acoperită de acestea iar economiile vor fi de aproximativ 800 EUR/sezon, bani care în trecut erau folosiți pentru achiziționarea lemnului. De asemenea se estimează că în lunile de vară, când echipamentele de încălzire nu vor funcționa, energia produsă va fi folosită în scopuri domestice

Tabelul 17 Comparație între utilizarea de lemn și energie în scenariul de referință și scenariul gaz și echipamente fotovoltaice

	Media lemnului utilizat per gospodărie (m³)	Media lemnului utilizat per gospodărie (t)	Utilizarea primară de energie per gospodărie (MWh)	Utilizarea finală de energie per gospodărie (MWh)	TOTAL energie utilizată pentru încălzire (MWh)
Scenariul de referință	15	12	34.1	17.05	41 653
Scenariu gaz natural și FV	-	-	15.3	15.3	37 423
Reducere	-15 (-100%)	-12 (-100%)	18.8 (-55%)	1.75 (-10%)	4 230 (-10%)

Comparativ cu scenariul de referință, scenariu IV are emisii de CO₂ asociate numai cu folosirea gazului natural; nu sunt poluanți atmosferici asociați cu folosirea gazului natural sau a echipamentelor fotovoltaice. Instalarea de echipamente fotovoltaice evită eliminarea de 2894t de CO₂, 25 744 t de PM și 2574 t de NO_x.

Acest scenariu are cel mai bun impact asupra mediului.

Tabelul 18 Comparăție între energia utilizată și impactul asupra mediului

	Energia TOTALĂ utilizată pentru încălzire (MWh)	Emisii CO₂ (tone/an)	Emisii PM₁₀ (tone/an)	Emisii NO_x (tone/an)
Scenariul de referință	41 653	16 786	227.9	15.0
Scenariul gaz natural și FV	37 423	6 347	0	0
Reducere	4 230 (-10%)	10 419 (-62%)	-227.9 (-100%)	-15.0 (-100%)

Beneficiile implementării acestui scenariu constau în furnizarea de energie curată provenită de la echipamentele fotovoltaice și asigurarea independenței energetice pentru gospodării precum și impactul redus asupra mediului. Echipamentele fotovoltaice asigură energie ce poate fi folosită pentru încălzirea apei precum și în alte scopuri. Din păcate costurile implementării per gospodărie sunt foarte mari și nu pot fi realizate fără subvenții.

5. EVALUAREA COMPARATIVĂ A SCENARIILOR

Cele 4 scenarii alternative au fost dezvoltate având la bază discuțiile cu autoritățile locale din Băiuț și Lăpuș și vin cu îmbunătățiri în ceea ce privește folosirea lemnului de foc precum și cu opțiuni alternative.

Scenariile propun o reducere graduală a folosirii lemnului de foc precum și a descreșterii cantităților în consumul final pentru încălzire. În scenariile propuse, a fost luat în considerare că o politică este implementată per scenariu, de ex. în cazul scenariului Lemn uscat, politica aplicată în cele 2 comunități este promovarea utilizării biomasei care a fost uscată cel puțin un sezon. În capitolul 7, sunt combinate diferitele scenarii alternative și proiectate până în anul 2030.

Dacă utilizarea lemnului este comparată cu scenariul de referință și cu celelalte scenarii, fiecare va avea ca rezultat o cerere mai mică de lemn datorită calității biomasei folosite. Fiecare scenariu propus prezintă beneficiile legate de economie de lemn, producerea de energie impactul social și de mediu în urma implementării acestora. În funcție de obiectivele pe termen mediu și lung ale autorităților locale pot fi puse în aplicare unul sau mai multe scenarii sau se pot combina. Impactul estimat al acestor scenarii este prezentat în figurile 1-2.

