Evaluarea eficienței energetice și utilizarea SRE în sistemul de încălzire din Municipiul Brașov

Volumul II

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Asociația "Agenția pentru Managementul Energiei și Protecția Mediului" Brașov

Cuprins

1. Introducere 3
2. Ipoteze și date introductive 4
2.1 Perspective economice 5
2.2. Stadiu actual cerere căldură și proiecție 7
2.2.1. Profilul orar al cererii de căldură furnizată de SACET 7
2.2.2. Proiecția cererii de energie pentru Brașov 8
2.2.3. Costurile economiilor de energie ale stocului de clădiri din Braşov 9
2.3. Sisteme de încălzire individuale 11
2.4. Analiza GIS a sistemului de încălzire centralizată din Braşov 12
2.5. Modelarea sistemului actual de încălzire centralizată 15
2.5.1. Statusul sistemului de încălzire centralizată 17
3. Definirea scenariului 17
3.1. Scenariu de referinţă 2030 18
3.2. Scenariul Alternativ: 19
4. Rezultate 21
4.1. Rezultate privind prețul căldurii furnizate de SACET 21
4.2. Combinația costul cel mai mic al economiilor de energie și furnizării de căldură în scenariul de referință 22
4.3. Combinația costul cel mai mic al economiilor de energie și furnizării de căldură în scenariul alternativ 24
5. Concluzii 25
6. Referinţe 26

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

1. Introducere

Alimentarea cu energie termică din Brașov a trecut prin schimbări severe în ultimele decenii. Inițial sistemul de încălzire a fost proiectat în principal pentru industrie unde se furniza abur pentru procesele industriale având în secundar alimentarea pe bază de apă fierbinte pentru încălzire și furnizare apă caldă menajeră către populație. În perioada 1990 - începutul anilor 2000 un număr mare de consumatori finali erau conectați la sistemul de încălzire centralizată, având ca sursă de alimentare o centrală electrică de cogenerare pe cărbune și gaze naturale și un număr de centrale termice de cvartal alimentate cu gaze naturale. După anul 1990, treptat industria care folosea aburul furnizat de CET Brașov a fost închisă, sistemul de producere transport, distribuție și furnizare confruntându-se cu grave probleme tehnice (infrastructură supradimensionată, trasee ale rețelelor primare și secundare neadaptate la actuala structuri a cererii de energie termică pentru populație). Din cauza problemelor tehnice și lipsei de performanță și continuitate în furnizare, mulți consumatori au optat pentru instalarea centralelor individuale de apartament ducând astfel la agravarea problemelor menționate mai sus pentru sistemul centralizat de alimentare cu energie termică.

Pe parcursul anilor 2010-2012, vechea centrală pe cărbune a fost închisă iar rolul de producător de energie termică a fost preluat de o companie privată ce produce energie termică pe bază de gaze naturale în sistem de cogenerare de înaltă eficiență utilizând motoare termice. Între timp, mai mult de o treime din transport și o cincime din rețeaua de distribuție a fost reabilitată, dar în continuare rețeaua este supra-dimensionată iar pierderile mari sunt în continuare o problemă gravă. Sunt necesare investiții mari și numărul tot mai scăzut de consumatori ar duce la prețuri foarte ridicate pentru încălzire. În prezent, tariful pentru furnizarea energiei termice către populație este subvenționat de municipalitate și se încearcă recâștigarea consumatori și câștigarea de noi consumatori pentru revitalizarea și optimizarea serviciului de încălzire centralizată ca variantă viabilă pentru provocările de mediu și dezvoltare durabilă ale Municipiului Brașov.

În ultimii 25 de ani au fost realizate mai multe scenarii în scopul de a revitaliza sistemului de încălzire centralizată, dar lipsa încrederii în posibilitatea construirii unui sistem modern nou a dus la pierderea continuă de consumatori. O altă cauză a fost legislația permisivă în favoarea centralelor termice de apartament. Procesul este relativ simplu, pentru că populația din Brașov este deja alimentată cu gaze naturale la bucătărie. Nu există taxe de mediu pentru încălzirea individuală în apartamente, cu toate că acestea au coșurile amplasate chiar pe fațadă.

În luna septembrie 2016, Consiliul Local al Municipiului Brașov a decis să reorganizeze sistemul de încălzire centralizată prin transformarea acestuia în serviciu public, în vederea dezvoltării unui serviciu adaptat cererii de căldură cât mai eficient pentru cetățeni. În acest fel autoritatea locală poate interveni cu o contribuție financiară mai mare pentru a susține și revitaliza sistemul.

Furnizarea căldurii și a.c.m în prezent se realizează cu doi producători, în principal societatea privată Bepco și Serviciul Public Local de Termoficare Brașov prin 11 Centrale de cvartal (centrale existente la nivelul anului 2014 - anul de referință pentru analizele din strategie).

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Producător Bepco:

- CHP Zona Bepco Nord 1
- CHP Zona Bepco Nord 2
- CHP Zona Bepco Metrom
- Și CHP Zona Bepco Noua

Noul serviciu SPLT al Municipiului Brașov, pe lângă producerea de energie termică în centralele de cvartal operează și partea de transport, distribuție și furnizare căldură și a.c.m. către populație.

2. Ipoteze și date introductive

Calculele realizate în acest raport sunt rezultatul utilizării combinate a mai multor instrumente și modele fiind consolidate printr-un instrument bazat pe o foaie de calcul în Excel, numit instrumentul costului cel mai mic (LCT). Descrierea detaliată a instrumentului de calcul LCT și a întregului cadru de modelare au fost descriseîn livrabilul 2.4 al acestui proiect.

Analizele au fost realizate pe 10 grupe de clădiri diferite (multietajate, case individuale, etc.), LCT comparând costurile economiei de încălzire, cu costurile alimentării unor tipuri (clase) de clădiri diferite cu încălzire centralizată sau cu tehnologii individuale de alimentare cu încălzire.

Principalele date de intrare în instrumentul de calcul LCT sunt:

- Prețul căldurii și flexibilitatea prețului cererii sunt utilizate pentru calcule în energyPRO model [1]. Ipotezele și datele de intrare privitoare la acestea sunt explicate pe scurt în secțiunea 2.1.
- Cererea de încălzire calculată și prețul pentru economia de căldură pe fiecare clasă de clădiri, ca și proiecția cererii calculate cu modelul Invert [2]. Acestea sunt explicate în secțiunea 0.
- Costurile estimate pentru tehnologiile considerate de alimentare individuale sunt explicate în 2.3.
- Pentru a aloca clădiri diferite pe zone diferite din municipiu în ceea ce privește disponibilitatea sau potențialul de extindere a sistemului de încălzire centralizată, s-a modelat situația existentă utilizând o analiză ce reflectă densitatea de căldură, explicată în secțiunea 2.4.

LCT efectuează iterații pentru a reflecta schimbările în costurile diferitelor tehnologii de alimentare cu energie termică, considerând măsurile de eficientizare energetică a clădirilor implementate, măsuri ce vor reduce necesarul de căldură. În acest raport sunt explicate doar ipotezele cazurilor de studiu pe baza datelor de intrare inițiale (la nivelul anului de referință 2014). Cadrului general de modelare face obiectul Livrabilului 2.4.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

2.1 Perspective economice

Două perspective economice au fost considerate pentru calcularea și evaluarea scenariilor analizate:

a) **Perspectiva socio-economică simplă:** această perspectivă exclude taxele pe energie și TVA-ul, presupunând o rată a dobânzii scăzută bazată pe considerente socio-economice. Costurile de CO_2 sunt incluse, deoarece acestea pot reflecta externalizări cauzate de eliberarea de CO_2 și nu sunt tratate ca taxă de energie, ci ca taxă de mediu. Totuși, perspectiva nu reprezintă o vedere socio-economică globală deoarece costurile externe reale nu sunt luate în considerare și nu sunt incluși alți factori economici.

Tabelul 1. Parametrii considerați în Perspectiva socio-economică simplă

Parametrii pentru calculul socio economic simplu (fara taxe)	2014	2030	2050	Sursa
Sistemul de încălzire centralizată				
Prețul gazelor naturale	21,2 EUR/MWh	31,1 EUR/MWh	36,1 EUR/MWh	Eurostat
Prețul biomasei (așchii de lemn)	14,0 EUR/MWh	18,0 EUR/MWh	19,5 EUR/MWh	ISI
Costurile emisiilor de CO_2	7,5 EUR/tCO_2	31,5 EUR/tCO_2	87,0 EUR/tCO_2	PRIMES
Prețul energiei electrice (în centrale și pompare)	71,0 EUR/MWh	71,7 EUR/MWh	62,3 EUR/MWh	Eurostat
Prețul de piață (energie electrică vandută)	orar ROPEX	-	-	
CHP Bonus pentru producția de energie electrică	0 EUR/MWh	-	-	ABMEE
Rată generală a dobânzii	1,5%	1,5%	1,5%	
Perioada de amortizare a investițiilor în unitățile de alimentare	20 ani	20 ani	20 ani	
Perioada de amortizare a investițiilor în rețelele de transport - distribuție	40 ani	40 ani	40 ani	
Clădirile și sectorul rezidențial				
Prețul biomasei (așchii de lemn)	23,7 EUR/MWh	30,4 EUR/MWh	33,0 EUR/MWh	ISI
Prețul gazelor natural	15,3 EUR/MWh	31,1 EUR/MWh	36,1 EUR/MWh	Eurostat
Prețul petrolului	66,6 EUR/MWh	122 EUR/MWh	141 EUR/MWh	IEA
Prețul energiei electrice	90,6 EUR/MWh	90,6 EUR/MWh	81,2 EUR/MWh	Eurostat
Rată generală a dobânzii	1,5%	1,5%	1,5%	
Perioada de amortizare pentru sistemele/tehnologiile de alimentare cu căldură	22 ani	22 ani	22 ani	
Perioada de amortizare pentru economiile de energie	40 ani	40 ani	40 ani	

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

b) **Perspectiva economică privată:** această perspectivă include taxe cu energia și TVA-ul presupunând o rată a dobânzii bazată pe indicatori de piață (perspectiva economică privată). Subvențiile și costurile de CO_2 sunt incluse pentru că acestea reflectă externalizări cauzate de eliberarea de CO_2.

