

Blocurile de locuințe

Ce consum de energie vor avea blocurile din România în 2020?

- dr. Bogdan Atanasiu, senior expert în eficiență energetică, Institutul European pentru Performanța Clădirilor, Bruxelles
- dr. Horia Petran, INCĐ URBAN-INCERC - Sucursala INCERC București, Secția Performanțe energetice ale construcțiilor durabile, România

În numărul trecut al revistei am început să prezentăm câteva rezultate dintr-un studiu realizat de BPIE¹ care analizează și propune o definiție pentru clădiri cu consum de energie aproape zero (nZEB²) în România și o foaie de parcurs posibilă care ar conduce la atingerea obiectivelor stabilite pentru nZEB până în 2020/2021. În acest număr vom prezenta rezultatele simulărilor efectuate pentru blocurile de locuințe noi din România, urmând ca într-un număr viitor să revenim cu alte rezultate și cu sugestii de politici și măsuri care ar trebui luate pentru a atinge obiectivele propuse.

Studiul BPIE se bazează pe raportul anterior „Principii pentru clădiri cu consum de energie aproape zero” și evaluează, prin intermediul unor simulări orientative, modul în care aceste principii sunt relevante în contextul situației actuale din România. Principalul scop este acela de a oferi o analiză independentă, bazată pe cercetare aplicată, sprijinind astfel în mod activ eforturile naționale de elaborare a unei definiții ambițioase, dar accesibile și a unei foi de parcurs pentru implementarea clădirilor cu consum de energie aproape zero în România.

Proiectul a debutat cu elaborarea unui chestionar referitor la fondul de clădiri din România, practicile din domeniul construcțiilor, costurile pentru materiale și echipamente, legislația existentă și măsurile suport. Rezultatele chestionarului au condus la definirea și evaluarea unor clădiri de referință pentru construcțiile

Dr. Horia Petran, INCĐ URBAN-INCERC - Sucursala INCERC București, Secția Performanțe energetice ale construcțiilor durabile, România



noi (practici actuale) pentru următoarele tipuri de clădiri:

- ✱ Clădiri de locuit individuale (unifamiliale),
- ✱ Clădiri de locuit colective (multifamiliale),
- ✱ Clădiri de birouri.

Conform datelor existente, clădirile individuale și cele colective reprezintă aproximativ 95% din fondul de clădiri de locuit din România. Clădirile de birouri reprezintă în jur de 13% din fondul de clădiri nerezidențiale, însă au înregistrat o rată de construire ridicată în ultimul deceniu.

Cele trei tipuri de clădiri considerate reprezintă împreună 87% din fondul de clădiri din România, motiv pentru care eșantionul poate fi considerat reprezentativ. Astfel, pentru a analiza principalele opțiuni pentru nZEB, a fost definită câte o clădire de referință pentru cele trei tipuri de clădiri considerate, pe baza practicilor de construire actuale în România.

Aceste clădiri de referință se doresc a fi un eșantion reprezentativ pentru fondul de clădiri din România din punct de vedere al formei, mărimii, caracteristicilor și modalităților de utilizare a clădirilor noi.

Pe suportul acestor clădiri de referință s-a realizat o serie de simulări³, utilizându-se variante îmbunătățite de izolare termică și instalații eficiente de încălzire, răcire, ventilare și apă caldă de consum. Pentru a echilibra balanța dintre emisiile de CO₂ și contribuția de energie din surse regenerabile, a fost luată în considerare compensarea prin sisteme fotovoltaice (PV). Aceste simulări au fost evaluate luându-se în considerare principiile nZEB așa cum au fost definite de BPIE într-un studiu anterior. În plus, au fost analizate implicațiile financiare și economice ale fiecărei opțiuni pentru a se determina soluția optimizată ținând seama de condițiile specifice naționale. Ulterior, aceste soluții optimizate au fost extrapolate la nivel național pentru a se determina beneficiile directe și indirecte, precum și impactul acestora.

Pe baza rezultatelor acestor simulări și analize economice, studiul identifică și propune criterii minime de performanță energetică pentru clădirile ce vor fi construite în România începând cu anul 2021. În plus, studiul sugerează necesitatea introducerii unor criterii minime pentru limitarea emisiilor de carbon asociate consumului de energie în clădire.

În final, studiul prezintă principalele recomandări de formulare a politicilor și propune o foaie de parcurs orientativă în vederea implementării clădirilor cu consum de energie aproape zero în România.

În cazul blocurilor de locuințe noi în România, a fost identificată o clădire de referință cu caracteristicile



Dr. Bogdan Atanasiu, senior expert în eficiență energetică, Institutul European pentru Performanța Clădirilor, Bruxelles

principale din tabelul 1.

