

IMPLEMENTAREA CLĂDIRILOR CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE ZERO (NZEB) ÎN ROMÂNIA - DEFINIȚIE ȘI FOAIE DE PARCURS

REZUMAT



Coordonator de proiect:
Bogdan Atanasiu (BPIE)

Studiul a fost realizat în colaborare cu:

Ecofys Germany GmbH
Markus Offermann
Bernhard v. Manteuffel
Jan Grözinger
Thomas Boermans

și

Horia Petran
(INCD URBAN-INCERC – Sucursala INCERC București, Secția Performanțe energetice ale
construcțiilor durabile, România)

Colectiv ediție:

Ingeborg Nolte (BPIE)
Oliver Rapf (BPIE)
Nigel Griffiths (Griffiths & Company)
Alexandra Potcoavă (BPIE)

Concept grafic

Lies Verheyen (Mazout.nu)

Poza de copertă © Revista Bursa Construcțiilor

Publicat în august 2012 de Institutul European pentru Performanța Energetică a Clădirilor (BPIE)

Drepturi de autor 2012, Buildings Performance Institute Europe (BPIE). Orice reproducere, totală sau parțială, a acestei publicații trebuie să fie însoțită de menționarea titlului complet și a autorilor și considerarea BPIE ca proprietar al drepturilor de autor. Toate drepturile rezervate.

Institutul European pentru Performanța Energetică a Clădirilor (Buildings Performance Institute Europe – BPIE) este o organizație non-profit independentă dedicată îmbunătățirii performanței energetice a clădirilor din Europa, sprijinind astfel reducerea emisiilor de CO₂ produse prin consumul de energie în clădirile din Europa. Scopul principal al BPIE îl reprezintă analiza politicilor, implementarea și transmiterea cunoștințelor prin intermediul studiilor, al sintezelor de politici și al bunelor practici.

Institutul acționează atât ca un centru de experiență european cât și ca partener european al Rețelei Globale de Performanță a Clădirilor (Global Buildings Performance Network).

CUPRINS

1. STABILIREA CONTEXTULUI	5
2. SCOP ȘI METODOLOGIE	6
3. DEFINIREA OPȚIUNILOR ȘI A SOLUȚIILOR PENTRU CLĂDIRILE CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE ZERO (nZEB)	7
3.1. DEFINIREA OPȚIUNILOR PENTRU nZEB, IPOTEZE PRINCIPALE ȘI MODALITĂȚI DE SIMULARE	9
3.1.1. Soluții nZEB pentru clădiri individuale	9
3.1.2. Soluții nZEB pentru clădiri colective	10
3.1.3. Soluții nZEB pentru clădiri de birouri	11
4. DEFINIȚIE ORIENTATIVĂ A CLĂDIRILOR CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE ZERO BAZATĂ PE VARIANTE DE OPTIMIZARE A COSTURILOR	12
5. BENEFICIILE DIRECTE ȘI INDIRECTE ALE SOLUȚIILOR nZEB IDENTIFICATE	20
6. FOAIA DE PARCURS PENTRU 2020 PRIVIND IMPLEMENTAREA nZEB ÎN ROMÂNIA ȘI POLITICI RECOMANDATE	23
6.1. PROPUNERI PENTRU O FOAIE DE PARCURS nZEB PENTRU ROMÂNIA	24



1. STABILIREA CONTEXTULUI

Fondul de clădiri contribuie în mare măsură la emisiile de gaze cu efect de seră din Europa. Prin schimbări aduse în cadrul acestui sector se pot obține reduceri semnificative ale acestor emisii. Având în vedere faptul că mai bine de un sfert din fondul de clădiri la nivelul anului 2050 urmează a fi construit, o mare parte din aceste emisii nu sunt luate în considerare. Pentru a se putea atinge obiectivele de reducere ambițioase ale UE, consumul de energie al acestor clădiri trebuie să se apropie de zero, fapt care necesită stabilirea unei definiții sau a unor instrucțiuni de transpunere în practică a „clădirilor cu consum de energie aproape zero” (nZEB), care să contribuie simultan la reducerea până în anul 2050 a emisiilor de gaze cu efect de seră cu 80% față de nivelul anului 1990 și la creșterea securității în alimentarea cu energie prin reducerea consistentă a consumului intern.

Revizuirea Directivei privind Performanța Energetică a Clădirilor (EPBD) a introdus, la articolul 9, „clădirile cu consum de energie aproape zero” (nZEB), cerință care trebuie să fie pusă în aplicare începând cu 2019 la clădirile publice și din 2021 la toate clădirile nou construite. Directiva definește clădirile cu consum de energie aproape zero ca fiind clădiri cu o performanță energetică ridicată [...], iar acest necesar de energie redus sau aproape egal cu zero ar trebui să fie acoperit în mare măsură din surse regenerabile, inclusiv energie produsă la fața locului sau în apropiere.

Recunoscând diversitatea tradițiilor în domeniul construcțiilor, a condițiilor climatice și a metodologiilor diferite de abordare în Europa, directiva 2010/31/UE nu stabilește o metodologie uniformă de implementare a acestui tip de clădiri (nZEB), determinând fiecare stat membru în parte să își elaboreze propria definiție pentru nZEB. Totodată, statelor membre ale UE li se cere să elaboreze planuri naționale specifice pentru implementarea clădirilor cu consum de energie aproape zero, planuri care trebuie să țină seama de condițiile naționale, regionale și locale. Prin aceste planuri se prevede transpunerea conceptului de nZEB în măsuri și definiții practice și aplicabile, în vederea creșterii numărului de clădiri cu consum de energie aproape zero. Statele membre vor trebui să prezinte Comisiei Europene până în anul 2013 definițiile și foile de parcurs proprii.

Criteriile nZEB, așa cum au fost definite în directivă, sunt în mare parte de natură calitativă, lăsând mult loc de interpretare și aplicare. Există prea puțină îndumare pentru statele membre în ceea ce privește implementarea efectivă a directivei și definirea și realizarea clădirilor cu consum de energie aproape zero. Prin urmare, este necesară formularea clară a unei definiții care să poată fi luată în considerare de către statele membre la realizarea de clădiri cu consum de energie aproape zero eficiente, practice și concepute corect.

Scopul acestui studiu este de a sprijini în mod activ acest proces în România, prin furnizarea unei analize tehnice și economice în vederea elaborării unei definiții și a unui plan de acțiune ambițios, dar fezabil. Plecând de la informațiile actuale cu privire la practicile din domeniul construcțiilor, având în vedere situația economică și politicile externe, sunt simulate diferite opțiuni tehnologice, în vederea îmbunătățirii performanței energetice a clădirilor de birouri, a celor de locuit individuale și a celor de locuit colective. În scopul furnizării unui plan de implementare a fost realizată o evaluare a implicațiilor economice ale acestor variante.

2. SCOP ȘI METODOLOGIE

Studiul de față pornește de la rezultatele unui studiu BPIE anterior „Principii pentru încălzire cu consum de energie aproape zero”¹ 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 proactiv 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 analiza fondului de clădiri din România, a practicilor din domeniul construcțiilor, a costurilor pentru materiale și echipamente, a legislației existente și a măsurilor suport. Pe baza acestei analize s-au definit clădiri de referință noi (conform practicilor actuale) pentru următoarele tipuri de clădiri:

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

Clădirile de locuit 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.