Tabelul 2. Parametrii considerați în cazul Perspectivei economice private

Parametrii pentru calculele economice private (inclusiv taxe)	2014	2030	2050	Sursa
Sistemul de încălzire centralizată (excl. TVA):				
Prețul gazelor naturale	30,8 EUR/MWh	45,3 EUR/MWh	52,6 EUR/MWh	Eurostat
Prețul biomasei (așchii de lemn)	14,0 EUR/MWh	18,0 EUR/MWh	19,5 EUR/MWh	ISI
Costurile emisiilor de CO_2	7,5 EUR/tCO_2	31,5 EUR/tCO_2	87,0 EUR/tCO_2	PRIMES
Prețul energiei electrice (în centrale și pompare)	80,7 EUR/MWh	81,5 EUR/MWh	70,8 EUR/MWh	Eurostat
Prețul de piață (energie electrică vandută)	orar ROPEX	-	-	
CHP Bonus pentru producția de energie electrică	41 EUR/MWh	-	-	ABMEE
Rată generală a dobânzii	6%	6%	6%	
Perioada de amortizare a investițiilor în unitățile de alimentare	15 ani	15 ani	15 ani	
Perioada de amortizare a investițiilor în rețelele de transport - distribuție	25 ani	25 ani	25 ani	
Clădirile și sectorul rezidențial (incl. TVA):				
Prețul biomasei (așchii de lemn)	28,4 EUR/MWh	36,5 EUR/MWh	39,6 EUR/MWh	ISI
Prețul gazelor natural	38,2 EUR/MWh	77,7 EUR/MWh	90,2 EUR/MWh	Eurostat
Prețul petrolului	144 EUR/MWh	264 EUR/MWh	305 EUR/MWh	IEA
Prețul energiei electrice	150 EUR/MWh	150 EUR/MWh	134 EUR/MWh	Eurostat
Rată generală a dobânzii	4%	4%	4%	
Perioada de amortizare pentru sistemele/tehnologiile de alimentare cu căldură	15 ani	15 ani	15 ani	
Perioada de amortizare pentru economiile de energie	20 ani	20 ani	20 ani	

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

2.2. Stadiu actual cerere căldură și proiecție

Situația curentă a cererii totale de căldură provine din inventarul emisiilor de CO_2, realizat de ABMEE prin Planul de Acțiune pentru Energie Durabilă. De asemenea, este disponibil un registru detaliat al clădirilor împreună cu numărul acestora și suprafețele utile pentru diferite categorii de clădiri. Aceste date sunt folosite pentru a genera un stoc de clădiri pentru modelul tehnico-economic "bottom-up Invert - model". Acest model calculează cererea de căldură a tipurilor de clădiri conform datelor geometrice specificate și valorilor U (coeficient unidirecțional de transmisie termică prin suprafață). Modelul este calibrat cu datele stocului de clădiri furnizate de ABMEE. Modelul este apoi utilizat pentru calculul necesarului de căldură pentru diferite scenarii considerate.

2.2.1. Profilul orar al cererii de căldură furnizată de SACET[1]

Profilul orar al cererii de căldură a fost generat prin fracționarea cererii anuale de căldură din SACET în unități orare. Pentru a face acest lucru, 80% din cererea de încălzire urbană a fost modelată ca fiind liniar dependentă de temperatura exterioară. Este utilizată o valoare de prag de 10°C, peste acest prag nefiind necesară încălzirea spațiilor. Restul de 20% al cererii de de căldură din SACET este modelat independent de temperatura exterioară, considerându-se că acesta este, în principal, cererea de apă caldă menajeră. S-au folosit profiluri orare specifice ale amplasamentul Brașovului, 45,69N / 25,57E, pentru temperatura exterioară, radiația solara și viteza vântului. Figura 1 prezintă profilul generat pentru cererea de căldură aferentă SACET Nord din Brașov. Pierderile din rețelele SACET sunt considerate constante pe tot parcursul anului.

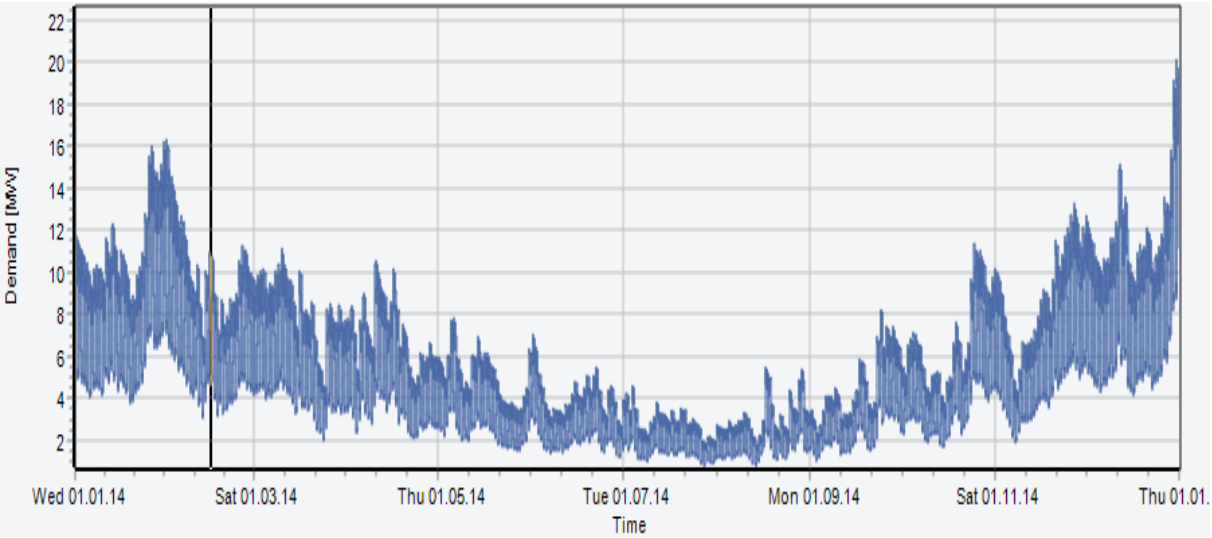

Figura 1. Profilul cererii anuale de căldură pentru SACET Nord Brașov

[1] SACET= Sistem de Alimentare Centralizată cu Energie Termică

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

2.2.2. Proiecția cererii de energie pentru Brașov

Pe baza stocului de clădiri, se calculează două proiecții ale cererii de energie, utilizând modelul bottom-up INVERT / EE-Lab. Proiecțiile se bazează pe un scenariu politic actual pentru România.

Prima proiecție reflectă evoluția cererii de căldurii datorată doar noilor construcții de locuințe și a demolării clădirilor vechi, neluând în considerare renovarea clădirilor existente. Proiecția rezultată a cererii finale de energie pentru încălzirea spațiilor și apă caldă menajeră pe fiecare categorie de clădire este dată în Figura 2.

Se poate observa o scădere a cererii de căldură de la aproximativ 1.300 GWh în 2014 la 1.200 GWh în 2030 (-6,4%) și la mai puțin de 1.100 GWh în 2050 (-18%). Economiile de energie termică vor fi calculate prin LCT considerând costurile din SACET în comparație cu cele din sistemele individuale de încălzire.

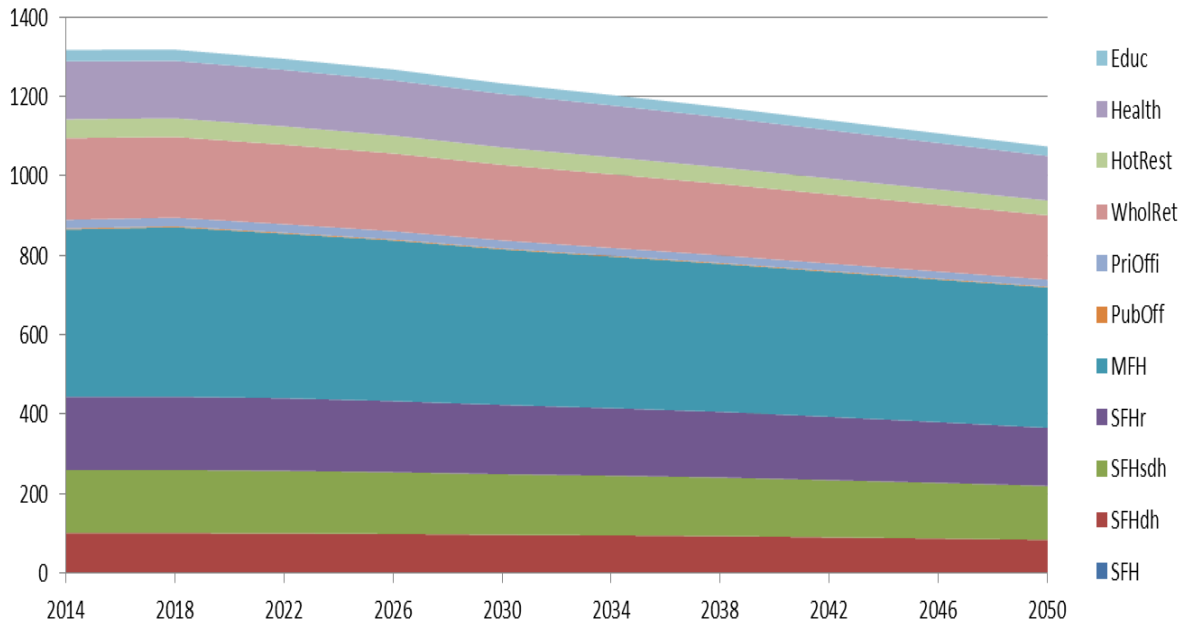

Figura 2. Estimarea finală a cererii de energie pentru clădirile din Brașov, incluzând construcțiile noi și demolarea clădirilor, fără măsuri de economisire a căldurii.

