



Rezultatele evaluării cantitative a pachetelor de politici selectate pentru Braşov

Volum III



Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union



Cuprins

1. Introducere și metodologie	3
1.1 Indicators pentru evaluarea politicilor	4
1.2 Premize generale.....	4
1.3 Politici evaluate pentru Braşov	5
1.3.1 Împrumuturile pe termen lung pentru infrastructura SACET	6
1.3.2 Suport pentru conectarea / reconectarea la rețeaua SACET	6
1.3.3 Prețul emisiilor de CO ₂ pentru tehnologiile de încălzire individuală	6
1.3.4 Subvenții pentru introducerea tehnologiilor SRE în SACET	6
1.3.5 Stabilirea zonelor unitare de încălzire centralizată sau cu emisii scăzute de carbon	7
1.3.6 Pachetul de politici	7
2. Rezultatele evaluării cantitative a politicilor selectate până în 2030	7
2.1 Rezultatele politicilor asupra necesarului de căldură, ponderea SACET și SRE în încălzirii în Braşov până în 2030	8
2.2 Rezultatele politicilor asupra emisiilor CO ₂ totale și specifice pentru căldură.....	10
2.3 Rezultatele politicilor asupra costurilor totale și medii ale căldurii	11
2.4 Diferența dintre costurile totale de sistem aferente diverselor politici implementate în scenarii	13
3. Rezultatele evaluării cantitative a politicilor selectate până în 2050	15
3.1 Rezultatele politicilor asupra necesarului de căldură, ponderea SACET și SRE în domeniul încălzirii în Braşov până în 2050	15
3.2 Rezultatele politicilor asupra emisiilor CO ₂ totale și specifice pentru căldură.....	17
3.3 Rezultatele politicilor asupra costurile totale și medii ale căldurii	18
3.4 Diferența dintre costurile totale de sistem aferente diverselor politici ale scenariilor implementate	19
4. Concluzii	20
5. Referințe	21
Anexa: Indicatorii folosiți pentru evaluarea politicilor.....	22



1. Introducere și metodologie

Obiectivul acestui raport este de a furniza analiza cantitativă și evaluarea politicilor pentru SRE¹ folosite pentru încălzire și sistemul centralizat de încălzire din Braşov pentru orizontul de timp 2030 și 2050. Proiectul progRESsHEAT furnizează și rezultatele evaluării politicilor naționale, care nu fac parte din acest raport. Acestea sunt prezentate pe scurt în rapoartele „Rezultatele evaluării cantitative a pachetelor de politici selectate la nivel național”. Există rapoarte similare pentru celalalte cazuri locale cuprinse în proiectul progRESsHEAT, respectiv Ansfelden, Helsingoer, Herten, Litomerice și Matosinhos².

Evaluarea politicilor locale are la bază rezultatele modelului cantitativ și metodologia cuprinsă în raportul „Evaluarea utilizării SRE locale fezabile pentru sistemul de încălzire din Municipiul Braşov” (Büchele et. al, 2016), împreună cu consultarea rezultată din întâlnirile comitetelor locale și naționale și a seminariilor de diseminare sau instruire.

Metodologia folosită este prezentată în Figura 1. Aceasta cuprinde identificarea unui scenariu de referință pentru fiecare caz local. Scenarii alternative au fost dezbătute împreună cu părțile interesate și implementate în cadrul de modelare descris în „Documentația pentru cadrul de modelare al proiectului progRESsHEAT”³ (Petrovic, 2016). În cadrul de modelare s-a calculat nevoia suportului pentru a atinge scenariul alternativ dorit.

Acest raport include documentația aferentă diverselor politici evaluate pentru Braşov și nevoia identificată pentru suport.

¹ SRE – Surse Regenerabile de Energie

² Toate rapoartele sunt disponibile pe: <http://www.progressheat.eu/Reports-publications-69.html>

³ Acest document poate fi consultat în limba engleză la cerere, la sediul ABMEE sau pe site-ul oficial al proiectului www.progressheat.eu

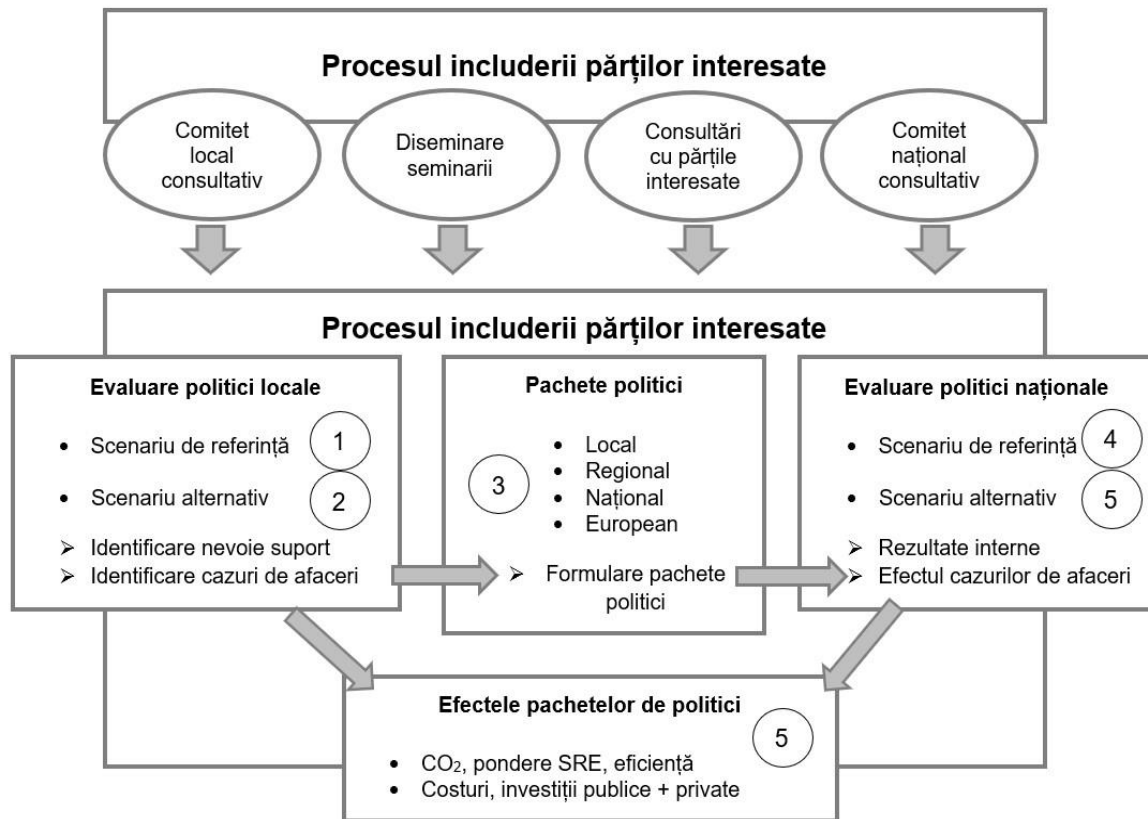


Figura 1. Metodologia pentru evaluarea impactului politicilor

1.1 Indicatori pentru evaluarea politicilor

Pentru evaluarea diverselor politici și scenarii se vor utiliza mai mulți indicatori. Următorii indicatori sunt descriși în detaliu în Anexa A:

- 1) Necesarul energie utilă totală pentru încălzire;
- 2) Ponderea SACET⁴ în domeniul încălzirii în Brașov;
- 3) Emisii de CO₂ totale și specifice ale încălzirii;
- 4) Costuri totale și medii aferente furnizării căldurii și economiilor de energie;
- 5) Ponderea SRE în domeniul încălzirii în Brașov;
- 6) Diferența costurilor totale ale sistemului comparativ cu aplicarea politicilor identificate și fără politici.

1.2 Premize generale

Politicile evaluate au la bază scenariile tehnice, dezvoltate și descrise în „Evaluarea utilizării SRE locale fezabile pentru sistemul de încălzire din Municipiul Brașov”⁵ (Büchle et. al, 2016). În fiecare scenariu s-a calculat cel mai mic cost pentru combinația economiilor de energie și a furnizării de căldură în sistem individual sau centralizat.

⁴ SACET – Sistem de Alimentare Centralizată cu Energie Termică

⁵ Volumul II

S-au modelat două scenarii tehnice pentru sistemul centralizat de încălzire :

- Scenariul tehnic de referință în care situația actuală va continua de-a lungul orizontului de timp considerat în proiect, iar agentul termic va fi achiziționat de la o companie privată producătoare de căldură prin motoare HE-CHP6 alimentate cu gaze naturale la un anumit preț și se vor face investiții pentru a înlocui 50% din părțile vechi ale rețelei (care nu au fost înlocuite în ultimii 10 ani).
- Scenariul tehnic alternativ în care serviciul public își instalează propriile unități de producție (boiler pe biomasă, panouri solare cu stocatoare și pompă de căldură) în fiecare parte a sistemului centralizat de încălzire, iar necesarul suplimentar de căldură poate fi achiziționat de la compania privată. De asemenea, în acest scenariu 50% din rețeaua care nu a fost înlocuită va fi reînnoită și optimizată din punct de vedere traseu în orizontul de timp considerat.

În primă etapă, pentru fiecare dintre scenariile tehnice se vor implementa și compara pe rând, toate politicile pentru a putea înțelege impactul acestora asupra consumatorilor.

Ulterior, în etapa a doua, se presupune că noul serviciu public va prelua operarea și investițiile în rețeaua SACET. Acest nou serviciu public reprezintă implementarea politicii împrumutului pe termen lung, urmând ca toate celelalte politici să fie implementate pe rând pentru această situație.

În ultima etapă, se evaluează impactul unui pachet de politici care include cele mai promițătoare politici utilizate în etapele anterioare.