Pe suportul acestor tipuri de clădiri s-au realizat o serie de simulări, utilizând variante îmbunătățite de izolare termică și instalații 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 în studiul BPIE menționat anterior. În plus, au fost analizate implicațiile financiare și economice ale fiecărei opțiuni nZEB 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 economic și de mediu al acestora, respectiv reducerea estimată de emisii de CO₂, potențialul de creare de noi locuri de muncă cât și dezvoltarea industrială și tehnologică. Ultimul capitol prezintă recomandări de formulare a politicilor care să faciliteze trecerea la clădiri cu consum de energie aproape zero și propune o foaie de parcurs orientativă în vederea implementării acestora în România.

Studiul a fost conceput, coordonat și finalizat de către BPIE. Colectarea și selectarea datelor, precum și simulările și analizele au fost realizate de către Ecofys Germania, principalul consultant al acestui studiu. Datele cu privire la clădirile, politicile și prețurile de piață din România, definirea și selectarea clădirilor de referință, dar și revizuirea studiului au fost asigurate de un consultant național².

Simulările au fost realizate cu ajutorul programului de calcul TRNSYS³. Analiza economică a fost efectuată prin utilizarea modelului Ecofys, Built Environment Analysis Model (BEAM2)⁴.

¹ BPIE (2011). *Principles for nearly zero-energy buildings - Paving the way for effective implementation of policy requirement*. disponibil pe site-ul www.bpie.eu

² Dr. Horia Petran, INCĐ URBAN-INCERC - Sucursala INCERC București, Secția Performanțe energetice ale construcțiilor durabile, România

³ TRNSYS este un program de simulare în regim dinamic a instalațiilor, disponibil pe piață din anul 1975. Acest program a fost utilizat în special pentru simularea aplicațiilor de energie solară, clădiri convenționale, chiar și procese biologice. Pentru mai multe detalii accesați: <http://www.trnsys.com/>

⁴ Pentru mai multe informații despre modelul BEAM2 accesați: www.ecofys.nl/com/news/pressreleases2010/documents/2pager_Ecofys_BEAM2_ENG_10_2010.pdf

3. DEFINIREA OPȚIUNILOR ȘI A SOLUȚIILOR PENTRU CLĂDIRILE CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE ZERO (nZEB)

Studiul are la bază rezultatele cercetării cu privire la fondul național de clădiri, iar simulările se bazează pe situația actuală din România, situație care diferă din multe puncte de vedere de situația la nivel european, așa cum se prezintă în studiul: „Principii pentru clădiri cu consum de energie aproape zero”.

Pentru a analiza principalele opțiuni pentru nZEB, au fost selectate trei tipuri de clădiri de referință, pornind de la practicile de construire curente în România.

1. Clădiri de locuit individuale (unifamiliale),
2. Clădiri de locuit colective (multifamiliale),
3. Clădiri de birouri.

Clădirile de referință selectate 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. Scopul acestei simulări este de a analiza impactul economic și tehnic pe care clădirile cu consum de energie aproape zero l-ar presupune, în contextul situației actuale, cu scopul de a avea o abordare eficientă și realistă și totodată minimizând costurile de transpunere a directivei.

Clădirile de locuit unifamiliale reprezintă cel mai răspândit tip de clădiri din România. În cadrul acestor categorii, clădirile individuale prezintă ponderea cea mai mare. Al doilea procentaj, ca suprafață construită (m²) corespunde categoriei de clădiri colective/multifamiliale. În sectorul nerezidențial, ponderea clădirilor comerciale sau cele aparținând sistemului de învățământ și de sănătate este mult mai mare decât cea reprezentată de clădirile de birouri. Totuși, sectorul de clădiri comerciale este caracterizat de foarte multe subcategorii, fiind necesară definirea fiecărei subcategorii pentru a se putea obține o imagine exhaustivă. Mai mult, există o dinamică mai redusă a construcției de clădiri noi pentru învățământ sau sănătate, fiind necesară mai degrabă reabilitarea complexă a clădirilor existente. În mod evident, rata de construire a clădirilor de birouri este mult mai ridicată decât pentru celelalte categorii, iar numărul de sub-categorii este redus. În plus, clădirile pentru administrație publică sunt incluse în categoria clădirilor de birouri și directiva privind performanța energetică a clădirilor prevede ca aceste clădiri să joace un rol esențial în ceea ce privește implementarea cerințelor ambițioase ale nZEB. Prin urmare, clădirile de birouri au fost selectate ca cel de-al treilea tip de clădiri de referință pentru acest studiu.

Tipurile de clădiri de referință identificate pentru fiecare categorie sunt prezentate în Tabelul 1 (vezi pagina următoare).

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

Parametru	Clădire individuală	Clădire colectivă	Clădire de birouri
Număr de niveluri condiționate	2	6	3...5
Arie utilă	99.7 m ²	2 870 m ²	2 817 m ²
Înălțimea încăperii	2.5 m	2.73 m	3.30 m
Coeficient U – Pereți	0.56 W/(m ² K)	0.6 W/(m ² K)	0.61 W/(m ² K)
Coeficient U – Acoperiș/Terasă	0.35 W/(m ² K)	0.24 W/(m ² K)	0.33 W/(m ² K)
Coeficient U – Planșeu inferior	0.52 W/(m ² K)	0.60 W/(m ² K)	0.64 W/(m ² K)
Coeficient U – Fereastră; procent ramă	1.30 W/(m ² K); 30%	1.30 W/(m ² K), 30%	1.30 W/(m ² K), 15%
Raport de vitrare	12% (fațada de nord nevitrată)	23%	55% (fațada de est nevitrată)
Etanșeitate	Moderat	Moderat	Moderat
Sisteme de încălzire și acm*)	Cazan cu combustibil gazos (valoare de referință: 20°C), Eficiență de generare pentru încălzire și acm: 0,90	Cazan cu combustibil gazos (valoare de referință: 20°C), Eficiență de generare pentru încălzire și acm: 0,90	Cazan cu combustibil gazos, ventilo-convectoare (valoare de referință: 20°C), Eficiență de generare pentru încălzire și acm: 0,90
Sistem de ventilare	Ventilare naturală/ aerisire (0.5 1/h)	Ventilare naturală/ aerisire (0.5 1/h)	Ventilare mecanică, (0,46 ... 2,72 1/h, în funcție de arie)
Rată de ventilare pe durata programului de funcționare (6 am - 6 pm)	-	-	Spații de birouri: 1,36 1/h Săli de conferință: 2,72 1/h Alte săli: 0,46 1/h
Sisteme de răcire	Sistem tip Split (valoare de referință: 26°C), SEER: 2.75	Sistem tip Split (valoare de referință: 26°C), SEER ⁵ : 2.75	Centrală de climatizare, ventilo-convectoare, (valoare de referință: 26°C), SEER: 2.7
Aporturi interne ⁶	5 W/m ²	5 W/m ²	3.5 W/m ²
Densitate de ocupare (considerate ca sarcină internă suplimentară)	-	-	0 am – 8 am și 6 pm - 0 am: nicio persoană 8 am – 12 am și 2 pm – 6 pm: 1 persoană/15 m ² 12 am – 2 pm: 1 persoană/30 m ²
Prag pentru consumul de energie primară	Nu se aplică	Nu se aplică	Nu se aplică

*) acm – apă caldă de consum menajer

⁵ SEER=Factor de performanță sezonier, reprezentând raportul dintre cantitatea de energie pentru răcire furnizată de o unitate de climatizare pe durata unui sezon de răcire tipic și consumul total de energie electrică al acesteia, în watt-oră, pentru același interval de timp. Eficiența energetică a unității crește odată cu creșterea valorii SEER.