A doua estimare reflectă evoluția necesarului de căldură ținând cont de modernizarea energetică a stocului de clădiri existent. Această estimare include deciziile de investiții și viabilitatea economiilor de căldură în perioada de timp considerată.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

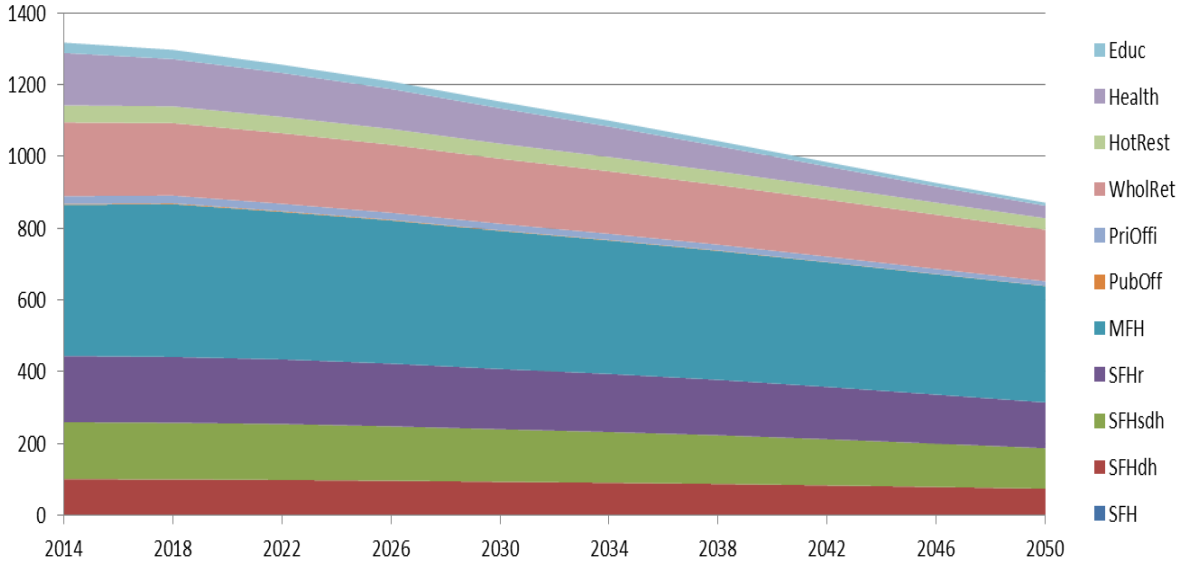

Figura 3. Estimarea finală a cererii de energie pentru clădirile din Brașov incluzând măsurile de economii de energie.

2.2.3. Costurile economiilor de energie ale stocului de clădiri din Braşov

Pentru 10 categorii de clădiri diferite şi trei clase de vechime diferite (foarte vechi, vechi, normale) s-au calculat costurile a 10 tipuri de renovări. Pentru toate aceste renovări s-a calculat necesarul de căldură. Astfel a fost posibil calculul costurilor suplimentare pentru renovare și economiile de energie aferente fiecărei clădiri şi calcularea în continuare a costului economiilor de energie pe m^2 suprafață utilă pentru toate clasele de clădiri. În continuare s-au calculat costurile diferitelor măsuri de renovare pe kWh economisit care, poate să fie comparat apoi direct cu costurile alimentării cu căldură prin diferite tehnologii.

Tabelul 3 conține costurile de renovare pentru opţiunile de renovare diferite pentru clădirile foarte vechi, iar Tabelul 4 conține cererea de căldură necesară după efectuarea renovării.

Tabelul 3. Costul total al renovării inclusiv taxele pentru clădirile foarte vechi [EUR/m^2][1]

Categorii de clădiri	Întreţinere	Renov. stand.	renov 1	renov 2	renov 3	renov 4	renov 5	renov 6	renov 7	renov 8
Locuință uni-familială	83,6	141,9	124,1	125,0	125,2	126,6	130,8	135,1	152,1	164,7
Locuință uni-familială - dispersată	83,5	136,0	123,8	124,2	124,7	125,3	128,2	131,3	144,0	150,8
Locuință multi-familială – mică (aprox. 400m²)	77,3	123,3	111,1	111,2	111,5	113,0	115,5	118,6	127,3	134,8
Locuință multi-familială – mare (aprox. 1000m²)	27,7	58,8	45,0	46,6	49,8	50,3	48,7	51,8	69,1	73,5

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Clădiri publice	21,0	41,6	33,6	33,6	35,4	36,7	40,2	38,1	51,5	66,0
Birouri private	51,3	98,1	79,7	83,8	86,8	94,1	87,8	91,4	114,0	150,4
Comerț	26,1	47,5	41,3	41,3	42,6	44,3	46,8	52,6	51,3	60,8
Hoteluri /Restaurante	26,9	53,7	43,1	43,1	45,6	47,7	52,7	49,3	66,5	85,2
Sănătate	25,8	53,5	42,8	42,8	44,3	46,4	49,8	48,4	69,0	85,9
Educaţie	39,9	67,2	60,2	64,8	80,7	61,5	62,3	64,1	73,1	92,7
Altele	39,9	67,2	60,2	64,8	80,7	61,5	62,3	64,1	73,1	92,7

Tabelul 4. Cererea specifică de căldură în clădiri foarte vechi după efectuarea renovării [kWh/m²][2]

Categorie de clădiri	Întreţinere	Renov. stand.	renov 1	renov 2	renov 3	renov 4	renov 5	renov 6	renov 7	renov 8
Locuință uni-familială	266,2	71,9	106,0	104,9	103,5	97,3	88,3	79,2	61,0	48,7
Locuință uni-familială - dispersată	277,3	77,1	106,3	105,8	105,2	102,4	95,2	85,8	65,3	53,5
Locuință multi-familială – mică (aprox. 400m²)	228,7	62,5	91,1	90,7	89,2	83,3	76,5	69,2	53,0	43,9
Locuință multi-familială – mare (aprox. 1000m²)	130,1	46,9	77,1	73,0	68,4	61,7	54,9	49,7	35,8	28,2
Clădiri publice	90,6	35,9	61,7	61,7	54,7	50,8	45,7	37,6	30,8	21,4
Birouri private	212,9	72,5	150,4	131,4	121,5	109,3	89,2	76,8	59,9	40,3
Comerț	143,2	71,8	102,9	102,9	99,2	90,4	84,1	77,5	64,0	56,4
Hoteluri /Restaurante	113,6	44,2	78,1	78,1	68,7	62,7	56,7	46,2	37,6	25,4
Sănătate	191,3	115,7	149,6	149,6	145,7	137,0	129,7	118,2	108,1	94,5
Educaţie	143,4	42,9	87,8	80,5	74,0	60,9	53,2	45,2	36,3	27,1
Altele	143,4	42,9	87,8	80,5	74,0	60,9	53,2	45,2	36,3	27,1

[2] Calcule efectuate prin modelul Invert [2]

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Costurile calculate astfel reflectă costurile suplimentare care apar atunci când se întreprind măsuri suplimentare în timpul unei renovări necesare. Acest lucru se întâmplă doar o dată în timpul duratei de viaţă a izolaţiei clădirii. Pentru scenariile pentru 2050, se presupune că fiecare clădire va fi renovată o dată, şi prin urmare, întreaga economie de energie poate fi implementată la costurile calculate. Pentru scenariile pentru 2030 valorile specifice realizabile ale cererii de căldură sunt limitate la ponderea clădirilor care vor fi renovate până în 2030. Modelul Invert folosit oferă preţul renovării şi ponderea suprafeței care va fi renovată până în 2030. Această pondere este folosită pentru a calcula necesarul specific de căldură rezultat care va fi atins până în 2030.

Dacă o clădire are în prezent un necesar specific de căldură de 100 kWh/m^{2}an şi este posibilă o scădere până în 2050 de până la 50kWh/m2an cu un anumit pachet de renovare, atunci rezultatul necesarului specific de căldură până în 2030 este de 75 kWh/m^{2}an presupunând o renovare a 50% din suprafaţa planșeului pentru această clasă de clădiri. Tabelul 5 oferă ponderea suprafețelor renovate până în 2030 pentru clase diferite de clădiri.

Tabelul 5. Ponderea de suprafaţă renovată până în 2030 [%][3]

Categoria de clădire	Foarte vechi	Vechi	Normal
Casă uni-familială	18,0%	29,8%	5,8%
Casă multi-familială	24,5%	31,4%	7,1%
Clădiri publice	41,1%	41,1%	41,1%
Birouri private	34,7%	34,7%	34,7%
Comerț	33,8%	33,8%	33,8%
Hoteluri /Restaurante	30,1%	30,1%	30,1%
Sănătate	36,7%	36,7%	36,7%
Educaţie	38,5%	38,5%	38,5%

2.3. Sisteme de încălzire individuale

Tabelul 6 prezintă costurile investiţiilor în sistemele de încălzire individuale folosite pentru calcularea costurilor energiei termice din LCT. Capacitatea necesară este calculată în funcţie de numărul de grade-zile. S-a folosit un factor de supracapacitate 2 pentru a acoperi necesarul de căldură pentru cea mai rece zile ale celei mai reci luni.