1.3 Politici evaluate pentru Brașov

În această secțiune se vor explica diverse instrumente pentru politici. În primă etapă, acestea vor fi evaluate pe rând, urmând a se evalua efectele politicilor combinate și introducerea acestora într-un pachet de politici.

Sunt evidențiate trei tipuri de instrumente pentru politici: măsuri reglementatoare, scheme suport și campaniile de informare realizate simultan.

În acest document nu se evaluează costurile aferente implementării politicilor (precum administrarea și monitorizarea), ci efectul implementării fiecărui scenariu specific și a politici asupra costului total (și mediu) al furnizării căldurii, și economiilor de energie, precum și asupra diferenței dintre costurile totale, atunci când o anumită politică este prezentă sau nu.

Efectul campaniilor de informare nu poate fi evaluat prin cadrul de modelare dezvoltat, dar acestea sunt considerate un instrument necesar care însoțește fiecare măsură de reglementare sau suport. Barierele și factorii de impact la nivel local pentru încălzirea bazată pe SRE sunt

⁶ HE-CHP - Producerea energiei prin cogenerare de înaltă eficiență

dezbătuți în Chassein et. al, 2017a, iar cele mai bune practici și factorii de succes în Chassein et.al, 2017b⁷.

1.3.1 Împrumuturile pe termen lung pentru infrastructura SACET

Această politică asigură rate scăzute ale dobânzilor și perioade lungi de depreciere pentru investițiile făcute în infrastructura sistemului centralizat de încălzire. Poate fi implementată fie prin acordarea de împrumuturi pe termen lung din fonduri publice către companii private, fie prin garantarea unei structuri de proprietate care permite calcularea în aceste condiții: poate fi un serviciu public sau o societate cooperativă deținută de consumatori.

Pentru Braşov, această politică urmează să fie implementată de către Srviciul Public Local de Termoficare care va avea ca țintă identificarea fondurilor (structurale, guvernamentale) necesare pentru modernizarea SACET, dar și alocările din bugetul public pentru reducerea pierderilor din sistem în cel mai scurt timp posibil. Acest serviciu public va utiliza continuu profitul generat pentru noi investiții în sistemul centralizat de încălzire și va incorpora aceste investiții și costurile de funcționare doar pentru a calcula prețul căldurii furnizate consumatorilor.

În ce privește calcularea efectelor acestei politici, dobânda a fost evaluată la 1,5%, iar durata deprecierii la 40 ani pentru investițiile în rețele.

1.3.2 Suport pentru conectarea / reconectarea la rețeaua SACET

Această politică susține acoperirea costurilor de conectare / reconectare a imobilelor până la limita proprietății prin serviciul public. Costurile pentru fiecare apartament variază între 700 € și 1.200 €, în funcție de dimensiunea clădirii.

Aceste costuri ar trebui suportate printr-o subvenție municipală, regională sau națională, ce trebuie identificată de serviciul public/SPLT.

1.3.3 Prețul emisiilor de CO₂ pentru tehnologiile de încălzire individuală

Această politică reflectă implementarea taxei pentru emisiile de CO₂ generate prin arderea combustibililor fosili în tehnologiile de încălzire individuală. Se analizează două niveluri de preț:

- Același preț CO₂ EUR/t care este prevăzut pentru piața de certificate CO₂ (31,5 EUR/t în 2030 și 87 EUR/t în 2050).
- Și nivelul de preț CO₂ necesar pentru obținerea unui impact în absența altor politici (nivelul este calculat în cadrul instrumentului cel mai mic preț depinzând și de alte variabile).

1.3.4 Subvenții pentru introducerea tehnologiilor SRE în SACET

Această politică reflectă subvențiile de până la 45% ale costurilor eligibile care pot fi obținute pentru investiții în tehnologii SRE introduse în sistemele centralizate de încălzire. Valoarea maximă a unui proiect nu poate depăși 15.000.000 Euro.

⁷ Aceste documente pot fi consultate în limba engleză la cerere, la sediul ABMEE sau pe site-ul oficial al proiectului www.progressheat.eu

1.3.5 Stabilirea zonelor unitare de încălzire⁸ centralizată sau cu emisii scăzute de carbon

Această politică reflectă obligația realizării unei analize GIS (Sistem Informațional Geografic) a distribuției necesarului de căldură din municipiu, care duce la interzicerea centralelor individuale pe gaze naturale în zonele unitare de încălzire centralizată sau cu emisii scăzute de carbon.

1.3.6 Pachetul de politici

Pachetul de politici consideră un serviciu public care urmărește atragerea de investiții pe termen lung, fără profit suplimentar, asigurându-se astfel condițiile descrise în secțiunea 1.3.1. Sunt disponibile și subvenții suplimentare SRE în SACET, conform prevederilor secțiunii 1.3.4, și se stabilește taxa pe CO₂ în valoare de 35€/t, puțin peste prețul preconizat al certificatelor de CO₂ pentru 2030.

2. Rezultatele evaluării cantitative a politicilor selectate până în 2030

Această secțiune analizează efectele diverselor politici și ale politicilor combinate prevăzute în Secțiunea 1.3 cu privire la indicatorii din secțiunea Secțiunea 1.1 pentru scenariul de referință și cel alternativ menționate în secțiunea Secțiunea 1.2 și descrise detaliat în cele ce urmează.

Cele două scenarii tehnice pentru sistemul centralizat de încălzire sunt:

- Scenariul de referință 2030: Scenariul tehnic de referință în care situația actuală va continua, iar căldura va fi achiziționată de la o companie privată producătoare de căldură prin motoare HE-CHP la prețul de 48,8 EUR/MWh⁹ și un factor de emisii de CO₂ de 95 kg/MWh¹⁰. Se vor face investiții suplimentare pentru a reabilita 50% din rețeaua SACET care nu a fost încă reînnoită.
- Scenariul alternativ 2030: Scenariul tehnic alternativ în care serviciul public își creează propriile unități de producție (boiler pe biomasă, panouri solare cu stocatoare și pompă de căldură) în fiecare parte a sistemului centralizat de încălzire, iar necesarul suplimentar de căldură poate fi achiziționat de la compania privată. De asemenea, în acest scenariu, 50% din rețeaua care nu a fost reînnoită va fi reabilitată în orizontul de timp considerat.

Pentru ambele scenarii se va evalua apoi efectul politicilor în combinație cu serviciul public:

- Public Ref 2030: În acest scenariu, serviciul public urmează scenariul de referință.
- Public Alt 2030: În acest scenariu, serviciul public urmează scenariul alternativ.

Și ca ultim scenariu, se evaluează un pachet avansat de politici:

- Pachet de politici: include dezvoltarea serviciului public pentru rețeaua SACET care permite împumuturi pe termen lung în orizontul de timp considerat și fără generare de

⁸ Zonă unitară de încălzire - areal geografic aparținând unei unități administrativ-teritoriale, în interiorul căruia se poate promova o singură soluție tehnică de încălzire (Legea 325 - Legea serviciului de alimentare cu energie termică)

⁹ Acest preț rezultă din prețul din 2014 de 35,5 EUR/MWh și o creștere prevăzută de 2% p.a. până în 2030

¹⁰ Factorul de emisie CO₂ este calculat conform metodei IEA, prin utilizarea unei eficiențe termice de 37% și eficiență totală (termică plus electrică) de 78% prevăzută pentru motoarele HE-CHP.



profit suplimentar, atragerea de fonduri cu 45% subvenții pentru tehnologiile SRE introduse în SACET și taxă în valoare de 35 €/t pentru emisiile CO₂ din sistemele individuale de încălzire alimentate cu combustibili fosili.

2.1 Rezultatele politicilor asupra necesarului de căldură, ponderea SACET și SRE în domeniul încălzirii în Braşov până în 2030

Figura 2 prezintă rezultatele combinației prețului cel mai mic pentru diferite scenarii de politici comparate cu situația de referință din 2014. Prin comparație cu situația de referință se observă o scădere de 17,5% până la 18% din necesarul total de căldură. Această scădere se datorează în mare parte economiilor de energie realizate până în 2030 și nu politicilor evaluate deoarece acestea nu vizează în mod direct necesarul de căldură.

Fără nicio politică, ponderea SACET ar scădea la 1,5% atât în scenariul de referință, cât și în cel alternativ, presupunând că toți consumatorii ar aplica costul optim al combinației furnizării căldurii și economiilor de energie pentru locuința proprie. Conform acestui calcul, majoritatea locuințelor unifamiliale neracordate la sistem (dispersate) ar trece, după renovare, la pompele de căldură, rezultând în acoperirea a aproximativ 16% din necesarul de căldură. Aplicând combinația costului cel mai mic pentru 2030, alte locuințe unifamiliale și locuințe înșiruite ar trece la boilere individuale pe biomasă, ca fiind cea mai ieftină soluție după renovare, acoperind 9% din necesarul de căldură. Astfel se va crește ponderea SRE de la 0,2% (nivel 2014) la 22%. Totuși, restricțiile care nu sunt reflectate în cadrul modelării ca și confortul, disponibilitatea biomasei și bransamentele deja existente la rețeaua de gaze naturale, ar împiedica probabil extinderea biomasei până la acest procent și vor avea drept rezultat folosirea unui număr mai mare de centrale individuale pe gaze naturale.

Comparând pe rând diversele politici pentru Scenariul de Referință și Scenariul Alternativ 2030, se observă că majoritatea politicilor evaluate singular nu afectează rezultatele structurii furnizării căldurii. Doar o taxă mare de 130 €/t de emisii CO₂ din combustibili fosili ar crește costurile gazelor naturale la un nivel la care pompele de căldură individuale ar deveni rentabile pentru mai multe clădiri și SACET va deveni competitiv în scenariul alternativ pentru majoritatea clădirilor mari din zona acoperită SACET, unde nu s-a construit o rețea adițională. Ca și altă politică, măsura reglementatoare de interdicere a utilizării centralelor individuale pe gaze naturale în zonele SACET va obliga majoritatea clădirilor din zonă să aleagă sistemul centralizat, rezultând o pondere SACET de 18%.