⁶ Această valoare se consideră ca valoare maximă. Pentru ocupanți, iluminat, aparate și alte aporturi interne se consideră programele orare ținând seama, de exemplu, de persoanele care ocupă zona respectivă la un moment dat.

3.1. DEFINIREA OPȚIUNILOR PENTRU nZEB, IPOTEZE PRINCIPALE ȘI MODALITĂȚI DE SIMULARE

3.1.1. Soluții nZEB pentru clădiri de locuit individuale

Pentru toate variantele – pentru a se putea compara – forma clădirii de referință nu a fost modificată, chiar dacă aceasta nu este cea mai adecvată pentru o clădire cu consum redus de energie. Clădirea de referință identificată de expertul local include subsolul și garajul subteran în aria încălzită. În cadrul simulărilor s-a considerat că aceste părți ale clădirii nu sunt încălzite, iar planșeul peste subsol este izolat termic (0,52 W/m²K). Tabelul 2 prezintă variantele considerate pentru simulările realizate cu TRNSYS.

Tabelul 2: Clădire de locuit individuală, variante pentru nZEB

Variante	Coefficient-U parte opacă	Coefficient-U parte vitrată	Recuperare a căldurii pe ventilare	Captator Solar pentru acm	Descriere
VO	U–Pereți 0,56 W/m ² K U–Acoperiș: 0,35 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,52 W/m ² K	1.3 W/m ² K	0%	Nu	Referință
V1	U–Pereți: 0,15 W/m ² K U–Acoperiș: 0,12 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,36 W/m ² K	1.0 W/m ² K	0%	Nu	Anvelopa clădirii îmbunătățită
V2	U–Pereți: 0,15 W/m ² K U–Acoperiș: 0,12 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,36 W/m ² K	1.0 W/m ² K	0%	Da	Anvelopa clădirii îmbunătățită + Captatoare solare
V3	U–Pereți: 0,15 W/m ² K U–Acoperiș: 0,12 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,36 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Nu	Anvelopa clădirii îmbunătățită + Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii
V4	U–Pereți: 0,12 W/m ² K U–Acoperiș: 0,10 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,36 W/m ² K	0.80 W/m ² K	90%	Nu	Standard pentru casa pasivă ⁷
V5	U–Pereți: 0,12 W/m ² K U–Plafon: 0,10 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,36 W/m ² K	0.80 W/m ² K	90%	Da	Standard pentru casa pasivă + captatoare solare

Ținând seama de condițiile și practicile locale, pentru fiecare din cele cinci variante de bază au fost luate în considerare următoarele patru 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

⁷ Standard pentru casa pasivă: îmbunătățire semnificativă a anvelopei clădirii, fără punți termice, construcție etanșă, ventilare mecanică cu recuperare a căldurii foarte eficientă (>90%), necesar de energie pentru încălzire și răcire < 15kWh/m²an.

3.1.2. Soluții nZEB pentru clădiri de locuit colective

În cazul clădirilor de locuit colective, ca și în cazul celor individuale, soluțiile propuse au la bază date geometrice identice. Tabelul 3 prezintă variantele simulate cu ajutorul TRNSYS.

Tabelul 3: Clădire de locuit colectivă, variante pentru nZEB

Variante	Coefficient-U parte opacă	coeficient-U parte vitrată	Recuperare a căldurii pe ventilare	Captator Solar pentru acm	Descriere
VO	U–Pereți: 0,60 W/m ² K U–Terasă: 0,24 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,60 W/m ² K	1.3 W/m ² K	0%	Nu	Referință
V1	U–Pereți: 0,20 W/m ² K U–Terasă: 0,15 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,40 W/m ² K	1.0 W/m ² K	0%	Nu	Anvelopa clădirii îmbunătățită
V2	U–Pereți: 0,60 W/m ² K U–Terasă: 0,24 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,60 W/m ² K	1.3 W/m ² K	80%	Nu	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii
V3	U–Pereți: 0,20 W/m ² K U–Terasă: 0,15 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,40 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Nu	Anvelopa clădirii îmbunătățită + Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii
V4	U–Pereți: 0,20 W/m ² K U–Terasă: 0,15 W/m ² K U–Planșeu inf.: 0,40 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Da	Anvelopa clădirii îmbunătățită + Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + captatoare solare

Pentru fiecare din cele patru 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. Alimentare cu căldură în sistem centralizat

3.1.3. Soluții nZEB pentru clădiri de birouri

Aceeași configurație geometrică a clădirii de referință a fost menținută și în cazul clădirilor de birouri, chiar dacă aceasta nu este cea mai adecvată pentru o clădire cu consum redus de energie. Tabelul 4 prezintă variantele simulate cu TRNSYS.

Tabelul 4: Clădire de birouri, variante pentru nZEB

Variante	Coefficient-U parte opacă	Coefficient-U parte vitrată	Recuperare a căldurii pe ventilare	Umbrire exterioară	Raport de vitrare	Sisteme de iluminat	Captator Solar pentru acm	Descriere
VO	U-Pereți: 0,61 W/m ² K U-Terasă: 0,33 W/m ² K U-Planșeu inf.:0,64 W/m ² K	1.3 W/m ² K	0%	Fără	55%	Reglare manuală	Nu	Referință
V1	U-Pereți: 0,61 W/m ² K U- Terasă: 0,33 W/m ² K U- Planșeu inf.:0,64 W/m ² K	1.3 W/m ² K	80%	Fără	55%	Reglare manuală	Nu	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii
V2	U-Pereți: 0,15 W/m ² K U- Terasă: 0,12 W/m ² K U- Planșeu inf.:0,23 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Automat	55%	Reglare manuală	Nu	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + anvelopă îmbunătățită + umbrire exterioară
V3	U-Pereți: 0,15 W/m ² K U- Terasă: 0,12 W/m ² K U- Planșeu inf.:0,23 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Automat	36%	Reglare manuală	Nu	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + anvelopă îmbunătățită + umbrire exterioară + raport de vitrare redus
V4	U-Pereți: 0,15 W/m ² K U- Terasă: 0,12 W/m ² K U- Planșeu inf.:0,23 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Automat	36%	Reglare automată a nivelului de iluminare	Nu	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + anvelopă îmbunătățită + umbrire exterioară + raport de vitrare redus + reglare automată iluminat
V5	U-Pereți: 0,15 W/m ² K U- Terasă: 0,12 W/m ² K U- Planșeu inf.: 0,23 W/m ² K	1.0 W/m ² K	80%	Automat	36%	Reglare automată a nivelului de iluminare	Da	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + anvelopă îmbunătățită + umbrire exterioară + raport de vitrare redus + reglare automată iluminat + climatizare îmbunătățită: sistem eficient de activare de temperatură ridicată în beton