În cazul clădirilor colective, variantele opționale de îmbunătățire a performanței energetice a clădirii de referință care au fost luate în calcul în cadrul simulărilor sunt cele din tabelul 2. Varianta V0 corespunde clădirii de referință în stadiul actual.

În tabelul 3 sunt prezentate rezultatele simulărilor pentru fiecare soluție, cu referire la consumul de energie, contribuția energiei din surse regenerabile, emisiile de CO₂ asociate și costurile adiționale actualizate⁴ (investiție, economii de energie și alte costuri cum sunt cele de întreținere). Pentru clădirile de locuit, necesarul total de energie finală și cel de energie primară includ utilitățile energetice prevăzute ca obligatorii în directiva 2010/31/UE: încălzire, răcire, ventilare, apă caldă de consum menajer. Conform recomandărilor și standardelor existente, energia generată din surse regenerabile este exclusă din totalul consumului de energie primară.

Codul de culori utilizat pentru evidențierea rezultatelor diferitelor opțiuni pentru nZEB luate în considerare în cadrul acestui studiu este conform principiilor nZEB, așa cum au fost stabilite în studiul efectuat anterior de BPIE⁵.

Cum era de așteptat, consumul de energie finală este cel mai redus în cazul variantei de clădire cu cea mai bună performanță termică a anvelopei (V4).

Din rezultatele simulărilor se observă că soluțiile analizate prezintă costuri adiționale actualizate cu

până la 6,4 euro/mp/an mai mari decât în cazul clădirii de referință în cazul configurațiilor de bază și cu până la 7,1 euro/mp/an în cazul în care se instalează sisteme fotovoltaice pentru compensarea emisiilor de carbon asociate consumului de energie. Pentru câteva configurații analizate, costurile adiționale sunt chiar negative, cu alte cuvinte creșterea performanței energetice a clădirii generează beneficii financiare pe termen lung și strict din economia de energie și costuri de funcționare și alimentare cu combustibili.

Utilizarea pompelor de caldura și a încălzirii clădirii cu centrală termică funcționând cu biomasă asigură un consum de energie primară între 18 -42 kWh/mp/an. În aceste cazuri, emisiile de CO2 asociate consumului de energie sunt între 0,8 și 5,5 kgCO2/mp/an.

Utilizarea sistemului centralizat de alimentare cu energie termică poate fi soluția cea mai rentabilă pentru blocurile de locuințe, "aproape zero -energie", dar numai în contextul unui procent de peste 50% de energie generată din surse regenerabile.

Un studiu recent referitor la sistemele de încălzire centralizată din România⁶ arată că există exemple de bună practică în domeniul încălzirii centralizate "verzi" care se prezintă ca opțiuni economice viabile. Încălzirea centralizată în România cu o mare pondere de energie produsă din surse regenerabile ar putea reprezenta soluția cheie pentru strategia de încălzire a României, care se integrează perfect în contextul de creștere a performanței energetice a clădirilor (inclusiv nZEB).

Pe baza analizei realizată anterior și ținând seama de costurile adiționale și rezultatele pentru variantele de bază fără compensare prin PV, clădirile de locuit colective (multifamiliale) "aproape zero-energie" din România nu ar trebui să depășească 50kWh/mp/an începând cu anul 2021, cu emisiile asociate de CO2 de până la 7kgCO2/mp/an.

Limitele sugerate mai sus pentru definirea nZEB în România sunt ambițioase, dar accesibile având în vedere faptul că multe dintre soluțiile evaluate în acest studiu prezintă costuri adiționale specifice actualizate de sub 5 euro/mp/an.

Totuși, aceste limite sunt semnificativ mai puțin ambițioase decât cele stabilite de alte țări din Europa de Vest care încearcă să realizeze până în anul 2020 clădiri noi care sunt neutre la climat, independente de combustibili fosili sau chiar clădiri producătoare de energie⁸.

Pe termen lung trebuie să se asigure îmbunătățirea activităților de proiectare a clădirilor pentru a se atinge pragul de emisii de CO2 de sub 3 kg CO2/mp/an (țintind către 0 kg CO2/mp/an), care reprezintă valoarea maximă a emisiilor de carbon asociate clădirilor noi pentru a se putea atinge țintele de decarbonizare ale Uniunii Europene pentru anul 2050. Astfel, definiția nZEB ar trebui îmbunătățită prin creșterea graduală a cerințelor după 2020, țintind către clădiri neutre la climat până în anul 2030.

Dincolo de implementarea cerințelor directivei 2010/31/UE, reducerea semnificativă a consumului de energie și a emisiilor de dioxid de carbon aferente va

avea un impact major asupra securității aprovizionării cu energie a țării, asupra creării de noi activități și locuri de muncă precum și prin contribuirea la îmbunătățirea calității vieții pentru cetățenii României.