În Scenariul Alternativ, în care împrumuturile pe termen lung luate de serviciul public sunt disponibile pentru a finanța investițiile în sistemele centralizate de încălzire, iar rezultate mai bune în ceea ce privește structura furnizării de căldură se pot obține fără a implementa politici suplimentare drastice, precum taxă emisii CO₂ de 31,5 EUR/t sau accesarea de fonduri pentru introducerea SRE în SACET. Alternativ, interdicerea centralelor individuale pe gaze naturale în zona unitară de încălzire permite atingerea unui procent de surse regenerabile de energie de aproape 29%.

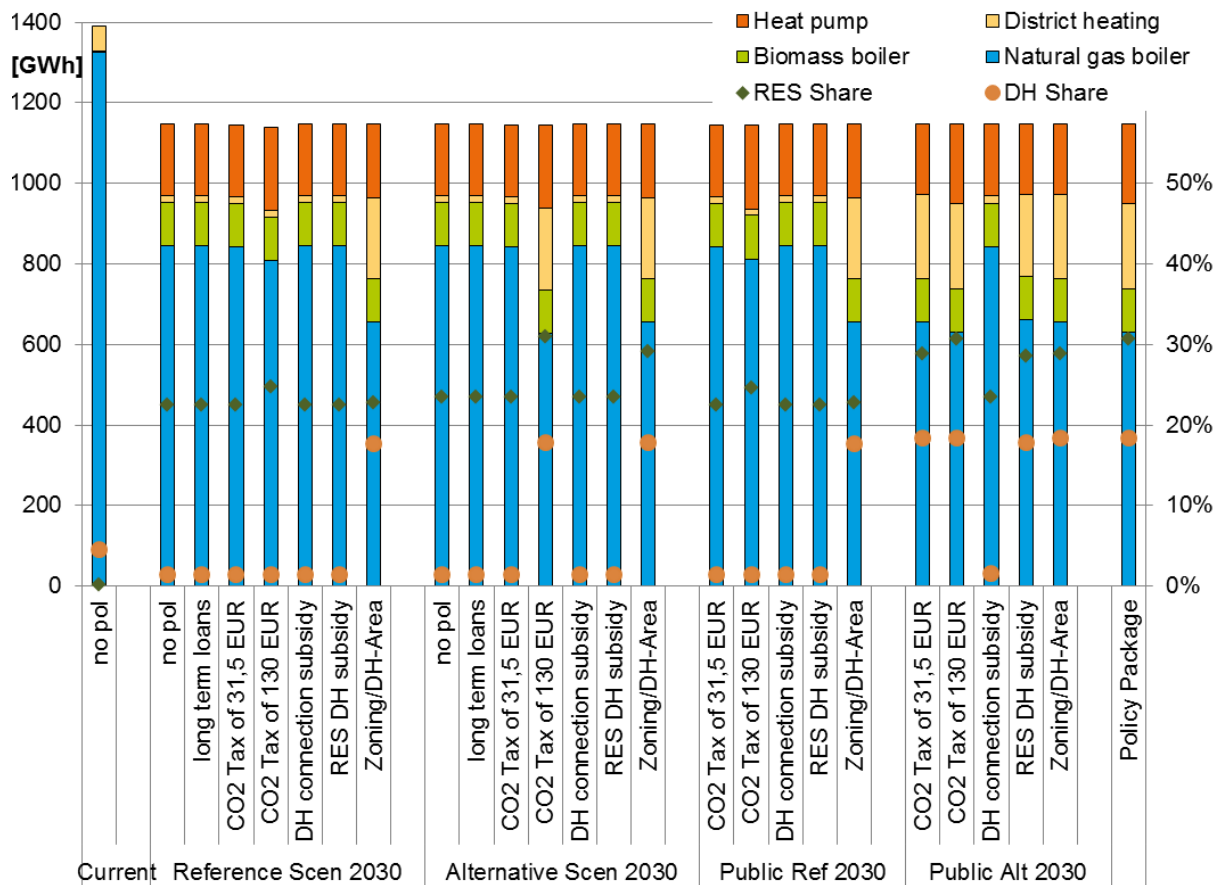


Figura 2. Compararea necesarului total de căldură [GWh] în scenarii pentru diverse politici implementate.

De asemenea, Figura 2 prezintă ponderea SACET în cazul implementării diverselor politici în scenarii. Aceste rezultate sunt importante deoarece indică scenariul politicii prin care SACET devine fezabil economic în comparație cu sistemele individuale de încălzire. Se poate observa că, în absența oricărei politici, sistemul centralizat nu este fezabil economic în acest caz, așadar ponderea căldurii livrate prin SACET s-ar reduce la aproximativ 1,5% până în 2030. Doar politicile individuale foarte stricte prin care se interzic centralele individuale pe gaz în zonele unitare de încălzire sau o taxă mare pentru emisii CO₂ vor putea crea concurență între sistemul centralizat și cele individuale. Dar când serviciul public urmează scenariul alternativ, SACET devine competitiv, împreună cu fondurile pentru SRE sau taxă mică pentru emisii CO₂ pentru mai mult de 18% din necesarul de căldură. În acest caz, vor fi necesare capacități mai mari de producție.

Comparând ponderea SACET cu ponderea SRE rezultată pentru scenariul de referință și cel alternativ, se poate afirma că o creștere a ponderii SACET are sens din punct de vedere al schimbărilor climatice atunci când sistemul centralizat este îndreptat către surse regenerabile de energie pentru producerea căldurii.

În situația în care sistemul centralizat de încălzire este impus prin crearea zonelor unitare de încălzire și prin interzicerea sistemelor individuale pe gaze naturale, dar totuși SACET

își păstrează alimentarea cu gaze naturale, nu există un impact pozitiv asupra atenuării schimbărilor climatice.

2.2 Rezultatele politicilor asupra emisiilor CO₂ totale și specifice pentru căldură

Figura 3 arată totalul de emisii CO₂ pentru căldură aferent diverselor politici implementate în scenarii. În comparație cu situația actuală, emisiile de CO₂ vor scădea semnificativ, cu 39% până la 44%. În scenariul fără politici și cel în care SACET va fi redus drastic, scăderea de emisii CO₂ va fi cauzată pe de o parte de măsurile de economii de energie implementate și, pe de altă parte, de trecerea de la centralele individuale pe gaze naturale, la sisteme individuale de încălzire pe bază de SRE.

De asemenea, Figura 3 arată că scenariile în care crește ponderea SACET duc la un nivel mai mic de emisii de CO₂ decât scenariile în numărul de consumatori este redus. Reducerea emisiilor este limitată, deoarece capacitățile SRE ale sistemului centralizat de încălzire sunt limitate și, drept urmare, din cauza necesarului mai mare de căldură, se achiziționează mai multă căldură produsă din combustibili fosili. Lipsa de capacități SRE suficiente pe parcursul extinderii sistemului centralizat de încălzire poate duce la situația paradoxală în care ponderea surselor regenerabile de energie crește, dar nivelul de emisii scade puțin deoarece necesarul suplimentar este furnizat de boilerile de rezervă alimentate cu combustibili fosili, având un factor de emisii CO₂ mai mare. **Așadar, extinderea SACET se poate realiza doar împreună cu un procent semnificativ de tehnologii SRE introduse în sistemul centralizat.**

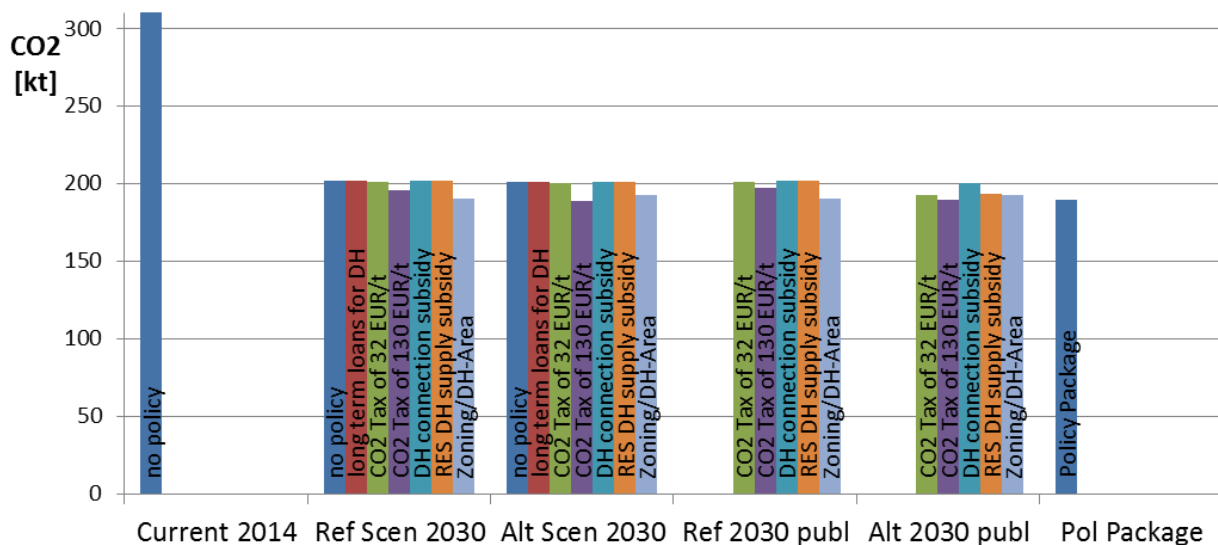


Figura 3. Emisiile CO₂ [kt] ale diverselor politici implementate în scenarii până în 2030.