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

1. Centrală cu pompă de căldură aer-apă
2. Centrală cu pompă de căldură sol-apă
3. Centrală termică cu cazan pe biomasă (pelete)
4. Centrală termică cu cazan pe gaz, în condensare
5. Alimentare cu căldură în sistem centralizat

4. DEFINIȚIE ORIENTATIVĂ A CLĂDIRILOR CU CONȘUM DE ENERGIE APROAPE ZERO BAZATĂ PE VARIANTE DE OPTIMIZARE A COSTURILOR

În tabelele 5, 6 și 7 sunt prezentate rezultatele simulărilor pentru fiecare soluție considerată, cu referire la consumul de energie, contribuția energiei din surse regenerabile, emisiile de CO₂ asociate și costurile adiționale actualizate (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 fiind obligatorii în directiva 2010/31/UE: încălzire, răcire, ventilare, apă caldă de consum menajer. Pentru clădirile de birouri, se include și consumul de energie pentru iluminat. Codul de culori utilizat pentru evidențierea rezultatelor diferitelor opțiuni pentru nZEB luate în considerare este conform principiilor nZEB, așa cum au fost stabilite în studiul efectuat anterior de BPIE⁸.



⁸ BPIE (2011). *Principles for nearly zero-energy buildings - Paving the way for effective implementation of policy requirements*. disponibil pe site-ul www.bpie.eu

Tabelul 5: Sinteza rezultatelor pentru clădirea de locuit individuală

	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	161.6	180.8	32.8	0	0	n.a.	n.a.	n.a.	0
V1 - Pompă de căldură aer	24.6	49.3	6.2	40%	2.5	0	0	140%	5.7
V1 - Pompă de căldură sol	20.3	40.7	5.1	40%	10.7	0	0	140%	13.2
V1 - Cazan biomasă	76	22.3	1	100%	7.7	7.9	0	110%	8.6
V1 - Cazan pe gaz	76	87.2	15.6	0	-1.5	-24.2	1,5	80%	5.4
V2 - Pompă de căldură aer	18.9	37.8	4.8	40%	6.4	0	0	140%	8.7
V2 - Pompă de căldură sol	14.3	28.7	3.6	40%	14.4	0	0	140%	16.2
V2 - Cazan biomasă	56.5	17.5	0.9	100%	11.3	3.1	0	110%	12.1
V2 - Cazan pe gaz	56.5	65.3	11.6	0	3.4	-26.8	0	80%	9.2
V3 - Pompă de căldură aer	18.8	37.6	4.7	40%	1.2	0	0	140%	3.6
V3 - Pompă de căldură sol	16.9	33.7	4.2	40%	7	0	0	140%	9.2
V3 - Cazan biomasă	53.4	19.4	1.2	90%	8.6	5	0	110%	9.5
V3 - Gasboiler	53.4	63.1	11	0	0.1	-24.4	0	90%	5.5
V4 - Pompă de căldură aer	15.6	31.2	3.9	40%	3.4	0	0	140%	5.3
V4 - Pompă de căldură sol	13.6	27.1	3.4	40%	8.1	0	0	140%	9.9
V4 - Cazan biomasă	41.2	16.2	1.1	90%	12.8	1.8	0	110%	13.8
V4 - Cazan pe gaz	41.2	49.3	8.5	0	5.1	-18.6	0	90%	9.3
V5 - Pompă de căldură aer	10.3	20.6	2.6	40%	5.7	0	0	140%	7
V5 - Pompă de căldură sol	8.7	17.4	2.2	40%	10.6	0	0	140%	11.7
V5 - Cazan biomasă	21.7	14.1	1.4	80%	15.1	-0.3	0	120%	16
V5 - Cazan pe gaz	21.7	28.8	4.7	10%	10.5	-8.2	0	90%	12.8
	<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

Tabelul 6: 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	n.a.	n.a.	n.a.	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

Tabelul 7: Sinteza rezultatelor pentru clădirea de birouri

	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	109.6	165.1	24.6	20%	0	n.a.	n.a.	n.a.	0
V1 - Pompă de căldură aer	60	120.1	15.1	40%	8.1	69.8	8.8	80%	8.1
V1 - Pompă de căldură sol	58.1	116.3	14.6	40%	8.2	66	8.3	80%	8.2
V1 - Cazan biomasă	75.7	111.3	13.4	50%	5.5	61	7.1	90%	5.5
V1 - Cazan pe gaz	75.7	131.5	18	20%	3.6	86.6	12.3	50%	3.5
V1 - Încălzire centralizată	33.9	125.5	16.4	40%	0.3	83	11.1	70%	0.3
V2 - Pompă de căldură aer	44.4	89.2	11.2	40%	8.5	38.9	4.9	90%	8.6
V2 - Pompă de căldură sol	43.4	87.2	11	40%	8.9	36.9	4.6	90%	8.9
V2 - Cazan biomasă	53	84	10.3	50%	6.8	33.7	3.9	100%	6.8
V2 - Cazan pe gaz	53	95.1	12.8	30%	5.6	44.8	6.4	70%	5.6
V2 - Încălzire centralizată	27.6	91.8	11.9	40%	4.4	41.5	5.6	90%	4.4
V3 - Pompă de căldură aer	41.3	82.6	10.4	40%	5.6	32.3	4.1	100%	5.5
V3 - Pompă de căldură sol	40.4	80.9	10.2	40%	5.8	30.6	3.9	100%	5.9
V3 - Cazan biomasă	49.1	77.9	9.5	50%	4.2	27.6	3.2	100%	4.2
V3 - Cazan pe gaz	49.1	88.1	11.8	30%	3.1	37.8	5.5	80%	3.1
V3 - Încălzire centralizată	48.5	85.1	11	40%	2	34.8	4.7	80%	2
V4 - Pompă de căldură aer	30.4	61.1	7.7	40%	4.4	10.8	1.4	120%	4.4
V4 - Pompă de căldură sol	29.6	59.4	7.5	40%	4.7	9.1	1.2	120%	4.7
V4 - Cazan biomasă	38.3	56.4	6.8	50%	3.1	6.1	0.5	120%	3.1
V4 - Cazan pe gaz	38.3	66.7	9.1	20%	2	16.4	2.8	90%	2
V4 - Încălzire centralizată	24	63.7	8.3	40%	0.4	13.4	2	110%	0.3
V5 - Pompă de căldură aer	25.9	51.9	6.5	40%	9.3	1.6	0.2	130%	9.3
V5 - Pompă de căldură sol	25.1	50.3	6.3	40%	9.6	0	0	140%	9.6
V5 - Cazan biomasă	33.8	47.2	5.7	60%	7.7	2.3	0	120%	7.7
V5 - Cazan pe gaz	33.8	57.5	8	20%	8.4	7.2	1.6	100%	8.3
V5 - Încălzire centralizată	33.2	54.5	7.2	40%	5.4	4.2	0.8	120%	5.5
	<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