[3] Calcul realizat cu Invert-model [2]

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Tabelul 6. Costurile investiţiilor pentru capacități diferite ale sistemelor de încălzire individuale inclusiv taxe [EUR/kW][4]

Sisteme de încălzire individuale	(Capacitate [kW]) cost [EUR/kW]	(Capacitate [kW]) cost [EUR/kW]	(Capacitate [kW]) cost [EUR/kW]	(Capacitate [kW]) cost [EUR/kW]	(Capacitate [kW]) cost [EUR/kW]
Centrală alimentată cu petrol	(10kW) 214,6€/kW	(20kW) 191,1€/kW	(35kW) 156€/kW	(100kW) 128,3€/kW	(200kW) 105,6€/kW
Centrală alimentată cu gaze naturale	(10kW) 135,3€/kW	(20kW) 120,5€/kW	(35kW) 98,4€/kW	(100kW) 80,9€/kW	(200kW) 66,6€/kW
Centrală alimentată cu peleți biomasă lemnoasă	(10kW) 660,8€/kW	(20kW) 561,4€/kW	(35kW) 412,2€/kW	(100kW) 265,2€/kW	(200kW) 179,1€/kW
Pompă de căldură aer / apă	(10kW) 471,3€/kW	(20kW) 438,7€/kW	(35kW) 389,8€/kW	(100kW) 324,5€/kW	(200kW) 248,1€/kW
Pompă de căldură apă sărată/apă	(10kW) 1.272,4€/kW	(20kW) 1.147,1€/kW	(35kW) 959,2€/kW	(100kW) 818,6€/kW	(200kW) 686,3€/kW

2.4. Analiza GIS a sistemului de încălzire centralizată din Braşov

LCT calculează mixtul optim al opţiunilor diferite de alimentare cu energie termică pentru patru zone definite prin analiza GIS. Rezultatele sunt prezentate în Figura 4 și Figura 6.

- Zone SACET
- Zone din proximitatea SACET
- Zone individuale
- Clădiri dispersate / Clădiri individuale

Zonele SACET sunt definite ca **zona de 50 m în jurul reţelei de distribuţie (funcţională şi nefuncţională)**. Pentru clădirile care nu sunt alimentate din SACET, dar sunt situate în zonele SACET este necesar să se investească numai în conductele de conectare şi a schimbătoarelor de căldură pentru a fi posibilă racordarea la reţeaua sistemului de încălzire centralizată.

Zonele din proximitatea SACET au o graniţă comună cu zonele SACET existente şi sunt definite ca **zona de 1km în jurul reţelei de transport existente,** excluzând zona SACET. Pentru clădirile situate în zonele din proximitatea SACET, este necesar să se investească în conducte de distribuţie, de conectare şi schimbătoare de căldură pentru a se putea racorda la reţeaua sistemului de încălzire centralizată. Clădirile din cadrul acestei zone ale cărei cei mai apropiaţi 10 vecini sunt mai departe de 1 km (distanţă medie mai mare de 100 m între cei mai apropiaţi 10 vecini) nu vor fi racordate în cazul unei extinderi. Acestea vor fi încadrate în grupul de clădiri individuale.

Zona individuală este definită ca **zona din afara** zonei din proximitatea SACET**.** Zona individuală nu este alimentată prin SACET şi nu are graniţă comună cu zona SACET existentă.

[4] Date din baza de date Invert-model [2]

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Pentru clădirile situate în zonele individuale, este necesar să se investească în conducte de transport, de distriuţie, de conectare şi schimbătoare de căldură pentru a se putea racorda la sistemul de încălzire centralizată.

Zona clădirilor dispersate este reprezentată de clădirile din municipalitate care nu sunt suficient de aproape de alte clădiri. Toate clădirile din zona din proximitatea SACET şi din zona individuală care au **mai puţin de 10 clădiri pe o rază de 1 km** sunt clasificate ca şi clădiri individuale. Extinderea sistemului de încălzire centralizată către aceste clădiri nu este considerată a fi o alternativă.

Figura 4 arată zonele definite ca zone SACET şi clădirile care sunt situate în fiecare zonă. Punctele galbene reprezintă clădirile deja conectate la sistemul de încălzire centralizată. Metrom şi Nord sunt considerate ca fiind fiecare câte o zonă SACET, la fel s-a considerat pentru Noua, sistemul din zona de sud a Brașovului. Toate zonele alimentate prin central termice de cvartal sunt considerate ca o singură zonă SACET.

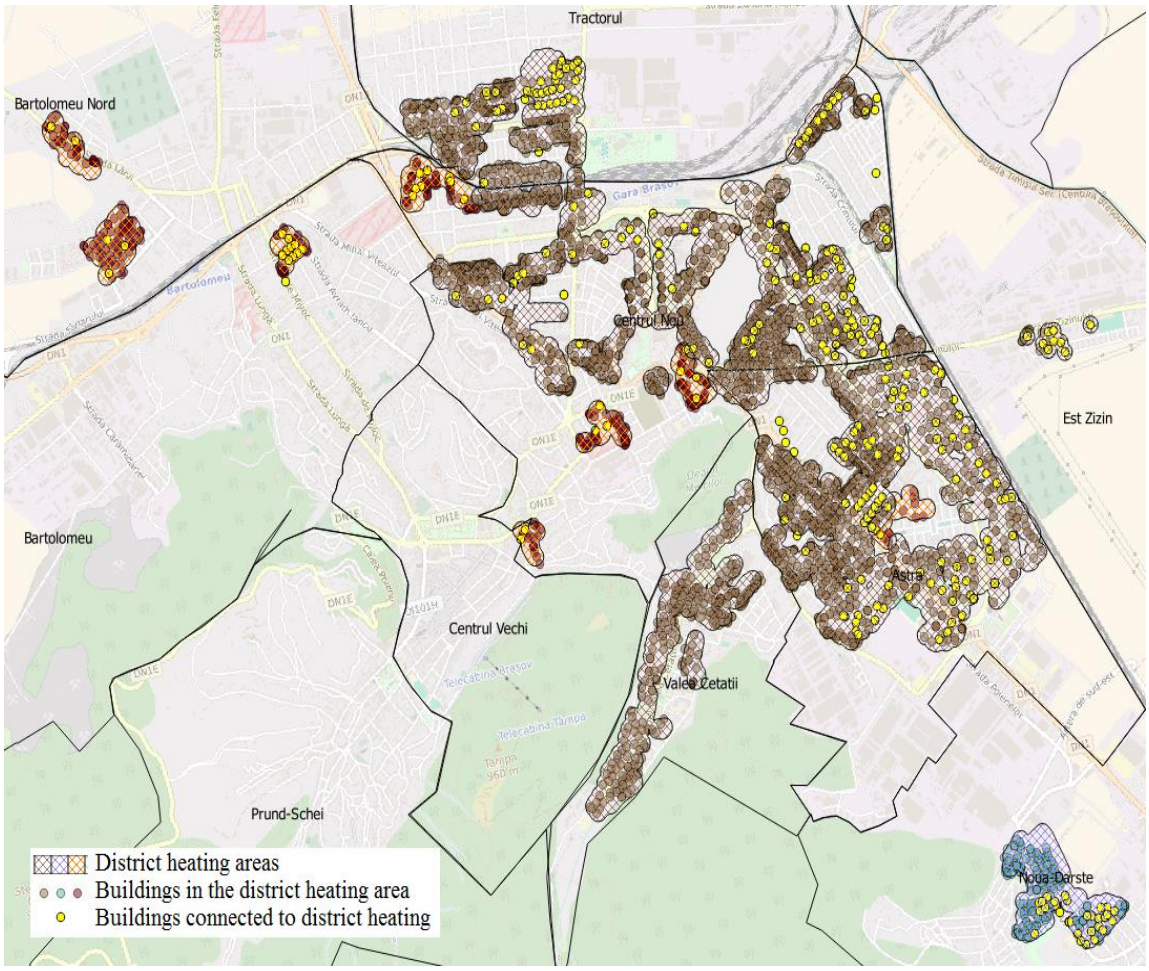

Figura 4. Zonele SACET definite, clădirile din cadrul acestor zone şi clădirile conectate la SACET în Braşov