Figura 4 arată emisiile specifice de CO₂ pentru căldură [kg_{CO2}/MWh] aferente diverselor scenarii pentru diferite politici.

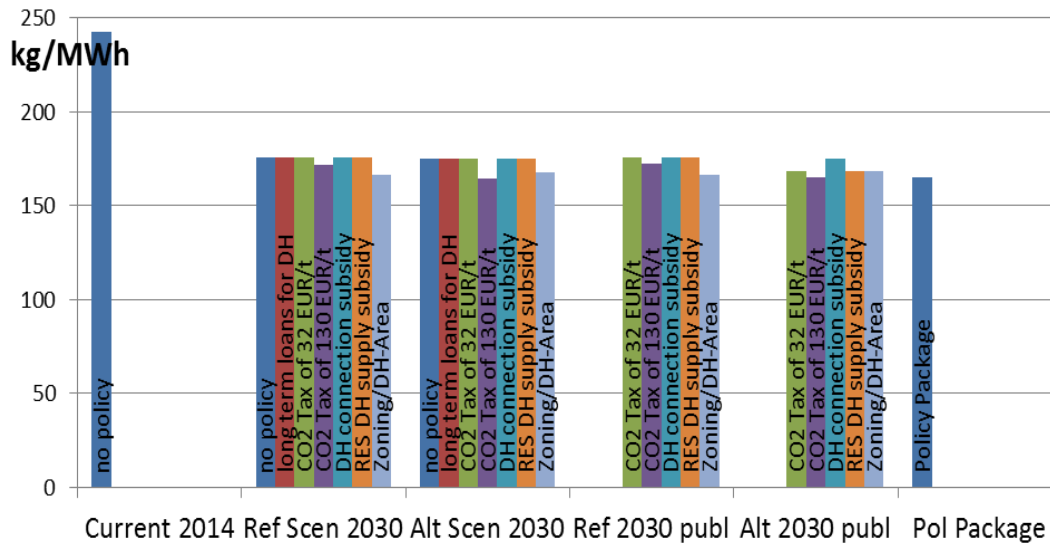


Figura 4. Emisiile specifice CO₂ [kg/MWh] ale diverselor politici implementate în scenarii până în 2030.

Rezultatele politicilor asupra costurilor totale și medii ale căldurii

Figura 5 prezintă rezultatele influenței diverselor politici asupra costului total al căldurii aferente scenariilor, iar Figura 6 prezintă rezultatele influenței asupra costului mediu al căldurii. Creșterea costului total în toate scenariile comparat cu situația de referință (din 2014) rezultă din creșterea costurilor aferente tuturor surselor de energie până în 2030. Prețul gazelor naturale se estimează că va crește cu 103%, prețul biomasei cu 28,5% și s-a considerat menținerea prețului electricității relativ constant până în 2030.

Prin comparație cu scenariul fără politici, politicile individuale au doar un impact moderat asupra costului total și mediu al căldurii sau pot duce chiar la costuri mai mici. Pachetul de politici ar micșora costului total și mediu al căldurii cu 1%, în comparație cu scenariul fără politici. În același timp ar genera un procent de surse regenerabile de energie de peste 30% (adică cu 8 % mai mult decât în cazul scenariului fără politici) și o scădere cu 6% a nivelului de emisii CO₂, în comparație cu scenariul fără politici.

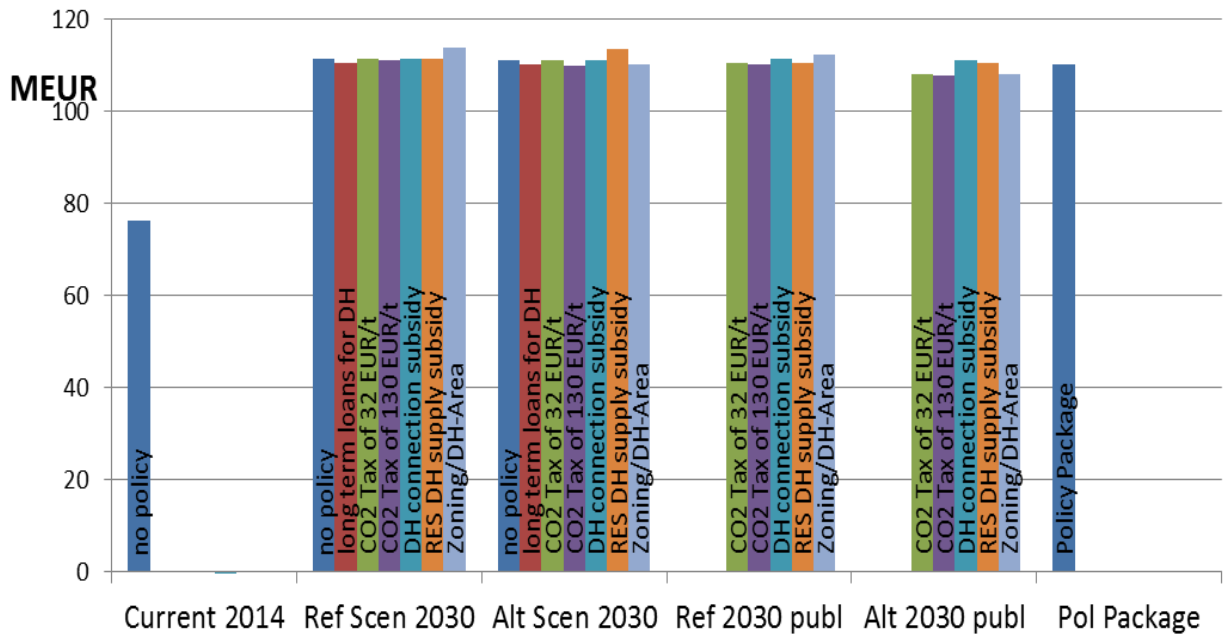


Figura 5. Costul total al căldurii [MEUR] aferent diverselor politici implementate în scenarii până în 2030.

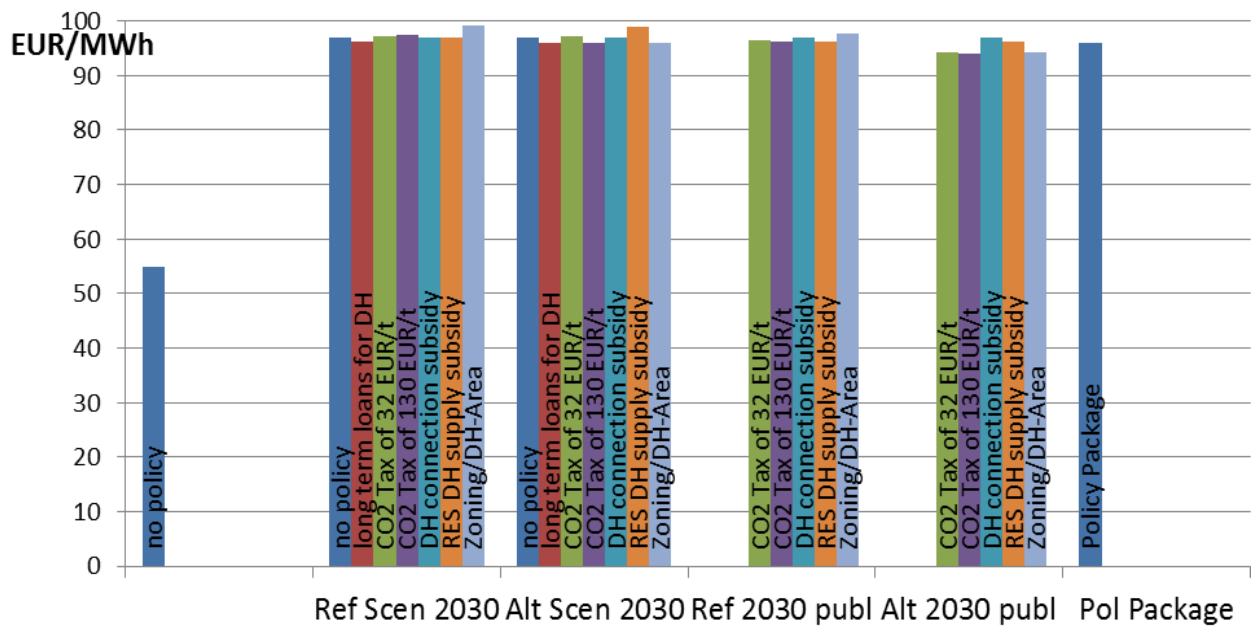


Figura 6. Costul mediu al căldurii [EUR/MWh] aferent diverselor politici implementate în scenarii până în 2030.

2.3 Diferența dintre costurile totale de sistem aferente diverselor politici implementate în scenarii

Figura 7 arată diferența dintre costurile totale ale sistemului pentru diversele politici și scenarii, în comparație cu scenariul fără politici. S-a calculat ca diferența dintre toate costurile respectivului scenariu de politici în comparație cu scenariului fără politici. Aceste diferențe de costuri trebuie interpretate individual pentru fiecare politică, deoarece politicile afectează parametrii de cost diferiți rezultând în diferențe ale costurilor totale ale sistemului.

Costurile Scenariului de Referință și ale celui Alternativ din primele două rânduri reprezintă costurile politicilor individuale și costurile Scenariului Public de Referință și Public Alternativ din următoarele două rânduri sunt cele rezultate din combinarea strategiei serviciului public (împrumuturi pe termen lung) cu politica aferentă putând include și alte efecte.