**Notă importantă: compensarea emisiilor de CO₂ ale clădirilor prin introducerea unui sistem PV adițional îmbunătățește considerabil necesarul de energie primară al clădirii. Totuși, compensarea prin PV nu acoperă neapărat necesarul de energie al clădirii pentru utilitățile prevăzute în directiva privind performanța energetică a clădirilor (adică energie pentru încălzire și răcire, ventilare, apă caldă de consum menajer și, în cazul clădirilor comerciale, iluminatul), ci mai degrabă necesarul total de energie (inclusiv necesarul de energie pentru aparate electrocasnice). În acest caz, consumul PV contribuie la reducerea consumului de energie primară și a emisiilor de CO₂ aferente până la aproape zero sau chiar la valori negative în cazul comercializării către rețeaua de alimentare cu energie electrică. Astfel, compensarea energetică ar putea avea o contribuție semnificativă pentru atingerea scopului de consum de energie aproape zero al clădirilor. În scopul simplificării metodologiei de evaluare, în studiul de față a fost considerată numai compensarea prin PV, însă aceasta poate fi înlocuită în practică cu orice alt sistem de utilizare a energiei din surse regenerabile. Cantitatea de energie ce trebuie compensată poate fi redusă, de exemplu, prin izolarea termică a clădirilor, prin configurarea geometrică adecvată a clădirilor sau prin creșterea eficienței instalațiilor. Cu toate acestea, compensarea prin PV are un impact direct semnificativ în cazul clădirilor de birouri unde consumul de energie pentru iluminat, luat în considerare conform directivei 2012/31/UE, reprezintă o pondere importantă din consumul de energie total al clădirii.*

Pe baza analizei economice, pentru fiecare categorie de clădire au fost alese 3 dintre cele mai adecvate soluții care respectă în totalitate principiile nZEB (așa cum au fost definite în studiul BPIE din 2011). Pentru toate soluțiile s-a prevăzut compensarea prin PV, luându-se în considerare variante ale celor mai adecvate tehnologii și performanțele fațadei. Aceste recomandări sunt prezentate în Tabelul 8 (vezi pagina următoare).

Tabelul 8: Sinteza variantelor optime de nZEB

Categoria clădirii	VARIANTĂ	Descriere	Sistem de încălzire	Costuri adiționale actualizate ⁹ (an de referință 2010) [€/m ² an]	Costuri adiționale actualizate raportate la prețul mediu actual al clădirii de referință ¹⁰ [%]
Clădire individuală	V3a	Anvelopa clădirii îmbunătățită + ventilare mecanică cu recuperare a căldurii	Pompă de căldură aer	3.6	4.4%
	V3c		Cazan pe biomasă	9.5	11.7%
	V4a	Standard de casă pasivă	Pompă de căldură aer	5.3	6.5%
Clădire colectivă	V1c	Anvelopa clădirii îmbunătățită	Cazan pe biomasă	1.8	2.8%
	V2c	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii	Cazan pe biomasă	3.5	5.5%
	V4b	Anvelopa clădirii îmbunătățită + ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + captatoare solare	Pompă de căldură sol	7.1	11.2%
Clădire de birouri	V4c	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + umbrire exterioară + raport de vitrare redus + control automat al iluminatului	Cazan pe biomasă	3.1	5.0%
	V4e		Sistem de încălzire centralizată	0.3	0.5%
	V5c	Ventilare mecanică cu recuperare a căldurii + umbrire exterioară + reducerea contribuției geamurilor + reglare automată iluminat + climatizare îmbunătățită: sistem eficient de activare de temperatură ridicată în beton	Cazan pe biomasă	7.7	12.3%

⁹ Costurile sunt actualizate pe un interval de timp de 30 de ani, perioadă în care este general acceptat că o clădire nouă nu este supusă unei renovări majore. Pentru analiza financiară a fost considerată dobânda curentă din România de aprox. 8%/an.

¹⁰ Ponderea costurilor adiționale actualizate s-a bazat pe următoarea ipoteză: costul de construire 'la cheie' al unei clădiri de locuit individuale este de 900 Euro/m², cel pentru clădiri de locuit colective este de 725 Euro/m², iar cel pentru clădirile de birouri este de 550 Euro/m². Datele au fost furnizate în cadrul unei comunicări private cu Asociația Română a Antreprenorilor în Construcții (2011). Ciclul de viață al clădirilor este estimat la 50 de ani pentru clădirile de locuit, respectiv la 30 ani pentru clădirile de birouri.

În sectorul rezidențial din România, soluțiile cu costuri optimizate selectate pentru nZEB măresc costurile totale actualizate pentru clădiri noi cu 2,8% până la 11,7% comparativ cu prețurile reale de pe piață ale clădirilor noi. Creșterea costurilor depinde de anvelopa clădirii, de instalația de încălzire și de categoria clădirii. Pentru clădiri de birouri creșterea costurilor totale actualizate variază de la 0,5% până la 12,3%.

Soluția de alimentare centralizată cu căldură pentru clădirile de locuit colective a depășit limita de emisii de CO₂ de 3 kg CO₂/m²/an în condițiile în care contribuția energiei din surse regenerabile nu a depășit pragul de 50%, conform ipotezelor utilizate la evaluare. În cazul evaluării majorității soluțiilor, contribuția energiei din surse regenerabile nu este suficientă pentru reducerea emisiilor de CO₂ sub limita de 3 kg CO₂/m²/an. Acest lucru este determinat de eficiența redusă a sistemelor de încălzire centralizată (considerată de 40% în acest studiu) și de contribuția scăzută a energiei din surse regenerabile.

Un studiu recent referitor la sistemele de încălzire centralizată din România¹¹ 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).

Conform recomandărilor din studiul Principii pentru nZEB¹², strategia pentru sistemele de încălzire centralizată trebuie să fie dezvoltată în strânsă legătură cu politicile din domeniul clădirilor (pentru o identificare mai bună a necesităților viitoare, pentru a modela instrumentele economice în vederea îndeplinirii dezideratului de durabilitate etc.). De asemenea clădirile de birouri ar trebui să fie racordate la rețelele de încălzire centralizată ca o soluție de tip nZEB adițională, deoarece acestea sunt mult mai flexibile cu referire la schimbarea furnizorului de energie.

Pornind de la analiza realizată anterior și reprezentată în tabelele de la 5 până la 7 și ținând seama de costurile adiționale și rezultatele pentru variantele de bază fără compensare prin PV, se propun următoarele niveluri pentru a fi luate în considerare la definirea nZEB pentru România (Tabelul 9).

