



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!

## Metodologie de soluții ieftine, durabile și ușor de realizat pentru locuințe de tip nZEB

### Introducere

Problema clădirilor de tip nZEB o constituie faptul că sunt mult mai dependente de context și de un sumum de factori locali (climatici, economici, sociali, industriali, legislativi etc.) decât alte clădiri, fiind mai complexe tehnologic și presupunând o mentenanță mai sofisticată. Costul mai ridicat este probabil efectul cel mai vizibil și factorul determinant în luarea unei decizii, astfel încât implementarea pe piață a clădirilor tip nZEB depinde în mare măsură de un sistem de suport integrativ care trebuie dezvoltat atât în prealabil, cât și concomitent. Acesta implică un cadru legislativ bazat pe un model de dezvoltare adaptat local, o strategie de implementare care să implice facilități fiscale și alte stimulente, o bază industrială orientată spre standardul nZEB, proiectanți și verficatori antrenați și comunități locale și oameni (înțeleși ca beneficiari) individuali interesați.

Conceptul nZEB este definit în principiu strict ca un bilanț final între energia consumată și aportul de energii regenerabile, dar nu include și modalitatea în care se atinge acest obiectiv. Se presupune în general că diferitele tehnologii de ventilație, de producere de energie și de monitorizare automată a consumului de energie sunt intrinseci acestui concept.

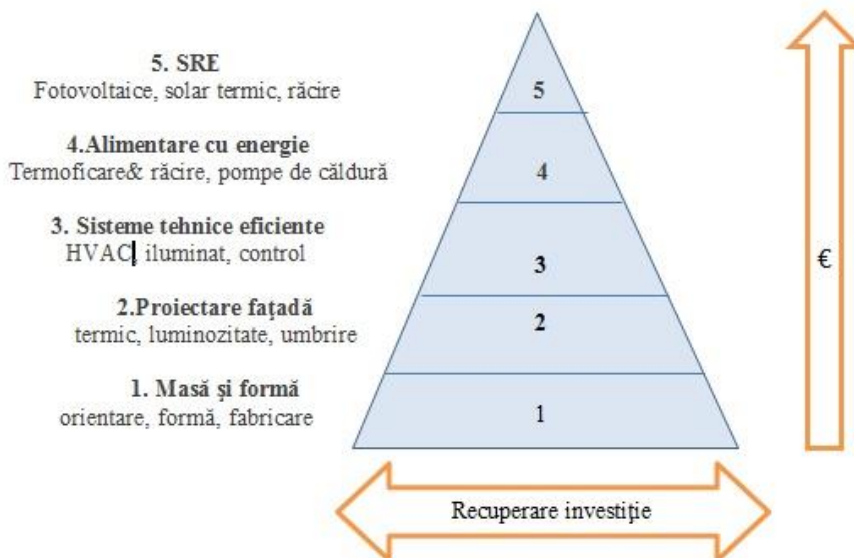
Clădirea nZEB ar trebui însă abordată din perspectiva ambelor componente de proiectare: componenta pasivă, de conformare geometrică arhitecturală și componenta active, care cuprinde instalațiile.

Conform lui Attia<sup>1</sup> există însă două drumuri distincte spre atingerea conceptului de clădire nZEB, o cale *high-tech* specifică țărilor industrializate și una *low-tech*, specifică țărilor în curs de dezvoltare. Calea *low-tech* ar reprezenta o cale mai eficientă pentru zonele cu potențial economic redus și industrie precară, fiind o strategie mai adaptabilă și care folosește resursele locale mai intens.

<sup>1</sup>Attia 2018, pp.343-357, citat în *Studiu privind tehnici și tehnologii de realizare clădiri de locuit de tip nZeb în zone cu climă temperată*.



Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!