- Atunci când se aplică politica împrumuturilor pe termen lung, costurile totale ale sistemului din scenariul de referință sunt cu 0,87 Mil EUR mai mici, iar cele ale scenariului alternativ sunt cu 1,09 Mil EUR mai mici față de scenariul fără politici din ambele cazuri. Aceste costuri totale reduse rezultă dintr-un preț mai mic pentru SACET aferent calculării investiției în infrastructură la o dobândă mai mică și cu o durată de viață mai lungă. Acesta este un beneficiu direct al consumatorilor SACET și nu afectează costurile căldurii sistemelor individuale. Această reducere a costurilor totale ale sistemului depinde de numărul de consumatori SACET. Cu cât este mai mare numărul consumatorilor, cu atât este mai mare profitul rezultat din această politică.
- Implementarea unei taxe mici pe emisii CO₂ provenite din combustibilii fosili pentru locuințe nu are aproape niciun efect asupra costurilor totale ale sistemului, exceptând cazul în care este suficient de mare încât să convingă oamenii să treacă la alte surse de energie. Atunci când taxa este suficient de mare, poate micșora costurile totale ale sistemului pentru încălzire, deoarece se pot atinge economii de energie mai mari și, dacă suficienți consumatori se conectează în SACET, costul specific al căldurii din SACET se micșorează. O taxă la același nivel cu valoarea de pe piața de certificate CO₂ ar genera aproximativ 5,9 Mil EUR pentru consumatorii finali în Scenariul de Referință și cel Alternativ. Aceste costuri CO₂ nu afectează prețul căldurii din SACET, ci doar cel aferent sistemelor individuale de încălzire pe bază de combustibili fosili, adică centralele individuale pe gaze naturale din Braşov. Taxa încasată este considerată o plată de transfer, fiind dedusă din costurile totale ale sistemului. Banii ar putea fi folosiți pentru sprijinirea surselor regenerabile de energie.
- Subvenția pentru branșarea la sistemul centralizat de încălzire nu generează consumatori suplimentari, drept urmare nu are costuri suplimentare în Scenariul de Referință și cel Alternativ.
- Politica individuală de sprijinire a SRE introduse în SACET pentru a construi scenariul tehnic alternativ (respectiv se aplică doar în scenariile alternative unde există SRE) ar costa aproximativ 2,6 Mil EUR și ar crește costurile totale ale sistemului cu aproape aceeași valoare dacă există doar un număr mic de consumatori rămași în sistemul

centralizat de încălzire pentru a beneficia de această politică. În Scenariul Public Alternativ, în care se poate genera un număr mare de consumatori în sistemul centralizat de încălzire, investiția în SRE și beneficiul unui serviciu public ar micșora costurile totale de sistem cu 0,75 Mil EUR.

- Interzicerea centralelor individuale pe gaze naturale în zonele unitare de încălzire ale SACET ar genera costuri suplimentare de 2,6 Mil EUR în Scenariul de Referință din cauza consumatorilor care ar fi nevoiți să treacă de la cea mai ieftină opțiune – centrala individuală – la opțiuni mai costisitoare, precum SACET și pompa de căldură. În Scenariul Alternativ, interzicerea gazelor naturale în zonele unitare de încălzire ar micșora costurile totale ale sistemului cu 1 Mil EUR, deoarece numărul de consumatori generat face ca SACET să fie semnificativ mai ieftin.
- Per ansamblu, pachetul de politici ar duce la o scădere a costurilor totale ale sistemului de peste 1 Mil EUR, generând astfel o pondere rezonabilă de surse regenerabile de energie.



Figura 7. Diferența dintre costurile totale ale sistemului și scenariul fără politici, pentru diversele politici implementate în scenarii până în 2030.



3. Rezultatele evaluării cantitative a politicilor selectate până în 2050

Această secțiune analizează efectele politicilor individuale și combinate descrise în Secțiunea 1.3 asupra indicatorilor din Secțiunea 1.1 pentru Scenariul de Referință și Scenariul Alternativ din Secțiunea 1.2, fiind detaliate mai jos. Scenariile pentru 2050 diferă de scenariile pentru 2030 estimând că stocul total de clădiri poate fi renovat, drept pentru care nu se prevede nicio limitare în activitățile de renovare. Mai mult decât atât, prețurile pentru energie și emisii CO₂ sunt cele prevăzute pentru 2050.

Cele două scenarii tehnice pentru sistemul centralizat de încălzire sunt aceleași ca pentru 2030:

- **Scenariul de referință 2030** (Reference Scen 2030): Scenariul tehnic de referință în care situația actuală va continua, iar căldura va fi achiziționată de la o companie privată producătoare de căldură din motoare HE-CHP la prețul de 48,8 EUR/MWh și un factor de emisii de CO₂ de 95 kg/MWh. Se vor face investiții suplimentare pentru a reabilita 50% din rețeaua SACET care nu a fost încă reînnoită.
- **Scenariul alternativ 2030** (Alternative Scen 2030): Scenariul tehnic alternativ în care serviciul public își creează propriile unități de producție (boiler pe biomasă, panouri solare cu stocatoare și pompă de căldură) în fiecare parte a sistemului centralizat de încălzire, iar necesarul suplimentar de căldură poate fi achiziționat de la compania privată. De asemenea, în acest scenariu, 50% din rețeaua care nu a fost reînnoită va fi reabilitată în orizontul de timp considerat.

Pentru scenariul alternativ se evaluează suplimentar efectul politicilor combinate cu un nou serviciu public, care permite împrumuturi pe termen lung fără generare de profit suplimentar:

- **Public Alt 2050** (Scenariul Public Alternativ 2050): În acest scenariu, noul serviciu public urmează Scenariul Alternativ

Și drept ultim scenariu politic se va evalua un pachet avansat de politici:

- **Pachet de politici:** include un serviciu public pentru rețeaua SACET care permite împrumuturi pe termen lung în orizontul de timp considerat și fără generare de profit suplimentar, atragerea de fonduri cu 45% subvenții pentru tehnologiile SRE introduse în SACET și taxă în valoare de 170 €/t pentru emisiile CO₂ din sistemele individuale de încălzire alimentate cu combustibili fosili.

3.1 Rezultatele politicilor asupra necesarului de căldură, ponderea SACET și SRE în domeniul încălzirii în Braşov până în 2050

Figura 8 arată rezultatele prețului cel mai mic pentru diferite scenarii de politici comparate cu situația de referință din 2014. Prin comparație cu situația de referință se observă o scădere foarte mare a necesarului total de căldură de 72% în toate scenariile. Această scădere se datorează în mare parte economiilor de energie realizate până în 2050, când nu există o limitare a ratei de renovare. Aceasta demonstrează că economiile de energie sunt cea mai ieftină soluție care

poate fi implementată în stocul de clădiri din Braşov. Chiar dacă aceasta este cea mai ieftină opțiune, din cauza condițiilor termice rele ale stocului de clădiri, în realitate pot apărea anumite bariere în realizarea acestor economii mai ales dacă proprietarul clădirii nu cunoaște potențialul acestei soluții sau când proprietarul clădirii nu este și utilizatorul clădirii, neavând astfel beneficii de pe urma scăderii necesarului de energie.

Din cauza acestei reduceri a necesarului de căldură, SACET nu este competitiv dacă nu se conectează la rețea consumatori suplimentari și ar fi eliminat treptat în scenariul de referință.

Fără nicio politică, cea mai ieftină combinație cu economiile de energie este dată de 65% din necesarul de căldură furnizat prin centrale individuale pe gaze naturale, 13% de boilerele individuale pe biomasă și 22% de pompele de căldură, rezultând astfel un procent de surse regenerabile de energie mai mare de 31%.

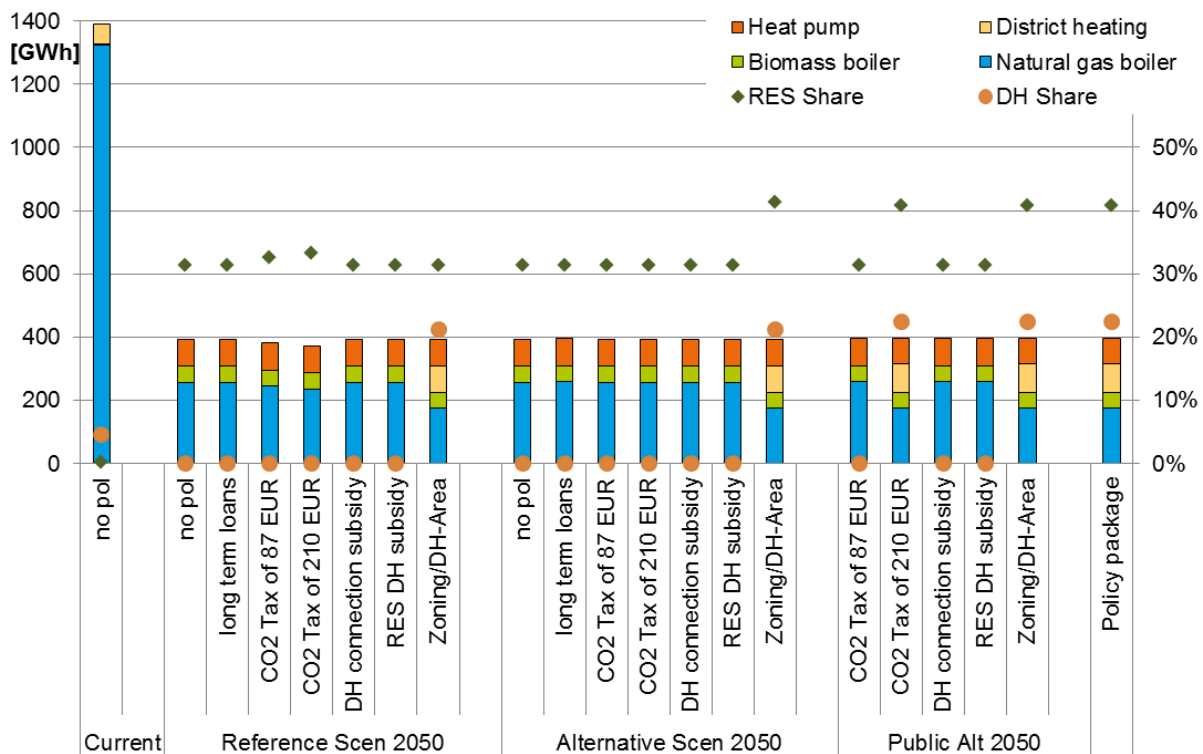


Figura 8. Comparația necesarului total de căldură al clădirilor [GWh] în scenarii pentru diverse politici implementate până în 2050

Comparând diversele politici pentru Scenariul de Referință și cel Alternativ 2050 se poate observa că majoritatea politicilor evaluate individual au un efect redus asupra rezultatelor privind structura de furnizare a căldurii. Singura politică individuală care afectează semnificativ rezultatele este măsura reglementatoare prin care se interzic centralele individuale pe gaze naturale în zona unitară de încălzire a SACET, rezultând un procent de 21% SACET.