Este important de menționat că evaluările de consum de energie și costuri de realizare s-au efectuat pe suportul clădirilor de referință, considerate reprezentative conform practicilor actuale din construcții în România. Există însă potențial de optimizare a geometriei clădirilor către asigurarea standardului de casă pasivă și, prin urmare, se pot obține reduceri suplimentare de costuri. De asemenea, implementarea unor cerințe ambițioase de "clădiri aproape zero energie" va determina o cerere ridicată de tehnologii și echipamente eficiente energetic și de utilizare a surselor regenerabile. Aceasta va conduce în mod firesc la o reducere a prețurilor acestora și, implicit, la costuri mai scăzute pentru construcția de clădiri eficiente.

În plus, analiza impactului financiar al soluțiilor de clădiri cu consum de energie aproape zero analizate s-a realizat pe baza unor condiții inițiale extrem de conservative. De exemplu, dobânda considerată pentru actualizarea în timp a costurilor a fost aceea existentă în prezent în România, respectiv de 8% pe an. Conform evoluției estimate a pieței românești, este însă de așteptat o scădere sensibilă a dobânzilor bancare până în 2021, atunci când construcția de clădiri cu consum de energie aproape zero va fi obligatorie. De asemenea, ar trebui să se ia în calcul și

Tabelul 1: Clădiri de referință multifamilială în cadrul construcțiilor noi din România

Număr de niveluri condiționate	Arie utilă	Înălțimea încăperii	Raport de vitrare	Etanșeitate	Sisteme de încălzire și acm*)	Sistem de ventilare	Sisteme de răcire	Aporturi interne
6	2 870 mp	2,73 m	23%	Moderat	Cazan cu combustibil gazos (valoare de referință: 20 grade C), Eficiență de generare pentru încălzire și acm: 0,90	Ventilare naturală/ aerisire (0,5 1/h)	Sistem tip Split (valoare de referință: 26 grd. C), SEER: 2,75	5 W/mp

Tabelul 2: Clădire colectivă, variante pentru nZEB

Variante	Coefficient-U parte opacă	Coefficient-U parte vitrată (procent rama: 23%)	Recuperare a căldurii pe ventilare	Captator Solar pentru acm	Descriere
V0	U-Pereți: 0,60 W/mp,K U-Terasă: 0,24 W/mp,K U-Planșeu inf.: 0,60 W/mp,K	1,3 W/mpK	0%	Nu	Referință
V1	U-Pereți: 0,20 W/mp,K U-Terasă: 0,15 W/mp,K U-Planșeu inf.: 0,40 W/mp,K	1,0 W/mpK	0%	Nu	Anvelopa clădirii îmbunătățită
V2	U-Pereți: 0,60 W/mp,K U-Terasă: 0,24 W/mp,K U-Planșeu inf.: 0,60 W/mp,K	1,3 W/mpK	80%	Nu	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii
V3	U-Pereți: 0,20 W/mp,K U-Terasă: 0,15 W/mp,K U-Planșeu inf.: 0,40 W/mp,K	1,0 W/mpK	80%	Nu	Anvelopa clădirii îmbunătățită + Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii
V4	U-Pereți: 0,20 W/mp,K U-Terasă: 0,15 W/mp,K U-Planșeu inf.: 0,40 W/mp,K	1,0 W/mpK	80%	Da	Anvelopa clădirii îmbunătățită + Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + captatoare solare

Pentru fiecare din cele cinci variante de bază au fost luate în considerare următoarele cinci soluții pentru asigurarea încălzirii.

1. Cazan cu biomasă (pelete); 2. Pompă de căldură aer-apă; 3. Pompă de căldură cu sursă geotermală (circuit închis); 4. Cazan în condensare ; 5. Rețea de termoficare (50% din surse regenerabile).