Raportul cost-eficiență al alegerilor în proiectarea unei clădiri noi de locuit<sup>2</sup>

Sistemul prezentat anterior oferă posibilitatea unei abordări flexibile unde măsurile de la baza piramidei pot fi amplificate în detrimentul celor din vârf sau cel puțin se pot face ajustări în funcție de posibilitățile financiare ale beneficiarului. O abordare low-tech ar presupune deci o atenție deosebită acordată acestor elemente, speculând caracteristicile climatice, organizarea interioară a încăperilor, orientarea pe teren (mai dificilă din cauza parcelarului), forma clădirii și alte elemente care pot aduce o eficiență energetică într-o fază pre-tehnologizată. Cu alte cuvinte, prevalența inițială a geometriei clădirii și componentelor acesteia și specularea efectelor / implicațiilor / impactului agenților de mediu natural asupra clădirii

Un studiu al lui Premrov<sup>3</sup> a descoperit însă că o amprentă mai mare și o formă în plan mai răsfirată, situații mult mai răspândite față de cele compacte, pot fi eficiente energetic prin amplasarea suprafețelor vitrate în mod corespunzător și prin orientarea clădirii. Studiul lui demonstrează de fapt că forma clădirii poate să fie mai puțin importantă dacă se iau în calcul mai mulți factori externi (ai terenului) și interni (ferestre, organizare în plan etc.) folosind simulări complexe.

Trebuie deci adăugat că definirea formei clădirii strict după modele matematice poate deveni contraproductivă în alte domenii care țin de calitatea și diversitatea spațiilor locuinței, cu efecte care pot fi vizibile în arhitectura generală a străzii și a așezării umane. Compactitatea clădirii sau geometria planului nu sunt decizii care țin doar de eficiența energetică ci este în principal o problemă a fondului cultural prin faptul că acestea pot afecta calitatea arhitecturii în sine. Nu se poate concepe renunțarea

<sup>2</sup> Adaptare după Pajarskas 2017, p.19 citat în *Studiu privind tehnici și tehnologii de realizare clădiri de locuit de tip nZeb în zone cu climă temperată.*

<sup>3</sup> Premrov et al. 2015, citat în *Studiul privind tehnici și tehnologii de realizare clădiri de locuit de tip nZeb în zone cu climă temperată.*

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

la anumite tipologii arhitecturale sau elemente arhitecturale (balconul, terasa, nișa etc.) doar prin prisma eficienței energetice. Se poate presupune deci că în final este un proces al compromisurilor.

Pentru realizarea unei politici publice referitoare la implementarea sistemelor de clădiri nZEB sunt necesare:

- date climatice (grad de însorire, cantitate de precipitații, vânturi dominante și curenți de aer, niveluri de temperatură etc.),
- date despre materialele locale și accesibilitatea lor,
- date despre forța de muncă locală (capacitate și calificare),
- date despre industria locală (existentă sau potențială),
- date despre interconexiunile posibile cu alte regiuni.

În cazul specific al României, o abordare low-tech presupune în primul rând un lanț de aprovizionare local, din resurse locale, pentru care sunt necesare date referitoare la materiale și tehnici de construcție accesibile imediat la fața locului. În acest moment se constată că materialele folosite pentru construcții (noi sau existente) nu diferă de la regiune la regiune sau față de mediul urban. Sistemele constructive, materialele de izolații, învelitorile, tâmplăriile etc. sunt în mare parte aceleași. Structurile de beton armat cu pereți de BCA sau cărămidă sunt soluția cea mai uzuală.

Pentru atingerea obiectivului de realizare la scară națională a clădirilor rezidențiale de tip nZEB, studiul asociat acestui proiect a identificat câteva pachete de intervenții care iau în calcul atât factorul uman, cât și mecanismele economice și politice.

## **1. Lipsa datelor**

Este necesară crearea de mecanisme de culegere și sortare a datelor, la nivelul local (ONG-uri, primării, activiști sociali etc.) sau central. Se recomandă de asemenea constituirea de programe de sprijin și stimulare a acestor actori și crearea de organisme specializate în culegerea și trierea datelor.

Mecanismele de culegere și sortare pot fi:

- cercetarea de teren,
- chestionarele,
- aplicații mobile sau platforme web.