Tabel 9: Definiții nZEB propuse pentru România

Categoría clădirii	Cerințe minime	Anul		
		2016 ¹³	2019	2020
Clădiri individuale	Energie primară [kWh/m ² /an]	100		30-50
	Pondere regenerabile [%]	>20		>40
	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]	<10		<3-7
Clădiri colective	Energie primară [kWh/m ² /an]	70		30-50
	Pondere regenerabile [%]	>20		>40
	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]	<10		<3-7
Clădiri de birouri	Energie primară [kWh/m ² /an]	100		40-60
	Pondere regenerabile [%]	>20		>40
	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]	<13		<5-8
Clădiri ale administrației publice	Energie primară [kWh/m ² /an]	100	40-60	
	Pondere regenerabile [%]	>20	>50	
	Emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² /an]	<13	<5	

¹¹ PWC (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.

¹² BPIE (2011). *Principles for nearly zero-energy buildings - Paving the way for effective implementation of policy requirements*. disponibil pe site-ul www.bpie.eu

¹³ Directiva pentru Performanța Energetică a Clădirilor (EPBD) cere țărilor membre în Articolul 9, paragraful 3b să furnizeze până în 2015 obiective intermediare pentru creșterea performanței energetice a clădirilor care să pregătească trecerea graduală la clădiri cu consum de energie aproape zero.

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/m²/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 energie¹⁴. 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/m²/an (țintind către 0 kg CO₂/m²/an), care reprezintă valoarea minimă impusă de Uniunea Europeană în vederea atingerii țintelor de decarbonizare UE 2050. Astfel, definiția nZEB ar trebui îmbunătățită prin creșterea graduală a cerințelor după 2020 și ar putea conduce până în 2030 chiar la niveluri de neutru la climat. 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 făcut pe clădiri de referință, identificate în urma analizei 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 cu consum de energie aproape zero 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 case eficiente.

În plus analiza impactului financiar al soluțiilor analizate de clădiri cu consum de energie aproape zero 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%/an. Conform evoluției estimate a pieței românești, este însă de așteptat o scădere sensibilă a dobânzilor bancare până în 2020, atunci când construcția de clădiri cu consum de energie aproape zero va fi obligatorie. De asemenea, pot fi luate în calcul și politici suport de subvenționare a dobânzii. Scăderea nivelului dobânzii creditelor pentru clădiri performante energetic poate reduce semnificativ costurile adiționale actualizate și poate chiar conduce la investiții profitabile în clădiri cu consum de energie aproape zero în România, așa cum este cazul în alte țări din Uniunea Europeană.

¹⁴ Pentru 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

5. BENEFICIILE DIRECTE ȘI INDIRECTE ALE SOLUȚIILOR nZEB IDENTIFICATE

Capitolul prezintă beneficiile directe și indirecte ale implementării nZEB în România. În ansamblu, recuperarea investiției în clădiri mai bune poate fi observată în timp. Aceasta contribuie semnificativ la securitatea energiei, protecția mediului, incluziunea socială a indivizilor prin crearea sau păstrarea locurilor de muncă și prin asigurarea unei calități mai bune a vieții, dar și prin susținerea dezvoltării durabile a sectorului construcțiilor și a industriei lanțului de furnizori. Deși costurile inițiale ale investiției sunt destul de mari, beneficiile rezultate apar la fel de repede ca și în cazul oricăror alte investiții economice. Beneficiile rezultate pot fi resimțite de utilizatorii și proprietarii clădirilor, de industria construcțiilor, de bugetul de stat și de societate în ansamblu.

Beneficiile implementării nZEB sunt mult mai largi decât economisirea energiei și reducerea emisiilor de CO₂. Acestea pot fi sintetizate astfel:

- Calitatea vieții în clădirile cu consum de energie aproape zero este mult mai bună decât în clădirile construite conform practicilor actuale. Posibilitățile de economisire a costurilor clădirii obținute printr-o proiectare adecvată și printr-o execuție de calitate superioară acoperă aproape în întregime costurile suplimentare ale anvelopei clădirii eficiente energetic. Calitatea vieții este mai bună printr-un confort (termic) mai bun. Clădirile cu consum de energie aproape egal cu zero asigură o calitate bună a aerului interior. Sistemul de ventilare furnizează aer filtrat în mod continuu. O astfel de clădire este mai independentă față de condițiile exterioare (climat, poluare a aerului etc.). Structurile cu grosime mare și bine izolate oferă izolare fonică și protecție eficientă împotriva zgomotului.
- Beneficiile pentru mediu provin din necesarul redus de energie care diminuează impactul datorat extracției, producerii și furnizării energiei asupra mediului înconjurător.
- Beneficiile pentru mediul înconjurător provin din calitatea aerului îmbunătățită la nivel local.
- Beneficii sociale care apar ca urmare a reducerii sărăciei față de combustibili.
- Beneficii pentru sănătate care sunt posibile datorită calității îmbunătățite a aerului interior și a riscului redus de a avea încăperi reci, mai ales în cazul clădirilor ocupate de familii cu venituri reduse sau de persoane în vârstă.
- Beneficii macro-economice rezultate din promovarea tehnologiilor inovatoare și crearea oportunităților de piață pentru tehnologiile noi sau mai eficiente și prin asigurarea anumitor subvenții pentru încurajarea proiectelor pilot și transformarea pieței.
- Beneficii economice private: costurile de investiție mai mari pot fi compensate prin economiile de energie pe durata de viață a clădirii (clădirile sunt caracterizate de o sensibilitate mai redusă la prețul energiei și la tulburările politice). Atunci când o clădire nouă este vândută, standardul ridicat poate conduce la un preț de revânzare cu până la 30% mai mare în comparație cu clădirile obișnuite.
- Crearea de noi locuri de muncă poate apărea din producerea și instalarea soluțiilor de eficientizare energetică și a tehnologiilor de utilizare a energiei din surse regenerabile.
- Se preconizează o scădere a dependenței energetice în raport cu combustibilii fosili și implicit față de prețurile viitoare ale energiei¹⁵.

¹⁵ Paroc (2012). Web page: *Benefits of passive house*. disponibil pe site-ul: www.energiaviisastalo.fi/energywise/en/index.php?cat=Benefits+of+Passive+House

În studiul de față, abordarea utilizată la cuantificarea unor beneficii este generală și aproximativă, prin extrapolarea la nivel național a rezultatelor obținute pentru clădirile de referință¹⁶.

Astfel, în tabelul 10 se prezintă impactul macro-economic estimativ până în anul 2050 cu referire la investiții, locuri de muncă nou create (numai impact direct în sectorul construcțiilor), reducere de CO₂ și economie de energie.

Este de menționat că în cadrul acestui studiu evaluarea impactului macro-economic are la bază considerații conservative și nu au fost luați în calcul factori importanți care ar putea influența pozitiv această analiză. De exemplu, locurile de muncă nou create sunt estimate pe baza potențialului existent în sectorul construcțiilor și reflectă doar impactul în acest sector. Astfel, estimarea nu include locurile de muncă adiționale în industria furnizoare de materiale izolatoare termic și de echipamente eficiente energetic și de utilizare a surselor regenerabile, care vor fi induse prin creșterea estimată a cererii de piață datorită unor cerințe mai stricte pentru clădirile cu consum de energie aproape zero. Nici locurile de muncă rezultate indirect ce pot apărea în administrarea noilor cerințe pentru clădiri nu sunt incluse în această estimare (de ex. cererea unui număr mai mare de auditori energetici pentru clădiri, de inspectori în construcții etc.).