În scenariul public alternativ cu taxă pe emisii CO₂ mare valoarea acesteia trebuie să atingă 210 EUR/t_{CO2} pentru a crește prețul gazelor naturale la un nivel la care și alte tehnologii pot concura.

Ca alternativă, centralele individuale pe gaze naturale pot fi interzise în zonele unitare de încălzire.

În pachetul avansat de politici, fără planificare domeniului încălzirii și a zonelor unitare de încălzire pentru SACET, încă este necesară o taxă pe emisii CO₂ de 170 EUR/tCO₂ pentru a micșora și mai mult procentul centralelor individuale.

3.2 Rezultatele politicilor asupra emisiilor CO₂ totale și specifice pentru căldură

Figura 9 arată totalul de emisii CO₂, iar Figura 10 arată emisiile specifice de CO₂ căldură aferent diverselor politici implementate în scenarii. Prin comparație cu situația de referință, emisiile de CO₂ vor scădea semnificativ, cu 82% până la 85% pe diferite scenarii.

În scenariul fără politici și scenariul în care SACET va fi eliminat treptat, scăderea emisiilor CO₂ se va datora în mare parte implementării măsurilor de economii de energie și, parțial, trecerii de la centralele individuale pe gaze naturale la pompele de căldură și boilerelor individuale pe biomasă în locuințele unifamiliale.

În scenariile politice în care SACET deține o pondere semnificativă, emisiile de CO₂ pot scădea și mai mult, până la 13%, comparativ cu scenariile fără politici. Acest lucru se aplică mai ales în cazul scenariilor alternative în care sursele regenerabile de energie vor fi integrate în sistemul centralizat de încălzire.

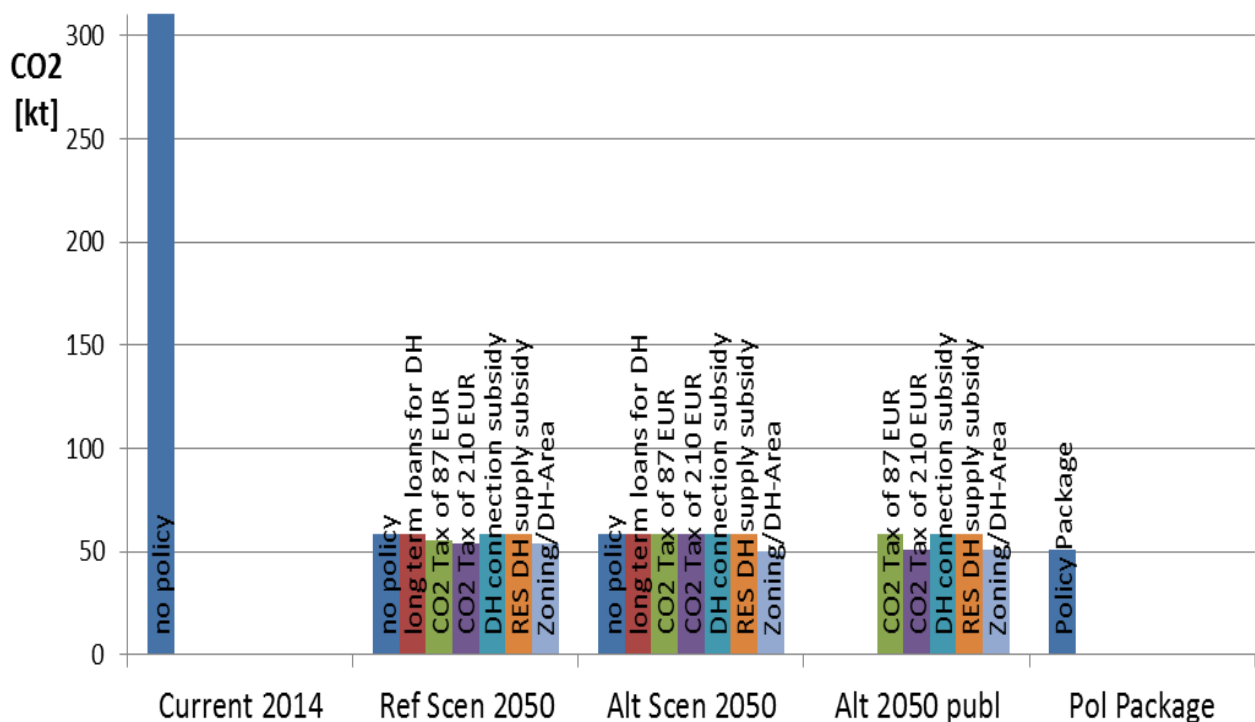


Figura 9. Emisiile CO₂ [kt] ale diverselor politici implementate în scenarii până în 2050

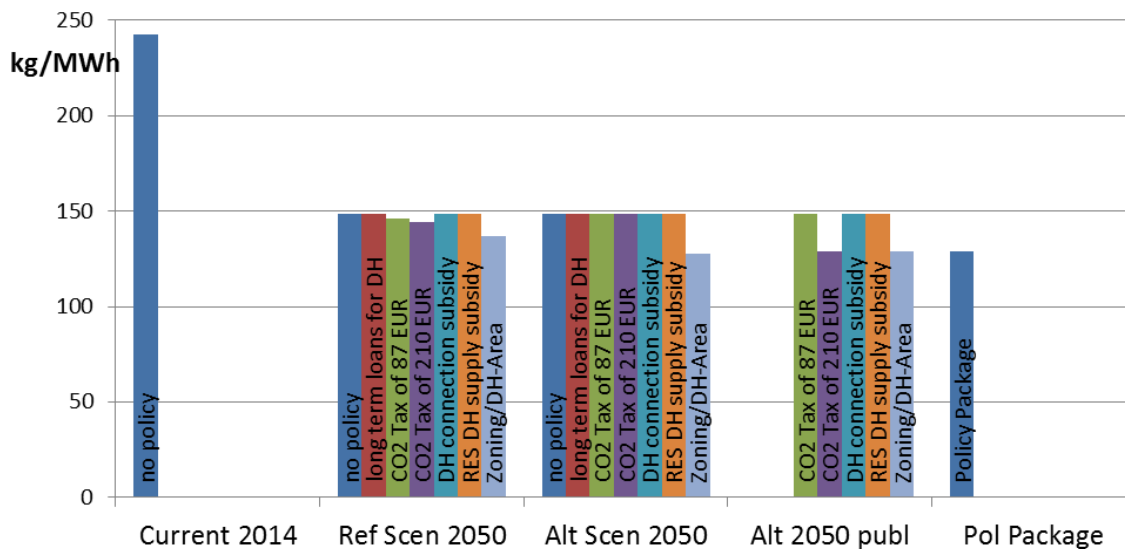


Figura 10. Emisiile specifice CO₂ [kg/MWh] ale diverselor politici implementate în scenarii până în 2050

3.3 Rezultatele politicilor asupra costurilor totale și medii ale căldurii

Figura 11 prezintă rezultatele influenței diverselor politici asupra costurilor totale ale căldurii, iar Figura 12 rezultatele asupra costurilor medii ale căldurii pentru fiecare scenariu. Scăderea generală a costurilor totale ale căldurii în scenariul fără politici, prin comparație cu situația de referință se datorează procentului mare de măsuri de economii de energie implementate. Economii de energie sunt mai ieftine decât furnizarea de căldură și, drept urmare contribuie la scăderea costurilor totale ale sistemului. În Figura 12 se poate observa cum costul specific al căldurii va crește drastic, mai întâi din cauza faptului că se presupune că toate sursele de energie se vor scumpi și apoi, din cauza faptului că investițiile se vor împărți asupra unei cantități mai mici de energie produsă prin diverse tehnologii.