Acest proces trebuie coordonat de un organism central, ca urmare se impune crearea unei structuri multidisciplinare pentru a putea pune bazele unor strategii naționale.

## **2. Informarea**

Programele de informare, la fel ca în cazul strângerii de date, pot fi realizate atât de actori statali, cât și de actori neguvernamentali sau privați. Aici inițiativa locală ar avea un impact mai mare, fiind mai eficientă transmiterea de informații de către entități locale, familiarizate cu populația și cu obiceiurile locului.

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

Campaniile acestea au mai multe roluri:

- creează premisele unei piețe centrate pe soluții și materiale eficiente energetic, cu alte cuvinte pun bazele unei cereri;
- contribuie la “cultura energetică” a utilizatorului ca parte a culturii locuirii specifice oricărei țări. Aici există un punct important care se referă la informarea populației cu privire la așteptările pe care trebuie să le aibă de la o locuință. De exemplu mărimea ei raportată la situația prezentă, dar și viitoare (extinderi și restrângeri ale familiei);
- contribuie la educația financiară a gospodăriilor astfel încât să-și poată stabili mai bine strategiile de investiții, să facă alegeri mai informate, de exemplu cu privire la furnizorii de energie sau la furnizorii de materiale.

Beneficiile sunt în primul rând individuale, deci reduceri de costuri de întreținere și de viață.

### **3. Adaptarea sau întocmirea legislației și a normativelor**

Intenția unui proces de trecere la clădiri rezidențiale de tip nZEB trebuie să demareze prin crearea unei baze comune de reguli și indicatori, cu alte cuvinte normative de proiectare, execuție și monitorizare. Normele sunt numitorul comun în funcție de care se organizează procesul proiectării și al execuției. Aici intervine necesitatea unor programe pilot care să testeze diferite tipuri de abordări în diferite contexte climatice, economice și culturale ale țării. Cu alte este necesară elaborarea unor norme bazate pe cercetări in situ, conectate la realitatea de pe teren. Actorii implicați sunt de asemenea din sfera instituțiilor statului (la nivel național sau local) sau din sfera privată.

În România este necesară elaborarea sau adaptarea legislației în sine. Având în vedere nivelul mediu de trai al populației, măsurile incipiente de eficientizare a unei construcții sunt de obicei pasive, iar orientarea pe teren și relația cu vecinătățile sunt printre cele mai importante. Se pot avea în vedere, la nivel urbanistic, organizări ale așezării orientate spre eficiență energetică.

Procesul de proiectare și execuție al clădirilor de locuit de tip nZEB este oricum unul complicat și cu durată mai mare iar o decizie politică, de facilitare a procedurilor de avizare și autorizare, ar putea avea consecințe imediate în decizia beneficiarilor de a adopta aceste sisteme.

### **4. Baza de profesioniști**

Specialiștii sunt direct implicați în procesul de elaborare și construcție sunt: arhitecții, inginerii, constructorii, verifcatorii sau auditorii energetici. Este necesară apariția unor programe de formare și informare, cu caracter multidisciplinar, pentru specialiști. Un rol important îl joacă atât procesul didactic, care trebuie regândit, cât și implicarea breslelor de specialiști.

### **5. Stimularea industriei și a constructorilor**

Pentru atragerea specialiștilor – primii utilizatori ai tipurilor de materiale și produse pentru construcții – trebuie create pârghii politice care să stimuleze:

- premisele, adică cererea de produse eficiente energetic. Programele de informare enunțate mai sus au o contribuție importantă. Un aspect important în acest domeniu se referă la cercetare și dezvoltare de materiale, tehnologii și tehnici noi, axate pe resurse locale, ecologice. O serie de astfel de



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

întreprinderi care ar fi implicate în cercetare și dezvoltare ar trebui de asemenea vizate de un program național de stimulare a industriei.