Scenariile Lemn uscat și Sobe pe peleți se referă la folosirea îmbunătățită a lemnului. În scenariul Lemn uscat, lemnul folosit are o umiditate scăzută caracteristică ce va îmbunătăți proprietățile de ardere. Implementarea scenariului este asigurată prin aplicarea unei politici la nivel local care este mai degrabă o măsură organizațională- lemnul colectat și tăiat trebuie să fie depozitat într-un loc uscat cel puțin un sezon înainte de utilizare. Autoritățile locale pot implementa politica prin introducerea de restricții pentru comercianți în ceea ce privește cantitatea de umiditate și asigurarea unui loc de depozitare; pe de altă parte, autoritățile locale ar putea obliga cetățenii să utilizeze lemn uscat și ar putea organiza controale regulate a lemnului depozitat în gospodării. Aplicat corespunzător, politica utilizării lemnului uscat poate fi încorporată în scenariul **Lemn uscat ceea ce ar duce la reducerea dependenței de lemn cu 43%** pentru cele 2 comunități ceea ce înseamnă o reducere a lemnului de foc cu 8 306 t. Utilizarea de lemn cu un grad scăzut de umiditate ar trebui să crească confortul termic și să reducă costurile de încălzire datorită necesarului mai scăzut de lemn de foc. Impactul asupra mediului nu va fi foarte diferit față de scenariul de referință datorită conservării consumului final de energie. Rezultatele implementării politicii ar trebui să se vadă după 2 ani datorită intervalului necesar pentru uscarea lemnului. De asemenea, comercianții ar putea fi refractari la încetinirea afacerii în vederea uscării lemnului și de asemenea și consumatorii pot fi refractari în ceea ce privește perioada de depozitare.

În scenariul **sobe pe peleți**, este de așteptat că aprovizionarea pieței cu lemn să fie înlocuită cu biomasă ce are o proprietăți energetice îmbunătățite și de multe ori face subiectul unei certificări a calității, lucru ce va duce la valoare adăugată în ceea ce privește valorile calorice și valoarea de piață. Implementarea scenariului este subiectul transformării pieței și nu a implementării de politici ca în scenariul Lemn uscat și de asemenea va fi nevoie de mai mult timp pentru a face această tranziție. În primul rând, furnizorii locali de lemn trebuie să ia în calcul valoarea adăugată a producerii și/sau importului de peleți în locul lemnului. Vor trebui să investească în noi echipamente și să-și reorganizeze afacerea; pe de altă parte gospodăriile vor trebui să-și înlocuiască vechile sobe cu unele pe bază de peleți. Autoritățile locale pot face trecerea sau impune standardele de calitate și certificare pentru consumatori. **Scenariul sobe pe peleți va salva 19 788 t de lemn**, ceea ce reprezintă o reducere a cererii de lemn de foc cu 68%. Va asigura un confort termic sporit și căldură curată pentru gospodării – impactul asupra mediului fiind mai mic față de scenariul de referință datorită caracteristicilor calorice îmbunătățite ale peleiților. Scenariul va avea zero emisii de CO₂ datorită neutralității carbonului a biomasei durabile conform ghidurilor IPCC. Poluanții atmosferici vor fi reduși semnificativ datorită eficienței sobelor și cazanelor pe peleți care asigură o combustie completă și nu elimină particule. În prezent, prețul peleiților sugerează că investiția individuală în aceștia cât și în echipamentele de încălzire are o perioadă de amortizare lungă. Un alt obstacol îl reprezintă reticența furnizorilor de lemn de foc la schimbarea afacerii sau permiterea apariției de noi actori.

Cele 2 scenarii pentru gaz natural oferă o vedere de ansamblu a folosirii mixului de soluții pentru încălzire- gaz natural, peleți și echipamente fotovoltaice.

Scenariul gaz natural și sobe pe peleți, propune înlocuirea utilizării lemnului de foc cu biomasă și introducerea unor noi tipuri de surse de încălzire care vor înlocui lemnul de foc. Reducerea utilizării lemnului de foc se datorează în principal numărului mare de gospodării care vor schimba metoda de încălzire. În acest scenariu, aproape ¾ dintre gospodării au declarat că ar vrea să facă trecerea la gaz natural și o pătrime ar face trecerea la peleți. În prezent cele 2 comunități nu au infrastructură de gaz natural astfel că investiția pentru extinderea rețelei va fi pe termen lung precum și trebuie avută în vedere și investiția în echipamentele individuale. Extinderea infrastructurii de gaz natural reprezintă o politică majoră în ceea ce privește planificarea energetică durabilă într-o comunitate și necesită timp, eforturi, voință politică și resurse financiare pentru a fi implementată. Există riscul ca investiția să nu poată fi amortizată datorită creșterii prețului gazului și a penuriei de gaz; interesul gospodăriilor fiind de asemenea afectat. Referitor la folosirea peleiților, se va începe de la 0 așa cum am fost menționat în scenariul anterior și va avea nevoie de timp pentru implementare. În comparație cu utilizarea gazului natural, nu va avea emisii de CO₂ și va avea emisii reduse de poluanți atmosferici. **Scenariul gaz natural și sobe pe peleți va economisi 28 536 tone de lemn și**

va însemna o economie de 97% de lemn față de scenariul de referință, lucru datorat în principal trecerii la gaz natural.