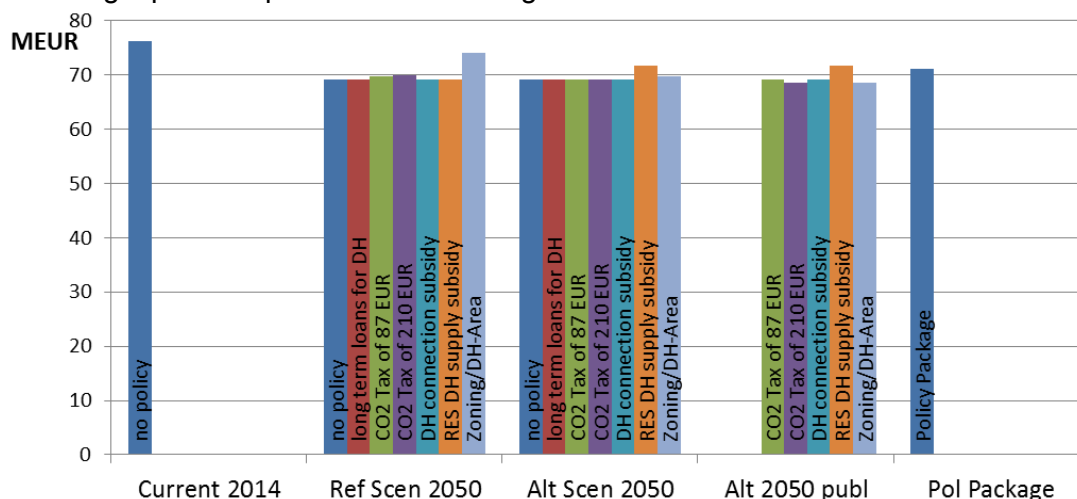


Figura 11. Costul total al căldurii [MEUR] aferent diverselor politici implementate în scenarii până în 2050

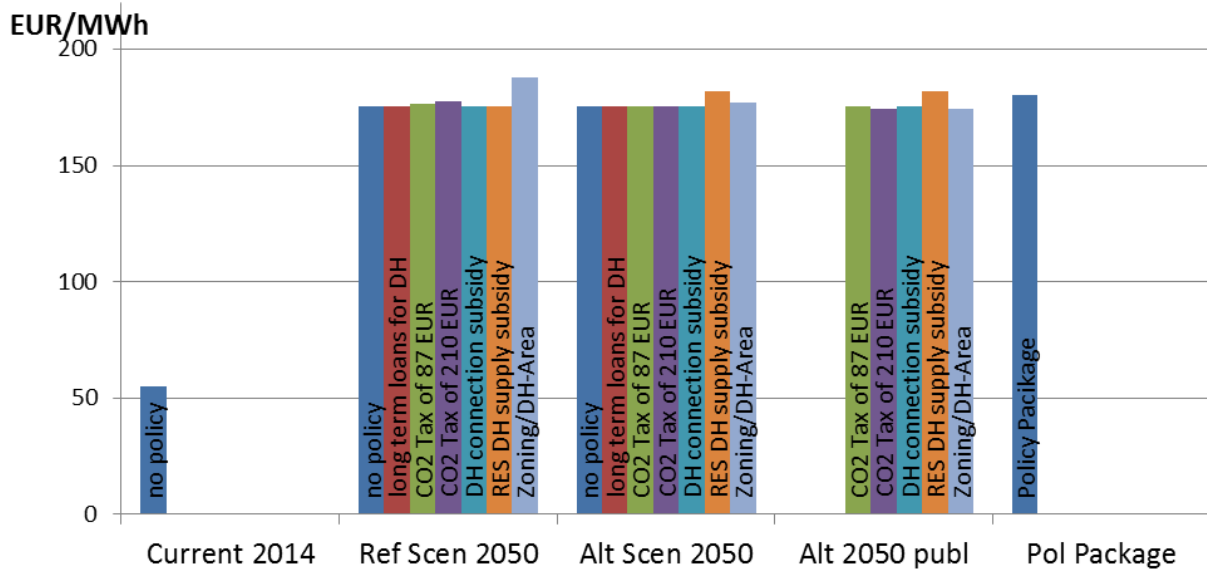


Figura 12. Costul mediu al căldurii [EUR/MWh] aferent diverselor politici implementate în scenarii până în 2050

3.4 Diferența dintre costurile totale de sistem aferente diverselor politici ale scenariilor implementate

Figura 13 arată diferența dintre costurile totale ale sistemului pentru diversele politici și scenarii, în comparație cu scenariul fără politici. Aceste diferențe trebuie interpretate separat, pentru fiecare politică. Costurile Scenariului de Referință și ale celui Alternativ din primele două rânduri reprezintă costurile politicilor individuale, iar costurile Scenariului Public Alternativ sunt costurile rezultate din combinarea strategiei serviciului public (împrumuturi pe termen lung) cu politica aferentă, putând include și alte efecte:

- Politica împrumuturilor pe termen lung, subvenția pentru branșarea la sistemul centralizat de încălzire și fondurile pentru introducerea SRE în SACET nu afectează individual costurile totale ale sistemului, deoarece nu pot genera consumatori pentru sistemul centralizat de încălzire, dar, în aceste cazuri, sistemul centralizat de încălzire va fi eliminat treptat până în 2050.
- De asemenea, nici politica de implementare a taxei pe emisii CO2 rezultate din combustibili fosili pentru locuințe la prețul prevăzut pentru certificatele CO2 nu poate determina consumatorii să-și schimbe sistemul de încălzire, dar ar duce la economii mai mari, implicit la costuri mai mari pentru niveluri superioare de reabilitare. O taxă pe emisii CO2 de 210 EUR/t ar genera suficienți consumatori pentru sistemul centralizat de încălzire astfel încât ar scădea prețul sub cel al gazelor naturale (fără taxă), ducând astfel la un profit general de 0,58 Mil EUR.
- Interzicerea centralelor individuale pe gaze naturale în zonele unitare de încălzire ar genera costuri suplimentare de 4.8 Mil EUR în Scenariul de Referință provenind de la

consumatorii care ar trebui să treacă de la varianta cea mai ieftină - centrala individuală - la opțiuni mai costisitoare, cum ar fi sistemul centralizat de încălzire și pompele de căldură. În Scenariul Alternativ, interzicerea gazelor naturale în zonele unitare de încălzire ar crește costurile totale ale sistemului cu doar 0,5 Mil EUR, iar în cel Public Alternativ ar scădea costurile totale cu 0,6 Mil Eur, deoarece numărul clienților atrași în sistem ar ieftini căldura furnizată de SACET și ar fi competitivă cu centralele individuale pe gaze naturale.

- Pachetul de politici ar crește costurile totale ale sistemului cu 1,84 Mil EUR, inclusiv fondurile atrase de 2,6 Mil EUR pentru introducerea SRE în SACET, dar ar genera un număr suficient de mare de consumatori pentru SACET pentru a scădea prețul din sistemul centralizat sub prețul gazelor naturale.

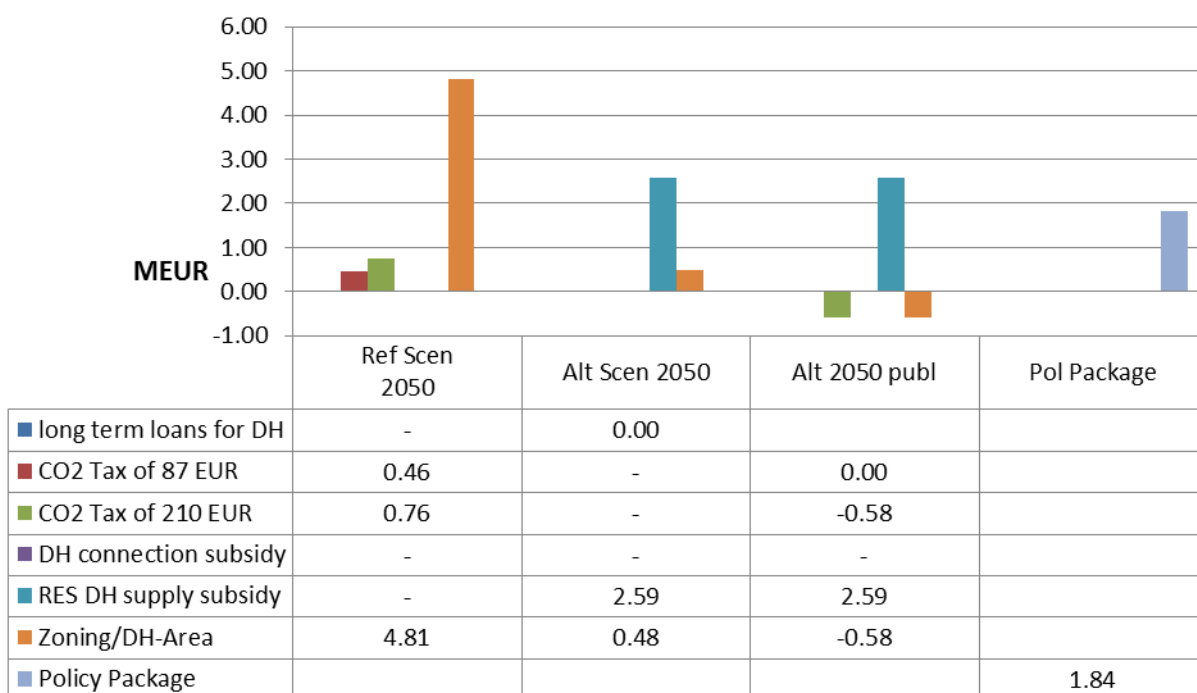


Figura 13. Diferența dintre costurile totale ale sistemului și scenariul fără politici, pentru diversele politici implementate în scenariile până în 2050.

4. Concluzii

Deși abordarea propusă nu poate reflecta comportamentul real al tuturor părților interesate iar anumite bariere, cum ar fi confortul sau preferințele consumatorilor nu au putut fi integrate în cadrul de modelare, s-a putut face o evaluare a impactului diverselor politici asupra deciziilor luându-se în considerare abordarea „costului cel mai mic”. Această evaluare a arătat că, în cele mai multe cazuri, politicile individuale nu reușesc să abordeze toate problemele cu care se confruntă sistemul centralizat de încălzire din Braşov. Mai degrabă este necesară combinarea mai multor politici pentru a asigura modernizarea sistemului și pentru a recâștiga încrederea în sistem, dar și a numărului necesar de consumatori. Pe de o parte, este crucială realizarea de investiții noi în rețeaua neperformantă și în tehnologii de furnizare a căldurii din SRE, iar pe de altă parte, este esențial pentru fezabilitatea SACET-ului să se împartă costurile aferente

infrastructurii la cât mai mulți consumatori posibil. Acest ultim aspect poate fi realizat garantând un orizont de planificare a împrumuturilor pe termen lung și a unor rate de recuperare scăzute prin serviciul public care să funcționeze fără profit și conform unui orizont de planificare pe termen lung. Acesta din urmă poate fi obținut fie prin a face sistemul centralizat de încălzire mai atractiv economic în comparație cu tehnologiile bazate pe combustibili fosili cu taxe pe CO₂, fie prin abordarea unei strategii clare de încălzire care cuprinde definirea zonelor unitare de încălzire cu emisii scăzute de carbon, o strategie susținută puternic de factorii politici de decizie.