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

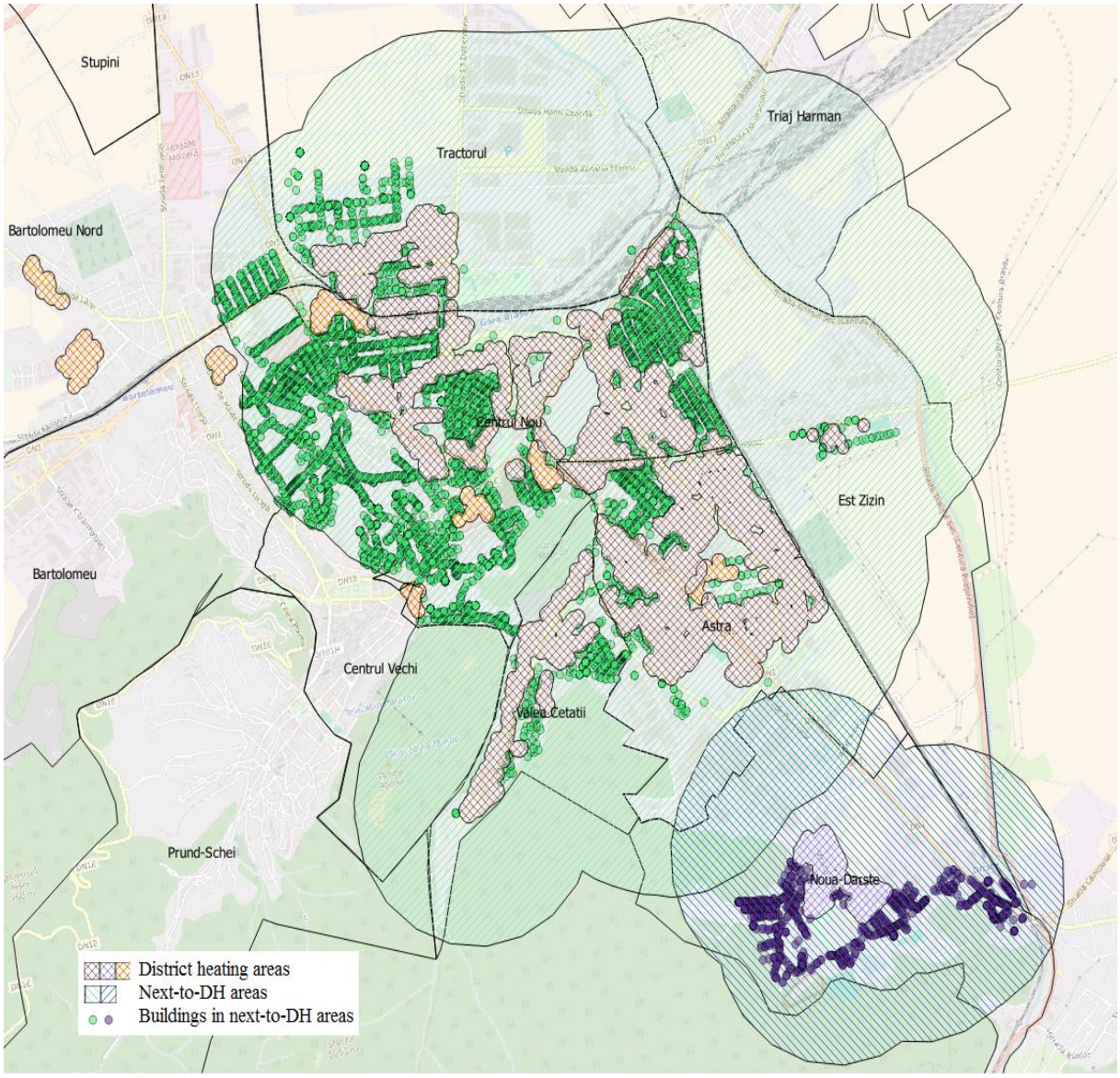

Figura 5. Zone definite ca zone din proximitatea SACET.

Zonele din proximitatea SACET şi clădirile aferente acestor zone sunt prezentate în Figura 5. Deoarece centralele termice de cvartal conectează clădirile la reţeaua de distribuţie, acestea nu sunt înconjurate de o zonă din proximitatea SACET.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

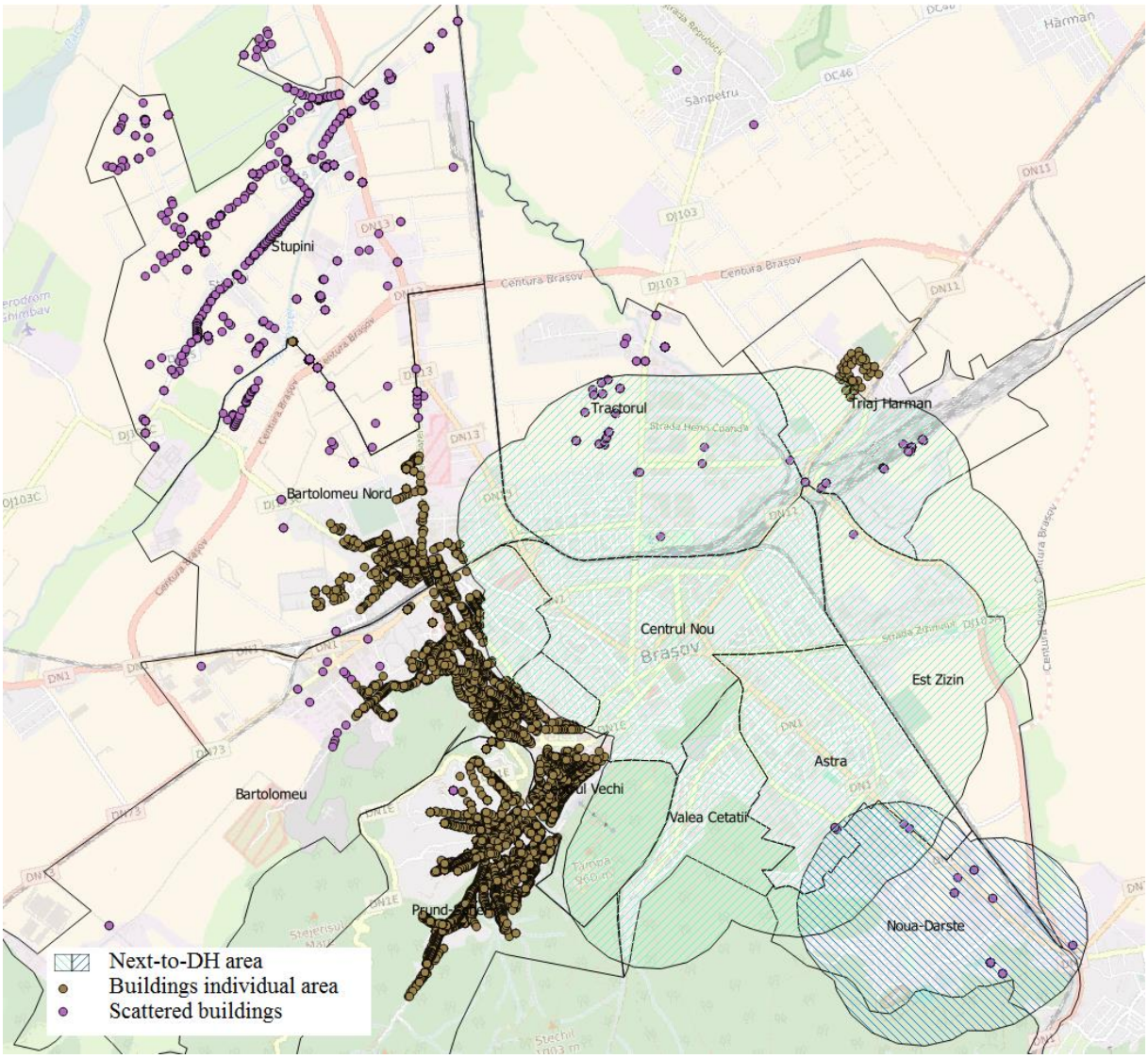

Figura 6. Clădiri definite ca zone individuale şi consumatori individuali.

Figura 6 prezintă clădirile aferente zonei individuale şi cele clasificate drept clădiri dispersate / individuale.

2.5. Modelarea sistemului actual de încălzire centralizată

Pentru a calcula preţul căldurii furnizate de sistemul de încălzire centralizată s-a modelat sistemul actual din Braşov prin energyPRO şi a fost calibrat la datele actuale ale SACET cât mai mult posibil. Sistemul este modelat dintr-o perspectivă economică privată, şi prin urmare, include taxele şi subvenţiile pentru a reprezenta situaţia actuală. Figura 7 prezintă o hartă schematică mai veche cu diferitele părţi ale SACET în Braşov.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

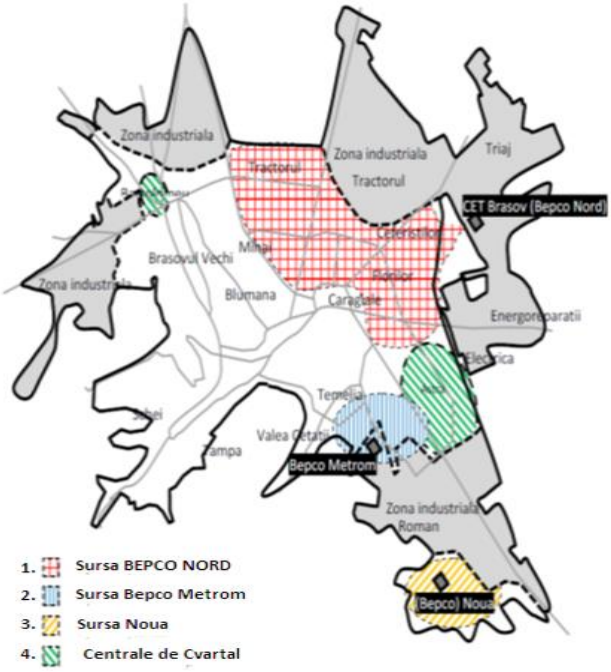

Figura 7. Sistemul de încălzire centralizată Braşov

Cele patru zone sunt modelate în energyPRO pentru a descrie fiecare din sistemele de încălzire centralizată. Figura 8 arată o prezentare generală a celor patru zone după cum sunt modelate în software-ul energyPRO. Fiecare zonă este formată din diferite tehnologii de alimentare, cum ar fi motoare HE-CHP[5] alimentate cu gaze naturale şi boilere.