Scenariul gaz natural și echipamente fotovoltaice va elimina folosirea lemnului și impactul asupra mediului. Acesta este asemănător cu scenariul III dar, în locul biomasei sunt folosite echipamente fotovoltaice în gospodării. Aspectul pozitiv al instalării de echipamente fotovoltaice este acela că poate furniza energie electrică pentru încălzire iarna și energie electrică pentru nevoile gospodăriei vara. Instalarea de echipamente fotovoltaice va promova independența energetică și rolul activ al consumatorilor pe piața de energie, de ex. cel al prosumatorilor. Pentru ca gospodăriile să atingă potențialul maxim în ceea ce privește piața de energie, legislația trebuie să o permită- aceste schimbări legislative vor avea nevoie de timp și efort îndelungat iar achiziția va fi foarte lentă pentru a elimina dependența de lemn. Acest scenariu nu este posibil de implementat fără scheme financiare pentru gospodării.

Figura 1 și 2 prezintă reducerea utilizării lemnului și impactul asupra mediului pentru fiecare scenariu.

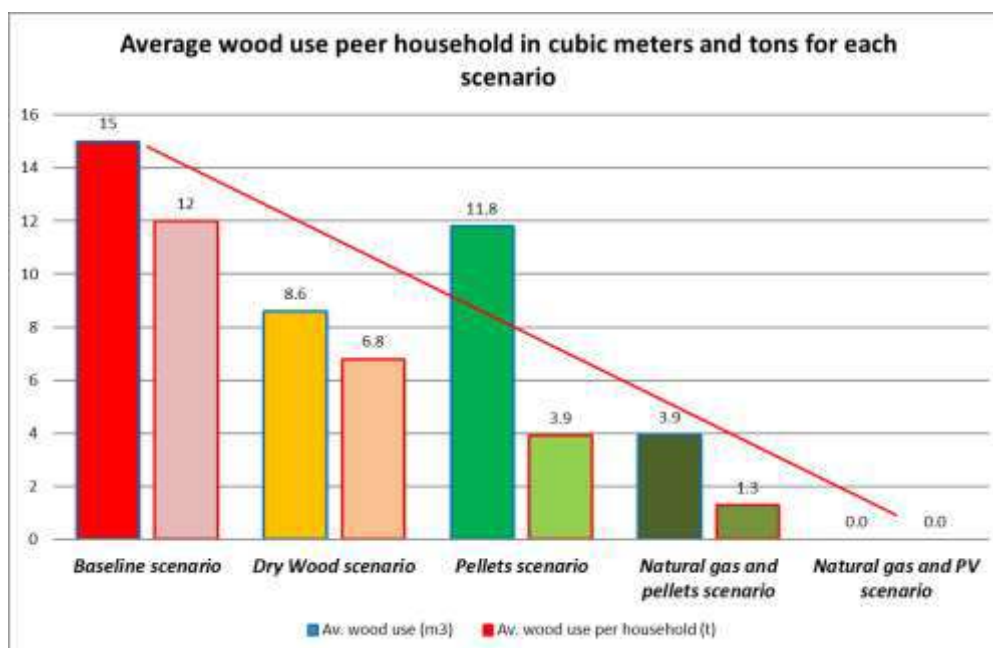


Figura 1 *Comparație a impactului în ceea ce privește utilizarea lemnului în diferitele scenarii*