- avantajele materiale ale beneficiarilor/proprietarilor acestor clădiri, care trebuie direcționate punctual și precis, spre zonele și domeniile unde apare un potențial. Acesta nu este un proces cu un început și o derulare clară, este mai degrabă un proces imprevizibil și la care ar trebui să răspundă un sistem adaptabil și flexibil. Ariile care ar trebui monitorizate sunt migrația forței de muncă, starea cererii și a ofertei, condiții climatice noi, corelarea dintre noi materiale și tehnologii și resurse locale etc.

Având în vedere caracterul profund local și dinamic al unui program național, ținta acestuia ar trebui să fie în primul rând atragerea și stimularea micilor întreprinzători care să acopere mai eficient teritoriul oferind o bază la care să se poată conecta și marile companii. În general inițiativa locală este cea care răspunde cel mai eficient unor condiții locale.

## **6. Informare și monitorizări post-ocupare**

Diferențele dintre ce e estimat și ce se întâmplă în timpul funcționării locuinței pot fi importante și sunt afectate de mai mulți factori. În cursul acestei monitorizări se observă atât funcționarea subsansamblurilor, cât și răspunsul lor la stilul de viață al locuitorului.

Sintetizând cele de mai sus, se pot face următoarele recomandări:

- Realizarea unei hărți în care să se marcheze zone unde se pot construi case nZEB în funcție de zonele climatice și de poziționarea potențialului de surse regenerabile de energie (zone vântoase, zone de însorire, potențial geotermal, biomasă);
- Corelarea între Strategia energetică, Strategia de dezvoltare durabilă și Strategia națională de dezvoltare economică a României referitoare la eficiența energetică în construcții, pentru realizarea de locuințe nZEB;
- Crearea de centre de instruire, demonstrații tehnologice și servicii de consultanță pentru implementarea nZEB. Instruirea să cuprindă pregătirea/calificarea forței de muncă locale în vederea implementării materialelor de construcții, tehnologiilor pentru valorificarea SRE;
- Realizare de campanii de conștientizare și pregătire a populației referitoare la principiile unei locuințe nZEB.

## **Pașii pentru proiectarea unei clădiri low-tech nZEB**

Pentru a oferi un ajutor în modul de proiectare a unei clădiri low-tech nZEB, dar fără a avea caracter limitativ și de normă în ce privește creația arhitecturală, abordarea unei astfel de clădiri trebuie să aibă în vedere următoarele aspecte:

1. principii de proiectare :
  - a. relația material-tehnologie
  - b. amplasare

[www.poca.ro](http://www.poca.ro)



*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

2. principii de execuție:
  - a. implicarea comunității
  - b. materiale locale
  - c. tehnici stăpânite de populația locală
  - d. simplificarea soluțiilor tehnice și accesibilitatea acestora
  - e. detalii tehnice specifice zonei (de la climă până la materiale locale)
3. principii de exploatare:
  - a. soluții specifice de mentenanță
  - b. soluție de analiză în timp real a factorilor interiori.

### Principii de proiectare

Cu toate că există soluții specifice de rezolvare pentru fiecare zonă în parte (infrastructură sau suprastructură), utilizarea cu predilecție numai a unor soluții a dus la uitarea/anularea altor sisteme posibile (multe dintre ele având la bază materiale precum piatră, lemn, paianță/pământ etc). Nevoia de cercetare suplimentară este din ce în ce mai acută în contextul în care soluțiile actuale (cu reglementări în vigoare) care pot să fie utilizate în domeniul construcțiilor sunt limitative.

**În spiritul abordării low-tech pentru mediul rural, specialiștii trebuie să țină cont, printre altele, de următorii factori:**

- **factori locali (aspectul arhitectural, disponibilitatea materialelor și costurile acestora, costurile legate de transport, costul cu manopera, calitatea și specializarea forței de muncă locale etc.),**
- **perioada relativ mică între generații consecutive din aceeași categorie de tehnologie;**
- **de perioada de viață sau de garanție a echipamentelor;**
- **de soluțiile tehnice și de materiale disponibile în acest moment;**
- **de psihologie la nivelul unei colectivități sau a unei familii;**
- **de nivelul total al costului investiției și cel defalcat pe fiecare specialitate.**