“Scenariul pachetului de politici” pentru 2030 permite obținerea celei mai mari proporții de SRE pentru încălzire fără taxe pe emisii CO₂ foarte mari, și fără politică reglementatoare puternică de interdicere a utilizării centralelor individuale pe gaze naturale în zona sistemului centralizat de încălzire. Prin urmare, combinarea diferitelor politici ar produce rezultate bune fără a suprasolicita o singură politică și va fi necesară pe termen scurt și mediu.

Mai mult, trebuie menționat faptul că creșterea ponderii SACET are sens doar din punctul de vedere al abordării schimbărilor climatice atunci când sistemul centralizat de încălzire se îndreaptă către furnizare de căldură din SRE. Atunci când SACET este introdus forțat prin zonele unitare de încălzire și prin interdicerea centralelor individuale pe gaze naturale, dar sursele de producere a căldurii rămân cele de referință bazate pe combustibili fosili, nu există un impact pozitiv de atenuare a schimbărilor climatice, mai ales dacă se folosesc capacitățile de rezervă (în special boilere pe combustibili fosili).

Prin urmare, scenariul tehnic alternativ discutat și evaluat poate constitui punctul de plecare până în 2030, dar în mod cert nu este suficient pentru orizontul de timp lung până în 2050.

5. Referințe

Büchle et. al, 2016; Büchle, Richard; Ben Amer-Allam, Sara; Aydemir, Ali; Bellstädt, Daniel; Popovski, Eftim; Fleiter, Tobias: Assessment of local potential for renewable energy-based heating & cooling. Factsheets for Ansfelden, Brasov, Helsingor, Herten, Litomerice and Matosinhos. Report of the progRESsHEAT project. With Contributions from: Marcus Hummel, Camelia Rata, Marie Münster and Jaroslav Klusák. Online available: <http://www.progressheat.eu/Reports-publications-69.html>.

Chassein et. al, 2017a; Chassein, Edith; Roser, Annette; John, Franziska; Kranzl, Lukas; Fleiter, Tobias; Schilken, Peter (2017): Using Renewable Energy for Heating and Cooling: Barriers and Drivers at Local Level. An analysis based on a literature review and empirical results from local case studies. With Contributions from: Michael Rex, Christiane Egger, Megan Lauringer, Anja Gahleitner, Jaroslav Klusák, Hugo Santos, Thomas Wiene, Martin Dam Wied, Camelia Rata and Leea Catinescu. Client: European Commission (Horizon2020). Online available: <http://www.progressheat.eu/Reports-publications-69.html>.

Chassein et. al, 2017b; Chassein, Edith; Hummel, Marcus; Kranzl, Lukas; Maurer, Christiane, Cappelletti, Floriane; Münster, Marie; Ben Amer-Allam, Sara (2017): Boosting renewable energy in heating and cooling. Fact sheet for six case studies. progRESsHEAT fact sheet of best practices and success factors and recommendations on actions and policies based on empirical results. With Contributions from: Michael Rex, Christiane Egger, Megan Lauringer, Anja Gahleitner, Jaroslav Klusák, Hugo Santos, Thomas Wiene, Martin Dam Wied, Camelia

Rata and Leea Catincescu. Client: European Commission (Horizon2020). Online available: <http://www.progressheat.eu/Reports-publications-69.html>.

Petrović, Stefan (2016): Documentation of the modelling framework in the project progRESsHEAT. With Contributions from: Richard Büchele and Marcus Hummel. Client: European Commission (Horizon2020). Online available: <http://www.progressheat.eu/Reports-publications-69.htm>

Anexa: Indicatorii folosiți pentru evaluarea politicilor

Indicatorii sunt necesari pentru evaluarea diferitelor politici și scenarii. Tabelul 1 explică indicatorii folosiți:

i	Index pentru clasa clădirii
j	Index pentru tehnologiile de furnizare căldură
d_{T_ued}	Necesarul total de energie termică pentru încălzire și apă caldă menajeră
A_i	Suprafața utilă (pentru clasa clădirii)
HWB_i	Necesarul specific de căldură (pentru clasa clădirii)
CO_2	Volum total de emisii CO_2
$f_j^{CO_2}$	Factor specific de emisii de CO_2 (pentru surse de energie)
$f_{T_CO_2}$	Factor mediu de emisii de CO_2 pentru căldură
η_j	Eficiență (pentru tehnologiile de furnizare căldură)
d_j	Necesar energie utilă (furnizată per tehnologie)
C_T	Costuri totale de sistemului pentru furnizarea de căldură și economiile de energie
ΔC_T	Diferența în costurile totale ale sistemului dintre diversele politici
C_A	Costul mediu al căldurii (după implementarea economiilor de energie)
$LCOH_{ij}$	Costul mediu al căldurii pe clasa clădirii și tehnologia de furnizare căldură
$LCOHS_{ij}$	Costul mediu al economiilor de energie pe clasa clădirii și tehnologia de furnizare căldură
Δd	Diferența dintre necesarul de energie utilă pentru încălzire și apă caldă menajeră înainte și după renovare
f_{T_RES}	Pondere totală a necesarului de energie utilă furnizată prin tehnologii SRE
f_{T_DH}	Pondere totală a necesarului de energie utilă furnizată prin SACET
f_j^{RES}	Factor SRE (pentru tehnologiile de furnizare căldură)

Tabel 1 Indicatori folosiți în evaluarea politicilor

Indicator	Unitate	Descriere
Necesarul total de energie utilă pentru căldură (încălzire și apă caldă menajeră)	GWh	Necesarul total de energie utilă pentru încălzirea spațiilor și apă caldă menajeră în municipiu $d_{T_used} = \sum_i A_i * HWB_i$
Total emisii CO ₂ pt. căldură	t _{CO2}	Total emisii CO ₂ pentru căldura furnizată din SACET și sisteme individuale de încălzire în municipiu $CO_2 = \sum_j \frac{f_j^{CO_2}}{\eta_j} * d_j$ Pentru pompele de căldură și încălzirea pe bază de electricitate, se folosesc factorii de emisii CO ₂ ale sectorului românesc al energiei electrice conform scenariului de referință UE (2015=0,6 / 2030=0,27 / 2050 = 0,09) Pentru SACET, emisiile specifice de CO ₂ sunt calculate pentru fiecare scenariu separat în funcție de căldura produsă. Emisiile de CO ₂ provenite din cogenerarea de înaltă eficiență sunt calculate conform metodei IEA [combustibil pentru căldură = eff_th/eff_total]
Emisii medii specifice de CO ₂ pentru căldură	t _{CO2} /MWh	Emisiile specifice medii de CO ₂ pentru toate tehnologiile de încălzire după implementarea economiilor respective $f_{T_CO_2} = \frac{CO_2}{d_{T_used}}$
Costuri totale pentru furnizarea de căldură și economiile de energie	EUR	Costuri economice private totale ale furnizării de căldură și măsurile de reabilitare implementate minus plățile de transfer. $C_T = \sum_{i,j} (LCOH_{ij} * d_{ij} + LCOHS_{ij} * \Delta d_{ij}) \pm \text{plățile de transfer}$ Calculate pe baza costurilor medii ale căldurii în funcție de tehnologia de producere (inclusiv investițiile anuale, costuri operaționale și taxe) înmulțite cu căldura furnizată prin respectiva tehnologie plus economiile de energie implementate înmulțite cu costurile respectivelor economii.

Costul mediu al căldurii	EUR/MWh	<p>Costul mediu al căldurii furnizate prin toate tehnologiile și al măsurilor de reabilitare implementate, calculat prin împărțirea costurilor totale ale alimentării cu căldură și economiilor de energie la necesarul total de căldură după implementarea economiilor de căldură.</p> $C_A = \frac{C_T}{d_{T_used}}$
Diferența în costurile totale ale furnizării de căldură și economiile de energie	EUR	<p>Costurile aferente fiecărei politici și fiecărui scenariu comparat cu scenariul fără politici.</p> $\Delta C_T = C_T^{policy_x} - C_T^{no_policy}$ <p>Diferența de costuri pentru implementarea respectivei politici trebuie interpretată individual pentru:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Împrumuturile pe termen lung • Suportarea racordării la sistemul centralizat • Prețul emisiilor CO2 pentru gospodării • Interzicerea centralelor individuale pe gaze naturale în zonele unitare de încălzire ale SACET • Pachetul de politici
Pondere SRE	%	<p>Pondere SRE din necesarul total de căldură utilă:</p> $f_{T_REN} = \sum_j f_j^{REN} * d_j$ <ul style="list-style-type: none"> • Pentru ponderea electricității generată prin SRE se folosește ponderea puterii nete generate prin SRE din scenariul de referință pentru România PRIMES 2015 (2015=39.6% / 2030=45.5% / 2050=49,8%) • Pentru ponderea pompelor de căldură se folosește căldura ambientală plus ponderea puterii generate prin SRE • Pondere SRE din SACET se calculează individual pentru fiecare scenariu. SACET cu furnizare de căldură prin cogenerare de înaltă eficiență bazată pe gaze naturale nu este considerat ca având pondere de SRE.
Pondere SACET	%	<p>Pondere necesarului de căldură furnizată de sistemul centralizat de încălzire din necesarul total de căldură:</p> $f_{T_DH} = \frac{d_{DH}}{d_{T_used}}$