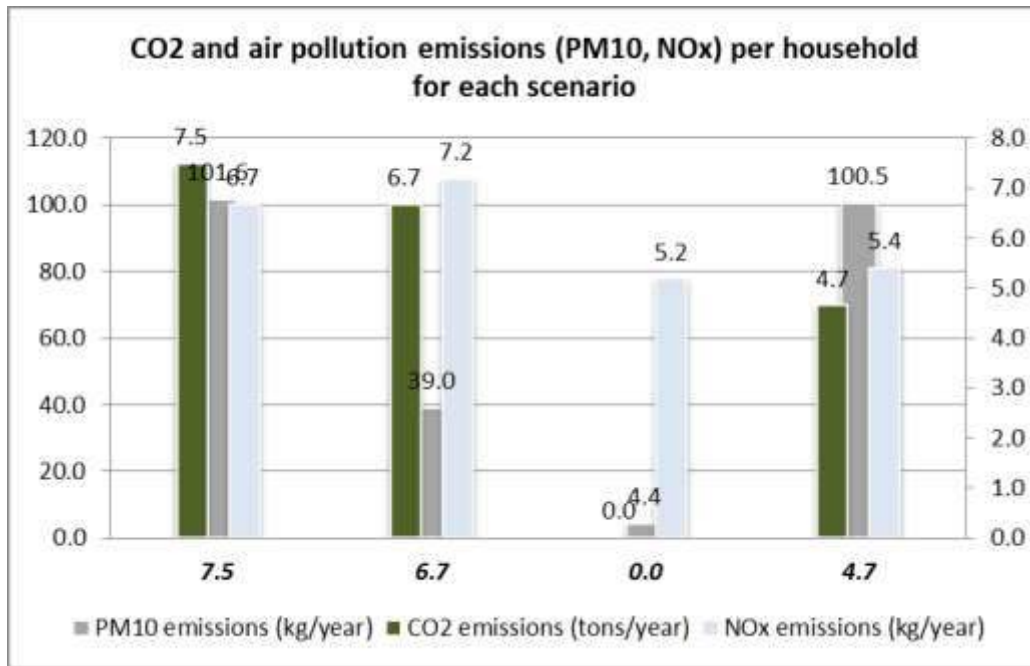


Figura 2 *Comparație a impactului asupra mediului în termeni de emisii pentru diferitele scenarii*

Comparația diferitelor scenarii arată că cantitatea de lemn economisit crește în funcție de gradul de implementare al scenariilor care folosesc biomasă și al scenariilor care înlocuiesc biomasa. Scenariul Lemn uscat preconizează o reducere cu 43% a lemnului utilizat doar prin implementarea unei politici, în timp ce scenariul Sobe pe peleți preconizează o reducere de 68%, dar presupune și investiții și adaptarea pieței. Primul scenariu mixt- Gaz natural și sobe pe peleți- prevede o reducere semnificativă a numărului de gospodării care folosesc lemn pentru încălzire (cu 75% mai puține). Prin urmare, cantitatea de lemn va fi redusă cu 97% în total, în parte datorită încetării folosirii lemnului și prin optimizarea caracteristicilor calorice ale lemnului utilizat. În cazul ultimului scenariu, Gaz natural și echipamente fotovoltaice, acesta va înlocui total lemnul și va elimina impactul asupra mediului.

Scenariile care propun utilizarea lemnului în continuare, dar cu un grad de umiditate mai scăzut (cum ar fi lemn uscat, peleți) vor avea un impact în ceea ce privește emisiile de CO2 și PM10; cu toate acestea, procesul de ardere îmbunătățit va emite mai multe emisii de NOx. În acest sens, scenariul sobe pe peleți este superior scenariului lemn uscat, dar necesită investiții.

În toate scenariile, costurile privind energia cel mai probabil vor crește iar perioadele de amortizare pentru echipamentele adiționale sau infrastructură vor fi mai lungi în lipsa unor subvenții.

Tabelul 19 *Comparație a impactului diferitelor scenarii cu scenariul de referință*

	Lemn economisit (t)	Emisii CO2 (t/an)	Emisii PM₁₀ (t/an)	Emisii NOx (t/an)
Scenariul Lemn uscat	12 704 (-43%)	1 791 (-11%)	140.4 (-62%)	-1.1 (+8%)
Scenariul Sobe pe peleți	19 788 (-68%)	16 786 (-100%)	218.0 (-96%)	3.4 (-22%)
Scenariul gaz natural și sobe pe peleți	28 536 (-97%)	10 439 (-62%)	225.5 (-99%)	2.9 (-81%)
Scenariul gaz natural și echipamente FV	29 316 (-100%)	10 439 (-62%)	227.9 (-100%)	15,0 (-100%)