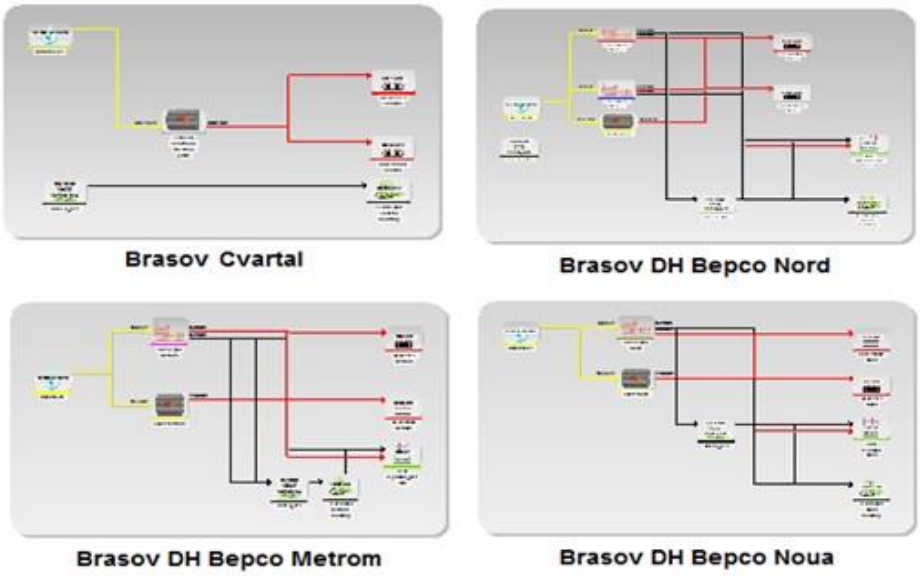

Figura 8. Reprezentarea schematică a celor patru zone SACET Braşov modelate prin energyPRO

[5] HE-CHP - Producerea energiei prin cogenerare de înaltă eficiență

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Pentru fiecare din cele patru zone unităţile de alimentare trebuie să acopere necesarul de energie termică corespunzător şi pierderile de căldură. Consumul de energie electrică al centralelor şi al pompelor trebuie să fie acoperit după caz din producţie proprie (Bepco) sau prin achiziţionarea de energie electrică (SPLT).

2.5.1. Statusul sistemului de încălzire centralizată

Tabelul 7. Imagine de ansamblu a situației curente a producției căldurii și a pierderilor pe rețelele de transport și distribuție în SACET Brașov

SACET	Căldură produsă [MWh]	Pierderile de căldură [MWh]	Necesarul final de căldură furnizat consumatorilor [MWh]	Pierderi de căldură %
Nord	120.558	70.651	49.907	58,6%
Metrom	19.141	15.718	3.423	82,1%
Noua	7.281	1.611	5.670	22,1%
CT	14.527	6.667	7.860	45,9%
Total	**161.507**	**94.647**	**66.860**	58,6%

3. Definirea scenariilor

Ipotezele scenariului din această secţiune descriu două configuraţii diferite pentru sistemul de încălzire centralizată până în 2030. Pentru fiecare scenariu s-a calculat cel mai mic preț al combinației de economii de energie, căldură furnizată de SACET și căldură furnizată de sistemele individuale. Pentru ambele scenarii sunt analizate două perspective, una socio-economică simplă şi una economică privată, aşa cum se menţionează în Secţiunea 2.

Punctul de plecare al celor două scenarii este numărul actual de consumatori cu un necesar de căldură de 66,9 GWh. În ambele scenarii trebuie să se facă investiţii similare în infrastructura SACET. Se presupune că prin reînnoirea a 50% a părților rețelelor care nu au fost încă reînnoite, pierderile pot fi scăzute la 20% şi tehnic ar fi posibilă conectarea unui număr suplimentar de consumatori în zona SACET fără a creşte pierderile. Reabilitarea reţelei de transport și distribuţie nerenovată în ultimii 10 ani necesită 9 milioane de euro pentru a reînnoi cei 23 km rămaşi din vechea reţea de transport şi 19 milioane de euro pentru reînnoirea celor 54 km rămaşi din vechea reţea de distribuţie. Din această presupunere rezultă un necesarul de căldură şi energia termică furnizată pentru sistemele de încălzire centralizată diferite prezentate în Tabelul 8. Combinarea celor mai mici pierderi în reţele cu îmbunătăţirea calităţii serviciului și o calitate mai bună a izolării clădirilor au ca rezultat un profil modificat al cererii de căldură în 2030. Furnizarea căldurii pentru încălzirea spaţiului va începe atunci când valoarea temperaturii exterioare scade sub pragul de 10°C.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Tabelul 8. Necesarul de căldură din SACET Braşov (Scenariul 2030)

SACET	Căldură produsă [MWh]	Pierderile de căldură [MWh]	Necesarul final de căldură furnizat consumatorilor [MWh]	Pierderi de căldură %
Nord	62.383	12.477	49.907	20%
Metrom	4.278	856	3.423	20%
Noua	7.087	1.417	5.670	20%
CT	9.826	1.965	7.860	20%
Total	**83.575**	**16.715**	**66.860**	20%

3.1. Scenariu de referinţă 2030

Scenariul tehnic de referinţă presupune că situaţia actuală va rămâne aceeași în orizontul de timp considerat și energia termică va fi achiziționată de la o companie privată care produce energie termică prin motoare HE-CHP alimentate cu gaze naturale la un anumit preț și vor fi realizate investiții pentru a reabilita 50% din componentele rețelei (nereînnoite în ultimii 10 ani).

S-a calculat un preț de vânzare al căldurii care reflectă prețul necesar al căldurii care trebuie introdus pentru a acoperi toate cheltuielile considerate:

- Sistemul actual va fi păstrat și energia termică va putea fi achiziționată de la un producător privat la costuri de 48,8 EUR/MWh (incuzând prețul mărit de 2% p.a. până în 2030).
- Cheltuieli de operare fixe de 2 EUR/MWh pentru energia termică achiziționată de la producătorul privat.
- Energia termică poate fi produsă local de SPLT în centralele de cvartal alimentate cu gaze naturale, aflate în proprietatea municipalității.
- Cheltuielile de operare fixe de 5 EUR/MWh pentru energia termică produsă în centralele de cvartal.
- Certificatele de CO_2 sunt necesare pentru energia termică produsă în centralele de cvartal.
- Energia electrică pentru centrale și pompe trebuie să fie achiziționată din rețeaua națională de alimentare cu energie electrică.

Ipoteze de investiții pentru Scenariul de Referință

Tabelul 9 prezintă ipotezele de investiții folosite pentru perspectiva socio-economică simplă a Scenariului 1 pentru 2030 și Tabelul 10 ipotezele de investiții folosite pentru perspectiva economică privată a Scenariului 1 pentru 2030.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Tabelul 9. Ipoteze de Investiții pentru 2030 Scenariul 1, calcul socio-economic simplu.

Ipoteze de investiții	Rata dobânzii	Amortizare [ani]	Investiție [EUR]	Anuitate [EUR]
Investiții în rețeaua de transport până în 2030	1,5%	40	9.255.600	309.388
Investiții în rețeaua de distribuție până în 2030	1,5%	40	18.948.300	633.387

Tabelul 10. Ipoteze de investiții pentru 2030 Scenariul 1, calcul economic privat.

Ipoteze de investiții	Rata dobânzii	Amortizare [ani]	Investiție [EUR]	Anuitate [EUR]
Investiții în rețeaua de transport până în 2030	6%	25	9.255.600	724.035
Investiții în rețeaua de distribuție până în 2030	6%	25	18.948.300	1.482.263

3.2. Scenariul Alternativ:

Scenariul alternativ prezintă un viitor în care o nouă autoritate locală este înființată urmărind strategia:

- Serviciul public nou înființat, care a înlocuit Tetkron SRL, nu are datorii din investițiile anterioare făcute de Tetkron SRL. Așadar, doar investițiile viitoare în rețea vor fi incluse în calcularea costurilor.
- Într-un prim pas, părțile de rețea ineficiente vor fi deconectate pentru a reduce pierderile în fiecare sistem de încălzire centralizată la 20% din producția anuală de energie termică.
- Se vor integra tehnologiile SRE de producere a energiei termice și se va produce căldură independent de producătorul privat de energie termică.
- Căldura poate fi achiziționată de la compania privată la un cost fix de 48,8 EUR/MWh rezultând din prețul de referință al căldurii de 35,5 EUR/MWh și o creștere anuală estimată de 2%.
- Cheltuieli de operare fixe de 2 EUR/MWh pentru căldura achiziționată de la producătorul privat.
- Cheltuieli de operare de 5 EUR/MWh de căldură produsă în centralele de cvartal.

Notă. Următoarele adaptări vor fi făcute în cadrul sistemelor de de încălzire centralizată diferite:

SACET Nord

- Anumite puncte termice și centrale de cvartal vor fi echipate / modernizate cu boilere producătoare de energie termică însumând 8,4 MW cu o eficiență de 93% (considerată în modelare).
- Va fi instalat un boiler de biomasă de 0,5 MW, eficiență de 83%

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

- Se vor instala colectoare solar termice cu stocatoare de căldură pe punctele termice, a centralelor de cvartal și a altor clădiri disponibile în unități a câte 100 m^2 suprafață activă, însumând un total 1.350 m^2 suprafață activă.
- Se va instala o pompă de căldură cu 3 MWe în zona SACET Nord pentru a furniza 9 MW de energie termică având un coeficient de perfomanță de 3. Pompa de căldură folosește apă geotermală de 15°C ca sursă de căldură, care este răcită la 5°C pentru a încălzi fluxul de retur al SACET de la 50°C la o temperatură de 90°C.

SACET Metrom

- Anumite puncte termice și centrale de cvartal vor fi echipate / modernizate cu boilere producătoare de energie termică însumând 4,2 MW cu o eficiență de 93% (considerată în modelare).
- Se vor instala colectoare solar termice cu stocatoare de căldură pe punctele termice, a centralelor de cvartal și a altor clădiri disponibile în unități a câte 100 m^2 suprafață activă, însumând un total 350 m^2 suprafață activă.

Centrale termice de cvartal

- Se vor instala colectoare solar termice cu stocatoare de căldură pe punctele termice, a centralelor de cvartal și a altor clădiri disponibile în unități a câte 100 m^2 suprafață activă, însumând un total 300 m^2 suprafață activă. Eficiența de pornire a panourilor solare este de 80%.