În plus, trecerea la clădiri cu consum de energie aproape zero va genera o cerere crescută de locuri de muncă în meserii și activități mai puțin dezvoltate în prezent, precum instalatori și proiectanți de sisteme de utilizare a energiei din surse regenerabile. În consecință, este de așteptat ca aceste activități să se dezvolte accelerat odată cu impunerea de standarde ridicate pentru clădiri care necesită integrarea unor noi funcții și echipamente precum cele de mai sus. Creșterea în aceste specializări, care sunt în prezent departe de stadiul de maturitate de piață, este influențată nu numai de creșterea volumului de investiții așa cum este considerat în acest studiu, dar și de dezvoltarea pieței și de necesitatea de a se asigura o masă critică de specialiști pe tot teritoriul țării¹⁷. În concluzie, este de așteptat ca potențialul de creare de noi locuri de muncă generat de introducerea de standarde de clădiri cu consum de energie aproape zero să fie cu mult mai mare decât cel estimat în acest studiu.

Tabel 10: Efect estimat al implementării nZEB după 2020 până în 2050

Indicator	Efect
Reduceri de emisii CO ₂ până în 2050	6,8 Mil. t CO ₂
Economii de energie cumulate până în 2050	40 TWh
Investiții adiționale anuale	82-130 milioane Euro
Locuri de muncă nou create	1 390-2 203 angajați cu normă întreagă

Tabelul 11 prezintă o sinteză a contribuțiilor posibile ale fiecărei variante în sectorul rezidențial și cel nerezidențial

¹⁶ Extrapolarea rezultatelor a fost făcută pe o perioadă de 30 de ani și luând în calcul economia anuală de energie și reducerile de CO₂ suprafața nou construită anual (conform tendinței ultimilor ani): (economia medie de energie și reducerea medie de CO₂/an) x (m² de construcție nouă/an) x 30 ani (2020-2050).

¹⁷ De exemplu, într-un sector al construcțiilor bine dezvoltat și care are suficienți lucrători în toate meseriile necesare, estimarea potențialului de noi locuri de muncă se poate face destul de precis utilizând intensitatea forței de muncă din sectorul respectiv. Dacă însă este vorba despre un sector de construcții aflat în plină transformare și care necesită dezvoltarea unor noi meserii, în vederea realizării clădirilor cu consum de energie aproape zero, atunci este necesară apariția unei mase critice de forță de muncă în aceste noi calificări care să poată asigura serviciile necesare în fiecare zonă a țării. În acest caz, potențialul de creare de noi locuri de muncă este mult mai mare (chiar de câteva ori mai mare) decât cel estimat prin volumele adiționale de investiții din construcții.

Tabel 11: Efect estimat al implementării nZEB după 2020 până în 2050

Indicator	Sector rezidențial						Sector nerezidențial		
	Clădire individuală			Clădire colectivă					
	V3a	V4a	V3c	V1c	V2c	V4b	V4c	V4e	V5c
Reduceri anuale de emisii CO ₂ [kgCO ₂ /m ² an]	32.8	32.8	32.8	16.4	16.4	16.4	24.6	23.1	24.6
Reduceri de emisii CO ₂ în 2050 [Mil. t CO ₂]	4.34	4.34	4.34	1.18	1.18	1.18	1.37	1.29	1.37
Economii de energie anuale [kWh/m ² an]	181	181	181	91	91	91	165	165	165
Economii cumulate de energie în 2050 [TWh]	23.9	23.9	23.9	6.6	6.6	6.6	9	9	9
Investiții adiționale anuale pe m ² [€/m ² an]	11.9	13.6	14.8	2.2	4.1	11.2	14.6	12.9	20.1
Investiții adiționale anuale [Mil. €]	53	60	65	5	10	27	27	24	37
Efectul pe piața muncii ¹⁸ [Nr. de locuri de muncă noi]	893	1,023	1,111	88	165	457	461	409	635

¹⁸ Acesta este efectul estimat pe piața muncii, având în vedere doar impactul adițional al industriei de administrare a lanțului de furnizori și alte sectoare relevante. S-a considerat că fiecare 1 milion de Euro investit generează aproximativ 17 locuri de muncă noi, așa cum a fost identificat în mai multe studii anterioare, de exemplu în studiul realizat de BPIE (2011) *Europe's Buildings under the Microscope*.

6. FOAIA DE PARCURS PENTRU 2020 PRIVIND IMPLEMENTAREA nZEB ÎN ROMÂNIA ȘI POLITICI RECOMANDATE

Pornind de la analiza situației la nivel național și de la rezultatele studiului anterior referitor la definirea principiilor nZEB, dar și pe baza altor studii, se pot formula o serie de recomandări cheie în vederea creării unei foi de parcurs pentru implementarea nZEB.

1. Pachetul global de politici ar trebui să cuprindă aspecte de reglementare, de facilitare și de comunicare și să fie dotat cu diferite instrumente în acest sens. Un bun exemplu de comunicare a politicilor este reprezentat de banca germană de investiții KfW care a reușit să crească nivelul de conștientizare în rândul proprietarilor de clădiri astfel încât produsele și mecanismele financiare pentru clădiri sunt bine-cunoscute și utilizate de bănci comerciale și de companii de construcții în momentul în care își anunță ofertele. Astfel, se recomandă implementarea campaniilor de comunicare orientate, ca un factor cheie pentru succesul oricărei scheme.
2. Claritatea comunicării este indispensabilă având în vedere faptul că prin aceasta se oferă informații consumatorilor și actorilor de pe piață cu privire la stimulentele și măsurile disponibile pentru eficientizare energetică. Mai mult, este necesară consultarea publicului larg prin factorii interesați în toate etapele de implementare a politicilor în domeniul clădirilor.
3. Evaluarea impactului (ex-ante, interim și ex-post) privind politicile planificate împreună cu un mecanism simplu, dar eficient de monitorizare și control sunt importante pentru a putea avea o imagine clară asupra măsurilor necesare ce trebuie implementate, a riscurilor, a obstacolelor și a beneficiilor.
4. O performanță energetică ridicată ar trebui recompensată printr-un sprijin financiar, de exemplu alocări de fonduri mai mari sau rate reduse ale dobânzii pentru credite predestinate. Acesta este un alt exemplu de bune practici, provenit din alte țări, inclusiv din exemplul KfW, menționat anterior.
5. Factorii de decizie ar trebui să se concentreze pe programe pe termen lung pentru a furniza un cadru stabil și pentru a facilita o planificare pe termen lung a tuturor părților interesate.
6. Strategiile în domeniul clădirilor ar trebui să fie în conformitate cu strategiile energetice și de mediu la nivel național și european pentru a se putea asigura faptul că nu sunt afectate alte politici importante.
7. În cadrul unui stat membru, diferite instrumente trebuie să fie coordonate între ele pentru a se asigura succesul acestora. Un exemplu în acest sens este Obiectivul de reducere a emisiilor de carbon (Carbon Emission Reduction Target – CERT)¹⁹ în Marea Britanie care este în stransă legătură cu alte instrumente. Ar trebui să se evite intersectarea cu alte instrumente de sprijin financiar pentru a se putea oferi instrumente de piață simple și coerente.