6. ANALIZA SWOT A SCENARIILOR

Scenariu	Puncte tari	Puncte slabe	Oportunități	Amenințări
Scenariul Lemn uscat	<p>Lipsa investițiilor mari</p> <p>Îmbunătățirea confortului termic</p> <p>Reducerea cererii de lemn de foc</p> <p>Reducerea costului încălzirii datorită cererii reduse de lemn</p>	<p>Implementarea politicii nu se face imediat</p> <p>Efectele introducerii politicii se vor vedea peste 1-2 ani</p> <p>Nu presupune o îmbunătățire a impactului emisiilor</p>	<p>"Politică fără investiții" care are un efect pozitiv</p> <p>Politică tranzitorie continuă, nu presupune o schimbare rapidă la nivelul gospodăriilor</p>	<p>Opoziția furnizorilor de a reține lemnul timp de 1-2 sezoane</p> <p>Cererea pentru "locuri de uscare" a lemnului</p> <p>Încercări de sabotare a nivelului de umiditate pentru a vinde lemnul în același sezon</p>
Scenariul Sobe pe peleți	<p>Investiții mici pentru sobe pe peleți/cazane</p> <p>Îmbunătățire a confortului termic și beneficii pentru sănătate</p> <p>Reducerea cererii de lemn</p> <p>Fără emisii de CO2</p>	<p>Creșterea ușoară a prețului pentru energie</p> <p>Cererea de lemn în scădere dar nu eliminată</p> <p>Impact mic în ceea ce privește PM10 și fără impact în ceea ce privește NOx</p>	<p>Extinderea pieței pentru biomasă (peleți)</p> <p>Asimilare puternică a peleților ca sursă alternativă la lemnul de foc</p>	<p>Lipsa producătorilor de peleți de pe piață; greu de "îndepărat" dependența de lemn de foc</p>

<p>Scenariul Gaz natural și sobe pe peleți</p>	<p><i>Impact energetic și de mediu semnificativ</i></p> <p><i>Asigură energie curată și sigură pentru gospodării și asigură confort termic</i></p> <p><i>Reducere semnificativă de emisii de CO2, PM și NOx</i></p>	<p><i>Necesită investiții semnificative pentru infrastructura de gaz</i></p> <p><i>Investiție semnificativă pentru echipamentele de încălzire (cazane pe gaz, sobe pe peleți) per gospodărie</i></p>	<p><i>Extinderea pieței pentru biomasă (peleți)</i></p> <p><i>Asimilare puternică a peleților ca sursă alternativă la lemnul de foc</i></p>	<p><i>Prețurile crescute pentru gaz și probleme de aprovizionare</i></p> <p><i>Lipsa producătorilor de peleți de pe piață; greu de ”îndepărat” dependența de lemn de foc</i></p>
<p>Scenariu Gaz natural și echipamente fotovoltaice</p>	<p><i>Energie curată de la echipamentele fotovoltaice</i></p> <p><i>Independență energetică semnificativă</i></p> <p><i>Nu are un impact major asupra mediului</i></p> <p><i>Echipamentele fotovoltaice asigură apă caldă și acoperă alte necesități pe timpul verii</i></p>	<p><i>Investiții semnificative per gospodărie</i></p> <p><i>Energia produsă de echipamentele fotovoltaice poate fi insuficientă; ar putea și necesară energie din rețea</i></p> <p><i>Nu există o soluție tehnică adaptată fiecărei gospodării</i></p>	<p><i>Asigurarea independenței energetice- consum propriu și prosumator</i></p> <p><i>Extindere potențială a pieței de echipamente fotovoltaice</i></p> <p><i>Rolul activ al consumatorilor pe piața de energie</i></p>	<p><i>Prețurile crescute pentru gaz și probleme de aprovizionare</i></p> <p><i>Prețurile în creștere pentru echipamentele fotovoltaice, prețuri ridicate pentru baterii</i></p> <p><i>Prețuri crescute la energia absorbită din rețea</i></p>

7. Proiecțiile scenariilor pentru reducerea dependenței de lemn de foc până în 2030

Prezentul studiu are ca scop investigarea potențialului de reducere a dependenței de lemn de foc prin combinarea politicilor și scenariilor descrise în capitolul 5. Cu toate că investigarea scenariilor se axează pe politicile care ar schimba sursa de încălzire pentru toate gospodăriile, în realitate tranziția se va baza pe câteva politici implementate simultan și care vor afecta diferitele grupe de gospodării.