Ipoteze de investiții pentru Scenariul Alternativ

Tabelul 11 prezintă ipoteze de investiții folosite pentru perspectiva socio-economică simplă a Scenariului alternativ pentru 2030 și Tabelul 12 ipotezele de investiții folosite pentru perspectiva economică privată a Scenariului alternativ pentru 2030.

Tabelul 11. Ipoteze de Investiții pentru 2030 Scenariul 2, calcul socio-economic simplu.

Ipoteze de investiții	Rata dobânzii	Amortizare [ani]	Investiție [EUR]	Anuitate [EUR]
Investiții în boilere Nord, Metrom și zona centralelor de cvartal	1,5%	20	1.260.000	73.390
Investiții în boilerul de biomasă de 0,5 MW	1,5%	20	200.000	11.650
Investiții în pompa de căldură de 3 MWe	1,5%	20	4.500.000	262.100
Investiții în colectoare solar termice	1,5%	20	1.050.000	61.100
Investiții în rețeaua de transport până în 2030	1,5%	40	9.255.600	309.388
Investiții în rețeaua de distribuție până în 2030	1,5%	40	18.948.300	633.387

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Tabelul 12. Ipoteze de investiții pentru 2030 Scenariul 2, calcul economic privat.

Ipoteze de investiții	Rata dobânzii	Amortizare [ani]	Investiție [EUR]	Anuitate [EUR]
Investiții în boilere Nord, Metrom și zona centralelor de cvartal	6%	15	1.260.000	129.733
Investiții în boilerul de biomasă de 0,5 MW	6%	15	200.000	20.593
Investiții în pompa de căldură de 3 MWe	6%	15	4.500.000	463.332
Investiții în colectoare solar termice	6%	15	1.050.000	107.957
Investiții în rețeaua de transport până în 2030	6%	25	9.255.600	724.035
Investiții în rețeaua de distribuție până în 2030	6%	25	18.948.300	1.482.263

4. Rezultate

Pentru ambele scenarii descrise în Secțiunea 3 s-au calculat perspectivele socio-economică simplă și economică privată, descrise în Secțiunea 2.1.

4.1. Rezultate privind prețul căldurii furnizate de SACET

Acest capitol compară prețul necesar al căldurii furnizate de SACET din perspectivele socio-economică simplă și economică privată. Așa cum s-a menționat în secțiunile anterioare este calculat un singur preț al căldurii care trebuie aplicat pentru a acoperi toate cheltuielile. Acesta include investițiile în propriile centrale și în infrastructura rețelei, costurile de operare și cheltuielile cu combustibilul pentru instalațiile proprii de producție și cheltuielile privind achiziționarea energiei de la producătorul privat. Prețul rezultat este unul mediu pe întregul sistem de încălzire centralizat, astfel încât căldura vândută să acopere toate investițiile și costurile menționate. Singurele costuri care nu sunt incluse sunt TVA-ul și costurile pentru conectarea consumatorilor la infrastructură. Acestea sunt adăugate separat mai târziu în LCT, dacă este cazul.

Punctul de pornire pentru calculul prețului căldurii furnizate din SACET este căldura vândută la nivelul anului de referință 2014. Figura 9 prezintă sensibilitatea prețului de vânzare la cantitatea căldurii vândute pentru calculele socio-economic simplu și economic privat. Se poate observa că în scenariul de referință dintr-o perspectivă economică privată, un preț de 113 EUR/MWh trebuie aplicat pentru a acoperi toate cheltuielile și investițiile până în 2030. Acest preț ar crește în condițiile în care consumatorii continuă să se deconecteze. Pe de altă parte, dacă s-ar conecta mai mulți consumatori și căldura furnizată s-ar dubla la 120 GWh, un preț de 98 EUR/MGh ar fi acoperitor.

In scenariul alternativ, din perspectiva economică privată, un preț al căldurii de 97 EUR/MWh este suficient pentru a acoperi toate cheltuielile, chiar dacă s-au realizat investiții suplimentare în tehnologii SRE pentru încălzire datorită costului scăzut al căldurii ce urmează a fi generate. Totuși, în acest caz, efectul numărului redus de consumatorilor duce la o majorare a prețului căldurii.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

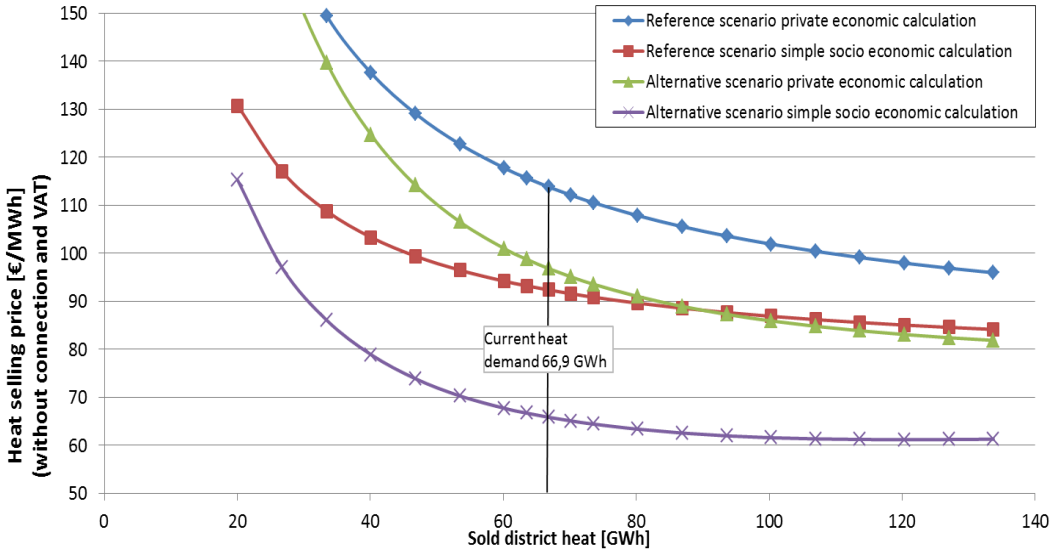

Figura 9. Sensibilitatea prețurilor de vânzare a căldurii la cantitatatea de energie termică vândută în conformitate cu calculul socio-economic simplu și privat pentru scenarii diferite pentru 2030.

Mai mult, se poate observa în Figura 9 că în ambele scenarii prețul energiei termice pentru calculul socio-economic simplu este mai mic decât prețul economic privat. Un motiv pentru acest lucru este faptul că prețurile combustibililor sunt mai mici în calculul socio-economic simplu datorită excluderii taxelor, dar motivul principal este dobânda scăzută și perioada de amortizare mai lungă pentru investițiile în infrastructură.

4.2. Combinația costul cel mai mic al economiilor de energie și furnizării de căldură în scenariul de referință

În acest capitol, combinația costul cel mai mic al economiilor de energie și furnizării de căldură pentru scenariul de referință 2030 este calculată din perspectiva socio-economică simplă și din cea economică privată.

Tabelul 13 compară rezultatele celor două perspective economice diferite pentru scenariile de referinţă pentru 2030.

Tabelul 13. Compararea parametrilor calculului simplu socio-economic şi ai calculului economic-privat pentru Scenariul de Referinţă

Parametrii sistemului	Stadiul actual	Combinația celui mai mic cost calcul socio-economic simplu	Combinația celui mai mic cost calcul economic privat
Necesarul pentru încălzire şi apă caldă menajeră	1.391 GWh	1.142 GWh	1.148 GWh
Reducerea necesarului datorită economiilor de energie	-	-17,9%	-17,5%

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

Emisiile de CO_2 generate de energia termică utilizată pentru încălzire şi apă caldă menajeră	337.000 tCO_2	248.000 tCO_2	201.700 tCO_2
Reducerea totală a emisiilor de CO_2	-	-26,4%	-40,2%
Ponderea SRE în necesarul de încălzire şi apă caldă menajeră	0,2%	0,1%	22,4%
Ponderea energia termică furnizată de SACET pentru încălzire şi apă caldă menajeră	4,6%	1,5%	1,5%

Figura 10 prezintă rezultatele pentru scenariul de referinţă privind combinaţia celui mai mic preț pentru stadiul actual şi pentru calculele socio-economic simplu şi economic-privat. Din ambele perspective economice, economiile de energie sunt cea mai ieftină soluţie pentru toate categoriile de clădiri. Datorită limitării economiilor de energie, prin rata de renovare realizabilă, până în 2030 se poate atinge o reducere a cererii totale de energie termică de aproape 18%. Graficul arată că dintr-un calcul socio-economic simplu fără taxe (pe energie), boilerele pe gaze naturale sunt cea mai ieftină opţiune şi toate locuințele care și-ar schimba sistemul de încălzire în perioada de până în 2030, ar alege această opțiune. Din perspectiva economică privată, în care toate taxele (pe energie) sunt incluse, în 2030 pompele de căldură şi cazanele de biomasă individuale vor fi mai ieftine decât sistemele individuale de încălzire pe gaze naturale în 2030. Prin urmare, locuințele mai mici şi locuințele uni-familiale ar alege aceste tehnologii, când nu vor mai fi considerate alte bariere.