Tabelul 3: Sinteza rezultatelor pentru clădirea de locuit colectivă

	Necesar final specific [kWh/m ² /an]	Fără compensare CO ₂				Cu compensare CO ₂ (prin PV adițional)			
		Necesarul de energie primară [kWh/m ² /an]	Emisii de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]	Contribuție energie surse regenerabile [%]	Total costuri adiționale actualizate [Euro/m ² /an]	Necesarul de energie primară [kWh/m ² /an]	Emisii de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]	Contribuție energie surse regenerabile [%]	Total costuri adiționale actualizate [Euro/m ² /an]
V0 – Referință	80,7	91	16,4	0	0	-	-	-	0,0
V1 - Pompă de căldură aer	20,4	40,8	5,1	40%	3	5,7	0,7	120%	3,8
V1 - Pompă de căldură sol	17,8	35,5	4,5	40%	2,9	0,4	0,1	130%	3,7
V1 - Cazan biomasă	62,3	18	0,8	100%	1,7	11,9	0	100%	1,8
V1 - Cazan pe gaz	62,3	71,3	12,7	0	-1,2	36,2	8,3	30%	-0,5
V1 – Încălzire centralizată	59,3	55,7	8,7	50%	-4,3	20,5	4,3	80%	-3,5
V2 - Pompă de căldură aer	22	43,9	5,5	40%	5,5	8,8	1,1	110%	6,3
V2 - Pompă de căldură sol	19,5	39,1	4,9	40%	5,6	3,9	0,5	120%	6,4
V2 - Cazan biomasă	62,2	21,9	1,3	90%	3,3	11,4	0	100%	3,5
V2 - Cazan pe gaz	62,2	73,2	12,8	0	1,6	38,1	8,4	30%	2,4
V2 – Încălzire centralizată	59,3	58,1	8,9	50%	-0,3	23	4,5	80%	0,6
V3 - Pompă de căldură aer	20,5	41,1	5,2	40%	5,1	6	0,8	120%	5,9
V3 - Pompă de căldură sol	18,5	37,1	4,7	40%	5,1	2	0,2	130%	6
V3 - Cazan biomasă	55,1	21,2	1,4	90%	3,1	9,9	0	100%	3,4
V3 - Cazan pe gaz	55,1	65,7	11,4	0	1,7	30,6	7	40%	2,5
V3 - Încălzire centralizată	52,5	52,7	8	50%	0,4	17,5	3,6	80%	1,2
V4 - Pompă de căldură aer	18,4	36,8	4,6	40%	6,4	5,7	0,7	120%	7,1
V4 - Pompă de căldură sol	15,8	31,6	4	40%	6,3	0,5	0,1	130%	7,1
V4 - Cazan biomasă	45,4	19,5	1,5	90%	4,2	7,9	0	100%	4,5
V4 - Cazan pe gaz	45,4	55,2	9,5	0	3,1	2,1	5,5	40%	3,8
V4 - Încălzire centralizată	43,3	44,7	6,8	50%	1	13,6	2,8	80%	1,7
	<40	<40	<4	>50	<5	<40	<4	>50	<5
	40<x<60	40<x<70	4<x<7	30<x<50	5<x<10	40<x<70	4<x<7	30<x<50	5<x<10
	>60	>70	>7	<30	>10	>70	>7	<30	>10

politici suport de subvenționare a dobânzii, dar și de altă natură (ex. granturi, deduceri de taxe etc.). Scăderea nivelului dobânzii creditelor pentru clădiri performante energetic poate reduce semnificativ costurile adiționale actualizate și poate chiar conduce la investiții profitabile în clădiri aproape zero energie în România, așa cum este cazul în alte țări din Uniunea Europeană.

¹La data publicării acestui articol studiul BPIE 'Implementarea Clădirilor cu Consum de Energie Aproape Zero (nZEB) în România – Definiție și Foaie de Parcurs' ar trebui să fie disponibil pe siteul www.bpie.eu

²nZEB este acronimul clădirilor cu consum de energie aproape zero în limba engleză: nearly Zero-Energy Buildings.

³Simulările au fost realizate cu ajutorul programului de calcul TRNSYS. Analiza economică a fost efectuată prin utilizarea modelului Ecofys, Built Environment Analysis Model (BEAM2).

⁴Costurile sunt actualizate pe un interval de timp de 30 de ani, perioada în care este general acceptat ca o clădire nouă nu este supusă unei renovări majore. Pentru analiza financiară a fost considerată dobânda curentă din România de aprox. 8%/an.

⁵BPIE (2011). Principles for nearly zero-energy buildings - Paving the way for effective implementation of policy requirements. Disponibil pe site-ul www.bpie.eu

⁶PWC (2011). Challenges and opportunities for the district heating system in Romania. Disponibil pe site-ul: www.pwc.com/ro/en/publications/assets/assets_2011/Provocari_Oportunitati_Energie_Termica.pdf. PWC, Bucharest, Romania.

⁷BPIE (2011b). Principles for nearly zero-energy buildings - Paving the way for effective implementation of policy requirements. Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Disponibil la www.bpie.eu

⁸Pentru mai multe detalii cu privire la strategiile altor țări din Uniunea Europeană de implementare a

nZEB până în anul 2020, poate fi consultat tabelul 3 din studiul BPIE (2011). Principles for nearly zero-energy buildings - Paving the way for effective implementation of policy requirements. disponibil pe site-ul www.bpie.eu

Evaluări și studii recente ale Institutului European pentru Performanța Energetică a Clădirilor (Buildings Performance Institute Europe-BPIE), sunt disponibile gratuit la www.bpie.eu.