În anul de referință, toate cele 2443 de gospodării folosesc lemn pentru încălzire, totalul de lemn utilizat pe sezon fiind de 29 316 t. Acest consum de lemn emite o cantitate de 16 786t de CO₂ pe an. În anul 2030, procentul gospodăriilor care folosesc alternativele pentru încălzire va fi diversificat cu lemn uscat, peleți, gaz natural, echipamente fotovoltaice astfel și emisiile de CO₂ se vor modifica.

Așa cum a fost arătat obiectivul bioenergetic specific pentru anul 2030 este reducerea dependenței de lemn și de reducere a emisiilor cu 30%. Pe baza evaluării utilizării lemnului de foc, emisiile de referință sunt de 16 786 t CO₂ iar ținta de reducere este de cel puțin 5036 t Co₂. Aceste emisii ar presupune reducerea cantității de lemn tăiat cu aproape 11 000 m³ și economisi 12 496 MWh.

Figura 3 prezintă tranziție gospodăriilor spre țintele de reducere din 2030. Pe baza discuțiilor cu cele 2 comunități și a partenerilor acestora, au fost definite politicile ce trebuie implementate- politica lemnului uscat trebuie implementat începând cu anul 2025 iar scenariul de referință este abandonat, iar implementarea celorlalte scenarii va începe în anul 2022 și va continua până în 2030 cu un număr crescând de gospodării ce vor face tranziție către alte tipuri de combustibili. În fiecare an, numărul gospodăriilor care vor renunța la lemn se va reduce cu 0,5%- acestea fie vor părăsi comunitatea, sau vor alege o altă sursă de încălzire care nu face obiectul acestui studiu (de ex. electricitate, energie geotermală, etc.).

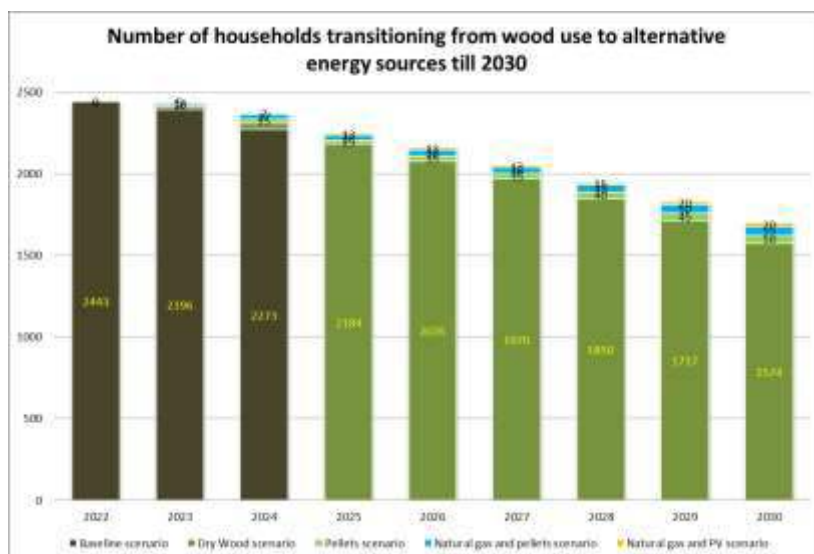


Figura 3 Numărul de gospodării ce vor face tranziția de la lemn la alte surse de energie

În anul 2030, numărul gospodăriilor care se vor încălzi cu lemne va fi de 1574 (70%), pe peleți 530 (24%), 56 de gospodării (3%) vor face trecerea la gaz natural, iar 78 (3%) vor folosi echipamente fotovoltaice.

În anul de referință, emisiile sunt de 16 786 t CO₂ iar în 2030 vor fi de 11 913 t de CO₂, rezultând o reducere cu 30%. Emisiile evitate prin implementarea scenariilor care înlocuiesc lemnul ar fi de 3 789t CO₂.