¹⁹ EuroACE (2010). *Making money work for buildings: Financial and fiscal instruments for energy efficiency in buildings*. disponibil pe site ul: www.euroace.org/DesktopModules/Bring2mind/DMX/Download.aspx?Command=Core_Download&EntryId=133&PortalId=0&TabId=84

6.1. PROPUNERI PENTRU O FOAIE DE PARCURS nZEB PENTRU ROMÂNIA

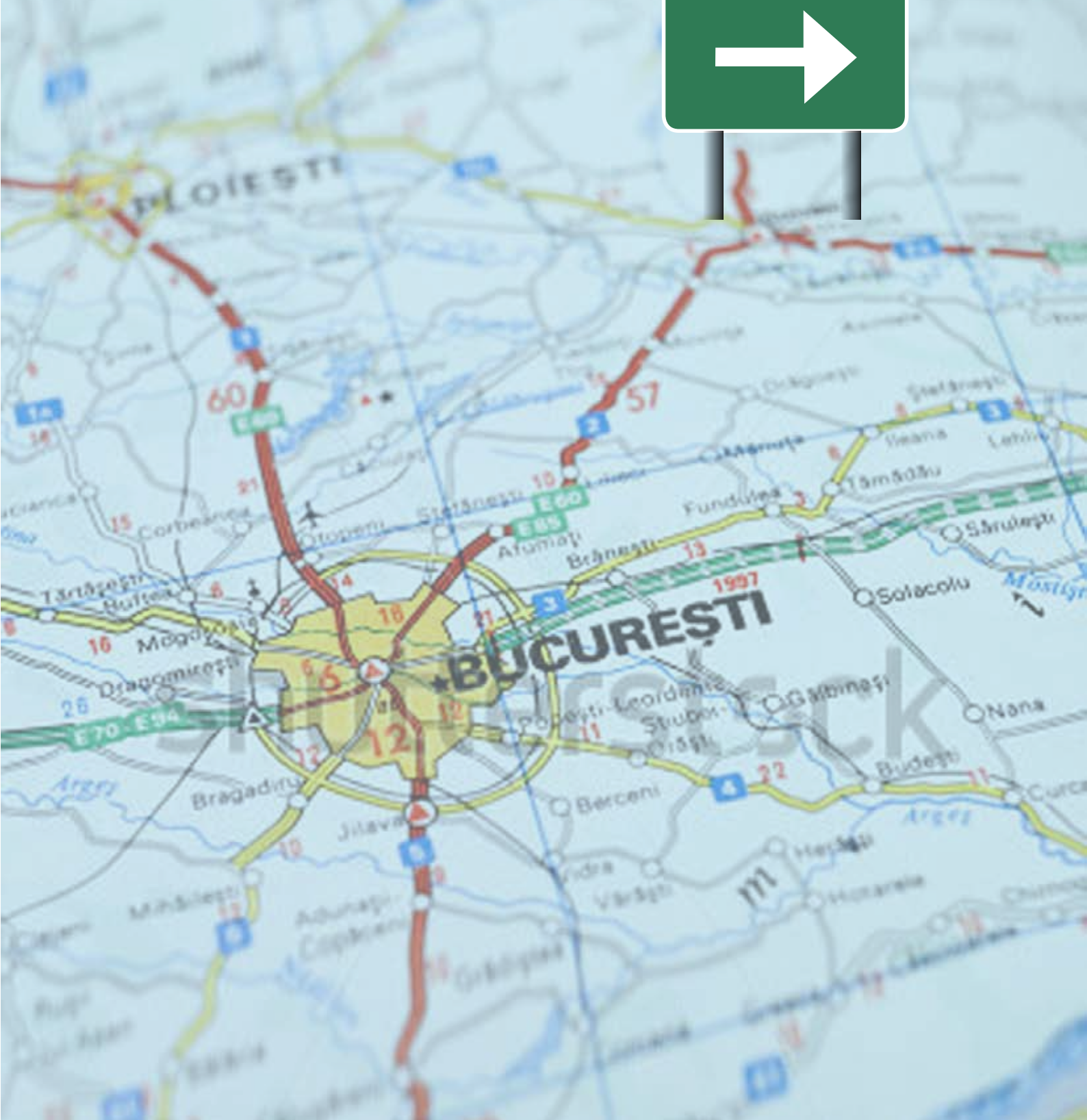
În cadrul acestui raport se arată faptul că eforturile financiare adiționale implicate de trecerea la construirea unor clădiri cu consum de energie aproape zero sunt realizabile dacă se pun în practică măsuri politice adecvate. Prin îmbunătățirea izolării termice a clădirilor noi și prin creșterea contribuției utilizării surselor regenerabile la consumul de energie al clădirii, implementarea clădirilor cu consum de energie aproape zero în România poate genera beneficii macro-economice și sociale.

Există mai multe beneficii atât pentru societate cât și pentru mediul de afaceri. Cu toate acestea, este necesară o acțiune concertată pentru asigurarea unei transformări eficiente economic și durabile a pieței precum și pentru a se dezvolta politici adecvate și pentru a crește capacitatea instituțională. Este foarte important să se demareze imediat pregătirea unei foi de parcurs pentru implementarea nZEB, pe baza unei consultări publice de mare anvergură cu toate părțile interesate și corelată cu o campanie de informare continuă. Elaborarea unei foi de parcurs pentru politici și anunțarea tuturor măsurilor planificate în timp va oferi mediului de afaceri și pieței previzibilitatea necesară pentru a-și putea adapta practicile la cerințele următoare.

Pentru a sprijini acest efort național, studiul de față propune o foaie de parcurs pentru implementarea nZEB până în anul 2020 (vezi foaia de parcurs atașată la finalul studiului), care ține seama de îmbunătățirile necesare la nivel politic, la nivelul reglementărilor tehnice în construcții, al capacității administrative, al certificării performanței energetice, al calificării forței de muncă, al informării publicului și al cercetării.

În vederea obținerii unei tranziții coerente și durabile, toate măsurile propuse trebuie să fie implementate în paralel. Acestea sunt corelate între ele și asigură o consistență în ansamblu a pachetului de implementare propus, încercând în același timp să păstreze un echilibru între cerințele ridicate și politicile de susținere. Utilizarea de jumătăți de măsură conduce la un proces lung și ineficient al oricărei transformări a pieței, aducând totodată și o povară suplimentară pentru societate și economie.

FOAIE DE PARCURS PENTRU TRECEREA LA CLĂDIRI CU CONSUM DE ENERGIE APROAPE ZERO ÎN ROMÂNIA





Buildings Performance Institute Europe (BPIE)

Rue de la Science 21-25

1000 Brussels

Belgium

www.bpie.eu

ISBN: 9789491143045



9 789491 143045