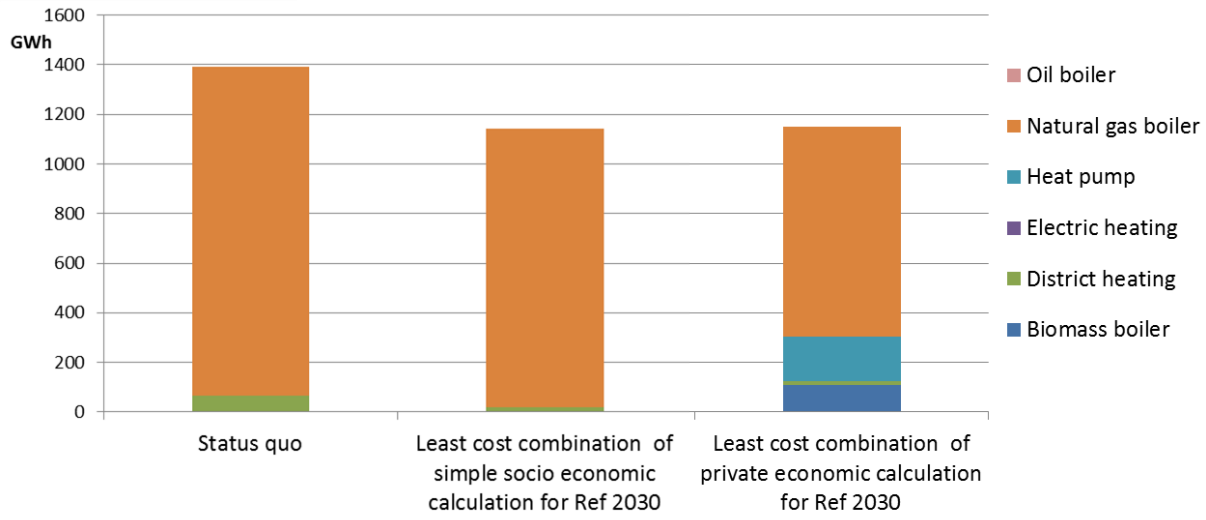

Figure 10. Compararea combinaţiei costului cel mai mic pentru stocul total de clădiri în scenariul de referinţă 2030 în cadrul calculului simplu socio-economic şi cel economic privat

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

4.3. Combinația costul cel mai mic al economiilor de energie și furnizării de căldură în scenariul alternativ

În acest capitol combinaţia costul cel mai mic al economiilor de energie şi furnizării de căldură este calculată pentru scenariul alternativ din perspectiva socio-economică simplă și din cea economică privată.

Tabelul 14 compară rezultatele celor două perspective economice diferite pentru scenariul alternativ 2030. Se poate observa că, în comparaţie cu scenariul de referinţă, în ambele perspective economice vor crește ușor reducerea emisiilor de CO_2 şi ponderea general SRE. Acest lucru se datorează ponderii SRE din sistemul centralizat de încălzire.

Tabelul 14. Compararea parametrilor calculului simplu socio-economic şi ai calculului economic-privat pentru Scenariul Alternativ

Parametrii sistemului	Stadiul actual	Combinația celui mai mic cost calcul socio-economic simplu	Combinația celui mai mic cost calcul economic privat
Necesarul pentru încălzire şi apă caldă menajeră	1.391 GWh	1.142 GWh	1.148 GWh
Reducerea necesarului datorită economiilor de energie	-	-17,9%	-17,5%
Emisiile de CO_2 generate de energia termică utilizată pentru încălzire şi apă caldă menajeră	337.000 tCO_2	247.000 tCO_2	200.900 tCO_2
Reducerea totală a emisiilor de CO_2	-	-26,7%	-40,4%
Ponderea SRE în necesarul de încălzire şi apă caldă menajeră	0,2%	1%	23,4%
Ponderea energia termică furnizată de SACET pentru încălzire şi apă caldă menajeră	4,6%	1,5%	1,5%

Figura 11 prezintă rezultatele pentru scenariul alternativ privind combinaţia celui mai mic preț pentru stadiul actual şi pentru calculele socio-economic simplu şi economic-privat. Ca și în cazul scenariului de referință, și în cel alternativ, economiile de energie sunt cea mai ieftină opţiune pentru clasele de clădiri din ambele perspective economice, dar acestea sunt limitate de rata de renovare realizabilă până în 2030. Graficul arată rezultate similare ca în cazul scenariului de referinţă: boilerele pe gaze naturale rămân cea mai ieftină opţiune din perspectiva socio-economică, iar pompele de căldură căldură şi cazanele individuale de biomasă sunt mai ieftine pentru unele categorii de clădiri din perspectiva economică privată.

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

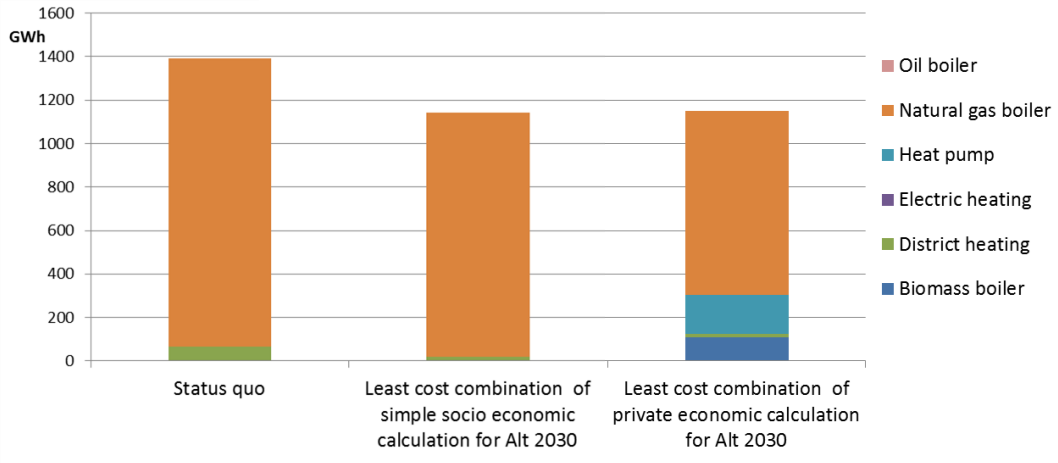

Figura 11 Compararea combinaţiei costului cel mai mic pentru stocul total de clădiri în scenariul alternativ 2030 în cadrul calculului socio-economic simplu şi cel economic privat

5. Concluzii

Pe parcursul modelării sistemului de încălzire al municipiului Braşov s-a analizat eficienţa economică precum şi potenţialul de reducere a emisiilor de CO_2 al economiilor de energie diverse şi furnizării de căldură în clădiri. Analiza s-a concentrat pe două scenarii: un scenariu de referinţă, în care se presupune că se va menține situația actuală a SACET unde se achiziţionează căldură de la un producător privat, dar 50% din componentele nereînnoite încă ale reţelei SACET vor fi reabilitate până în 2030 pentru a diminua pierderile de la mai mult de 50% până la 20%. Pentru această situaţie s-a analizat combinaţia costului cel mai mic al economiilor de energie şi furnizării de căldură pentru tipuri şi vechimi diferite ale clădirilor din Brașov.

În scenariul alternativ, s-a presupus că diferite tehnologii pentru încălzire, în cea mai mare parte din surse regenerabile de energie, vor fi integrate în diferite părţi ale zonelor SACET şi cererea suplimentară de căldură poate fi achiziţionată de la un producător privat de energie termică. De asemenea, în acest scenariu 50% din componentele încă nereînnoite ale reţelei SACET se vor reabilita până în 2030 pentru a diminua pierderile de la mai mult de 50% până la 20%.

Analizele arată că, cel puţin o anumită cantitate din economiile de energie sunt cea mai ieftină opţiune pentru toate clădirile, atât în calculul socio-economic simplu, cât şi în calculul economic-privat. Nivelul ambiţios al economiilor de energie diferă în funcție de categoriile și vechimea clădirilor.

Când nu se iau în considerare taxele pe energie şi se presupune amortizarea în perioada de viaţă a sistemului de furnizare sau măsuri de renovare, cum este cazul calculului socio-economic simplu, cea mai ieftină opţiune pentru toate clădirile este combinaţia economiilor de energie împreună cu boilerul pe gaze natural, urmată de combinația de economiilor de energie cu o pompă de căldură cu coeficient de performanță ridicat de 3,3. Presupunând un coeficient

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union

de performanță mai scăzut, de 2,3, pentru pompele de căldură în combinaţie cu cazanele pe biomasă se va ajunge la a doua opțiune de cobinația a costului cel mai mic.

Când se iau în considerare taxele pe energie şi o amortizare pe o perioadă mai scurtă de timp, ca în cazul calculului economic-privat (perspectiva economic privată), cazanele de biomasă sunt cea mai ieftină opţiune de alimentare în combinaţie cu economiile de energie urmate de pompele de căldură aer. Cele din urmă au costuri de generare a căldurii apropiate, iar fezabilitatea lor economică depinde de taxele pe combustibili. Dacă se presupune că nu sunt restricţii privind utilizarea anumitor tehnologii de furnizare căldură în anumite zone ale municipiului, precum şi în anumite tipuri de clădiri, aceste rezultate s-ar putea aplica întregului stoc de clădiri.

În scenariile actuale, sistemul de încălzirea centralizat nu este fezabil în nici una dintre cele două perspective fără aplicarea de politici ulterioare. Dar până în prezent nu au fost efectuate calcule care să susțină o anumită cotă minimă de SRE în SACET. În plus, gradul de utilizare al pompelor de căldură şi cazanelor de biomasă în diferite tipuri de clădiri şi zone ale municipiului trebuie discutate şi luate în considerare în calcule. În cazul în care biomasa şi pompele de căldură individuale nu reprezintă o soluţie pentru zonele urbane agomerate ale oraşului, ***SACET poate fi singura soluţie pentru o decarbonare substanţială a comunității. Dacă acest lucru este dorit, viabilitatea poate fi atinsă numai atunci când pierderile din reţelele SACET pot fi reduse şi se vor conecta câți mai mulți consumatori. În plus, investiţiile în reţele trebuie să fie subvenţionate din cauza orizontului de investiţii pe termen lung.***

6. Referinţe

[1] energyPRO: http://www.emd.dk/energypro/
[2] Invert/EE-Lab: http://www.invert.at/

Funded by the Horizon 2020 programme of the European Union