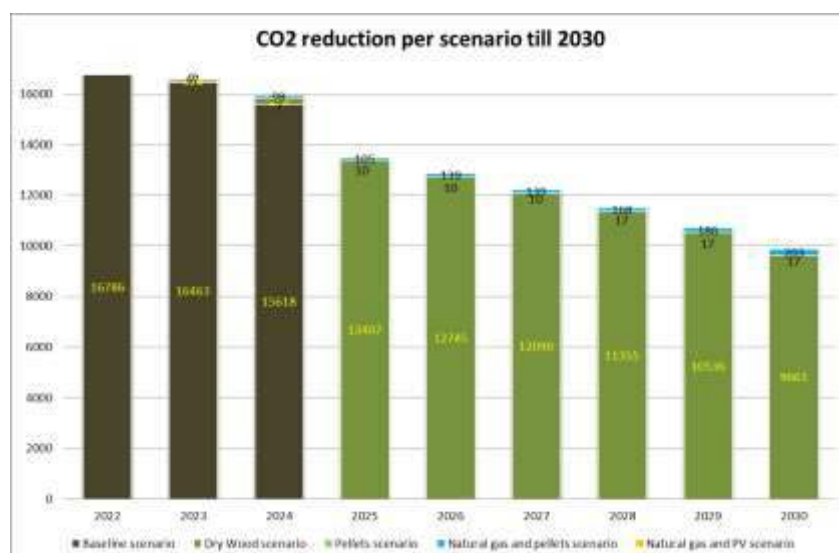


Figura 4 Reducerea emisiilor de CO2 per scenariu până în 2030

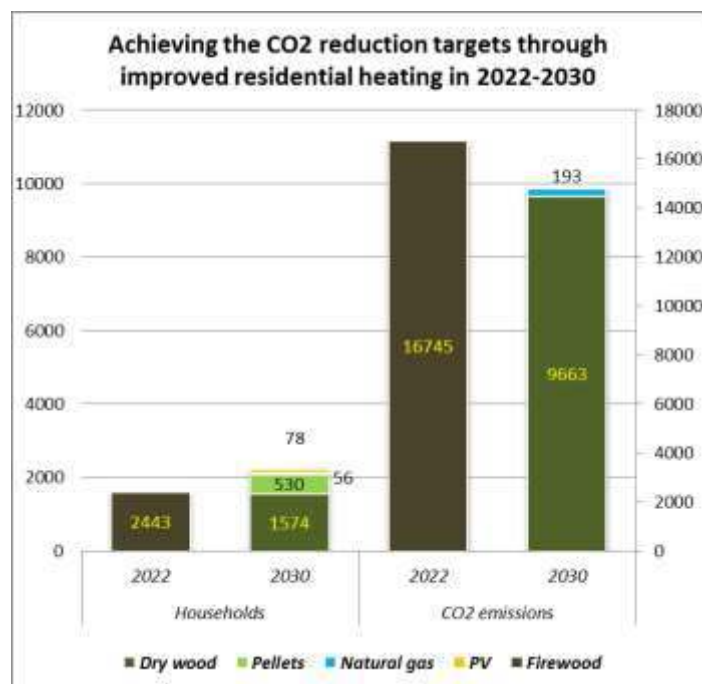


Figura 5 Atingerea țintelor de reducere a CO2 prin îmbunătățirea încălzirii rezidențiale în perioada 2022-2030

8. CONCLUZII

Prezentul studiu privind alternativele energetice la utilizarea biomasei tradiționale presupune tranziția de la lemnul proaspăt tăiat la alte surse, mai durabile cu un impact scăzut asupra resursei lemnoase și a mediului (emisiile CO₂ și poluanți atmosferici)

Estimarea din scenariul de referință și ținta de 30% arată că este necesară o reducere a emisiilor cu 5036 t CO₂ până în 2030 pentru a atinge ținta. În acest sens, studiul prezintă patru scenarii care, combinate pot ajunge la îndeplinirea ținte. Una dintre cele mai bune politici de "tranziție" este cea a "lemnului uscat" ce poate fi aplicată prin activități simple de management și obliga furnizorii și consumatorii să folosească lemn cu un grad de umiditate de 30%. Prin urmare, se vor evita 28% din emisiile de CO₂ rezultat din arderea lemnului. Celelalte scenarii – cum ar fi trecerea pe sobe pe peleți, gaz natural sau echipamente fotovoltaice – pot reduce emisiile de CO₂ cu un procent cuprins între 68% și 100%. Aceste scenarii se vor implementa natural în rândul gospodăriilor și tranziția va fi mai rapidă dacă vor fi oferite subvenții. Scenariul trecerii la gaz natural presupune dezvoltarea infrastructurii și facilităților și implică asigurarea finanțării la nivel macro necesitând un efort mai mare.

În ansamblu, dacă cele 2 comunități se vor baza pe aceste politici, vor atinge ținta de reducere a emisiilor de CO₂ cu 30% lucru ce va rezulta în economisirea a 10 700 de t de lemn.