În baza analizelor anterioare din cadrul acestui proiect, autorii au identificat **două mari direcții de proiectare** în care soluțiile tehnice specifice clădirilor low-tech nZEB pot fi implementate:

1. **să utilizeze la maximum tehnologia actuală, dar oferind o durată de viață a construcției relativ scurtă** (costurile ridicate din cauza aparaturii sunt preluate prin diminuarea valorii de investiție aferentă execuției construcției)
2. **să ofere o durată de viață a construcției lungă, dar să utilizeze tehnologie la un nivel optim din punct de vedere al factorului cost-beneficiu** (analiza realizându-se pentru o perioadă mare de timp)

În aceste condiții, analiza cost-beneficiu realizată de către echipa de specialiști pentru un proiect low-tech NZEB trebuie să conducă la soluții optime pentru a oferi beneficiarului final un obiect de arhitectură corespunzător cu normele impuse la momentul respectiv, dar care să nu exercite o presiune covârșitoare pe latura financiară. Document de față nu dorește să conducă la limitări ale



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

creativității specialiștilor, ci dorește să vină în întâmpinarea acestora prin propunerea de alte direcții posibile (o cercetare suplimentară fiind necesară) pentru a putea optimiza/reduce costuri la nivelul construcției astfel încât efortul financiar să nu restricționeze accesul cetățenilor din mediul rural la construcții de tip low-tech nZEB. Cum se preciza mai sus, conceptul architectural care utilizează acțiunea agenților de mediu în mod favorabil pentru conformarea clădirii și spațiilor trebuie să fie prevalent și trebuie legat și de cunoașterea și utilizarea potențialului materialelor locale și al modului de punere în operă.

### **Relația material-tehnologie**

În cadrul acestui studiu am identificat o serie de materiale de construcții care pot să fie utilizate pentru realizarea elementelor portante sau neportante, în faza de construcție "la roșu", ce pot influența caracteristicile și sistemele tehnice utilizate la construcțiile low nZEB. În categoria materialelor utilizate pentru elementele portante vor fi incluse produsele obținute din beton armat, lemnul, oțelul, piatră, pământ cu ale adaosuri (care se prezintă sub diferite forme: chirpici, saci cu pământ, pământ bătătorit). În categoria materialelor utilizate pentru elemente neportante, pentru zona de închidere – pereți exteriori, vor fi incluse următoarele produse: prefabricate din argilă (cărămidă plină, blocuri ceramice cu goluri verticale), prefabricate din ciment (BCA, bloc de beton cu goluri-bolțar), prefabricate din materiale feroase sau neferoase în alcatuire cu alte produse, prefabricate și produse din lemn. Pe lângă aceste categorii, se mai pot avea în vedere și alte tipuri de sisteme precum: categoria sistemelor termoizolante, categorii de produse prefabricate din ipsos, produse pe bază de ciment, din lemn, piatră naturală, ceramică, produse compozite, categoria straturilor de finisaj exterior - interior (vopsitorie, tapet etc.).

Analiza cost-beneficiu pentru fiecare proiect în parte trebuie să fie realizată de specialiști și trebuie să țină cont: de costurile pentru achiziția materialelor, de posibilitatea efectuării transportului și de costul acestuia, de costul legat de montarea în șantier (personal calificat și eventual echipamente suplimentare) și de alte costuri din șantier (prelucrare, vopsire etc). O analiză specifică fiecărei zone a României referitoare la costurile unei construcții realizate la roșu, de la achiziția terenului până la încheierea șantierului, nu face parte din acest studiu, dar trebuie atrasă atenția asupra acestui aspect, fiind unul care poate genera/reduce costul total al construcției. În cadrul acestui studiu, ca punct de pornire pentru analiza ulterioară realizată de specialiști, materiale de construcții vor fi încadrate în baza celor **două mari direcții de proiectare pentru soluții tehnice specifice clădirii low-tech NZEB** după cum urmează:

1. **materiale de construcții pentru clădiri cu durată de viață scurtă :**
  - categoria elementelor portante: pământ, piatră, lemn
  - categoria elementelor neportante – închidere exterioară: prefabricate și produse din lemn
2. **materiale de construcții pentru clădiri cu durată viață îndelungată:**
  - categoria elementelor portante: beton armat, prefabricate din oțel

[www.poca.ro](http://www.poca.ro)



**Beneficiar: Asociația Producătorilor de Materiale de Construcții din România;**  
Partener: Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu"

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

- categoria elementelor neportante – închidere exterioară: prefabricate din argilă, prefabricate din ciment, prefabricate din materiale feroase sau neferoase în alcătuire cu alte produse

În condițiile în care analiza cost-beneficiu este un factor important pentru viitoarea construcție nZEB (fiind necesară încadrarea în bugetul beneficiarului), un prim pas este de analizare a mai multor soluții de concept care să se încadreze într-un buget dat. Fără să influențeze sau să limiteze etapa de concept și de armonizare la arhitectură locală, **necesitatea existenței unui set de premise nZEB - ghid** trebuie să reprezinte o direcție viitoare de cercetare, aceasta fiind o cerință premergătoare etapei de proiectare. Acest set de premise trebuie să fie realizat la nivel local, regional sau național de către grupuri de lucru alcătuite din specialiști. **Dezvoltarea unei baze de date comune la nivelul întregii țări pentru clădirile de tip low-tech nZEB** ajută la realizarea unui cadru care să permită o analiză a valorii de investiție și o ofertare cât mai apropiată de costurile locale.

În funcție de analiza cost-beneficiu specifică fiecărei specialități, echipa de proiectare, urmând direcțiile prezentate anterior, poate să identifice soluția optimă, dar și să sugereze varianta sau variantele ce pot să fie urmate pentru fiecare caz în parte. **Înțelegerea nevoilor beneficiarului** revine în sarcina unei echipe care include și specialiști din domeniul sociologiei/psihologiei (recomandăm integrarea acestora din urmă în echipa de specialiști necesari pentru realizarea unui proiect nZEB în scopul creșterii calității proiectului prin înțelegerea cât mai bună a nevoilor beneficiarului) și în condițiile de față devine un factor important în strategia de proiectare a locuințelor de tip low-tech nZEB.

### Amplasare

În România, orientările favorabile ale locuințelor nZEB funcție de punctele cardinale sunt Est, Sud și Vest. Ținând cont că în majoritatea cazurilor în mediul rural lotizările terenurilor sunt o continuare și o extindere a unei dezvoltări necontrolate din secolele anterioare, echipa de specialiști trebuie să realizeze la fața locului o **identificare a caracteristicilor terenului**, aspecte care vor sta la baza viitoarelor soluții de proiectare.

Această etapă, în contextul în care discutăm despre producerea și consumul de energie specific clădirilor nZEB, realizarea unui proiect care să ia în considerare atât factorii locali de mediu (însorire optimă, ventilație, colectarea apelor pluviale etc), cât și poziționarea corespunzătoare a echipamentelor în funcție de punctele cardinale (pentru utilizarea la maxim a suprafeței învelitorii) este vitală.

Totodată **trebuie să fie realizate studii premergătoare fazei de proiectare referitoare la condițiile de fundare** (studiu geotehnic, ridicare topografică cu evidențierea curbelor de nivel), a vegetației majore etc. precum și realizarea sau utilizarea (dacă există) a unor hărți locale ale vânturilor dominante, a nivelului însoririi precum și o analiză la fața locului a influenței clădirilor din zonă asupra terenului pe care s-ar poziționa o nouă clădire. În funcție de solicitările utilizatorului final și de situația din teren prin soluția de proiectare se poate opta spre o variantă în care pe teren să fie prezente fie o singură construcție, fie o serie de construcții care să lucreze împreună la buna desfășurare a vieții în





UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

acel spațiu. Astfel, în evaluarea inițială trebuie luate în calcul și soluții prin care anexele gospodărești să aibă un rol în realizarea unor bariere/ a unui microclimat pentru clădirea principală (cu funcțiunea de locuire). Aceste anexe pot să fie propuse atât separat de construcția principală, cât și lipite de corpul clădirii principale. Ținând cont de specificul fiecărei comunități în parte, existența unui anexe (utilizată ca spațiu de depozitare pentru utilajele necesare în curte, pentru depozitarea rezervei de material combustibil pentru sezonul rece, pentru depozitarea alimentelor sau a produselor realizate în gospodărie, posibil spațiu pentru centrala termică sau atelier gospodăresc), propusă încă din faza de proiectare, devine necesară astfel încât să poată să satisfacă nevoile utilizatorului final.

Totodată, pornind de la viitoarea volumetrie a construcției și a analizei realizate la nivelul terenului, ținând cont că discutăm despre clădiri low-tech nZEB care trebuie să producă energie, trebuie să se realizeze și un **studiu de oportunitate pentru soluția de poziționare a surselor producătoare de energie** (de la poziționare pe învelitoare, până la poziționare pe teren). Acest studiu trebuie să țină cont obligatoriu de situația existentă, dar mai ales de schimbările produse în urma realizării viitoarei construcții (de la umbrire până la eliminarea/diminuarea curenților de aer existenți în zona etc.) astfel încât această analiză să devină un argument suplimentar care determină soluția aleasă pentru poziționarea viitoarei construcții low-tech nZEB.

Raportarea proiectului, realizat de către echipa de proiectare, la caracteristicile terenului (relief, vegetație, vecinătăți, puncte cardinale), poate conduce la crearea unor spații optimizate pentru reducerea costurilor cu încălzirea/racirea, prin optimizarea traseelor instalațiilor/tubulaturilor necesare în interiorul parcelei sau printr-o utilizare controlată a radiației solare pe timpul sezonului rece, dar mai ales pe timpul sezonului cald.

## Principii de execuție

### **Implicarea comunității**

Deși există posibilitatea ca într-o anumită comunitate să existe suficiente firme/echipe de muncitori care să satisfacă cererea locală, trebuie avută în vedere necesitatea implicării comunității la realizarea unei construcții pentru reducerea costurilor reprezentate de manoperă. Pentru reducerea costurilor cu execuția, **implicarea unui număr mare de membri ai comunității locale, cu o supraveghere de specialitate pe toată durata șantierului**, poate avea un efect pozitiv asupra vitezei de execuție și a calității construcțiilor realizate ținând cont de: atenția acordată detaliului în urma implicării directe a familiei existente a utilizatorului final; existența unor specialiști care să coordoneze întreaga operațiune (numărul acestora va trebui să crească), dar care trebuie să comunice direct sau indirect cu familia utilizatorului final pe toată durata șantierului; implicarea viitorului utilizator în toate fazele construcției: de la proiectare la execuție; în baza relațiilor interumane din interiorul comunităților locale este posibil ca pe șantier să se prezinte un număr mare de persoane ceea ce reduce timpul de execuție.

Existența unor astfel de situații în care comunitatea se ajută conduce și la ideea de **reorientare a învățământului spre școlile profesionale de meserii** în mediul rural, domeniul construcțiilor fiind unul cu un deficit enorm de personal în acest moment.

[www.poca.ro](http://www.poca.ro)



**Beneficiar: Asociația Producătorilor de Materiale de Construcții din România;**  
Partener: Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu"



UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

## **Materiale locale**

Utilizarea materialelor locale, în contextul în care se au în vedere locuințe cu cost redus și totodată low-tech nZEB, devine o condiție indispensabilă întrucât se asigură reducerea costurilor cu transportul, cu numărul de intermediari până când produsul ajunge la utilizatorul final și totodată cu reducerea duratei de timp până când materialul de construcție ajunge în șantier. Atâta timp cât prin regulamentele locale, prin caracteristica arhitecturală locală sau prin normativele în vigoare este permisă și stimulate utilizarea materialelor de construcții produse locale (în majoritatea cazurilor ne referim la materiale de construcții precum lemnul, piatra naturală, pământul etc.), se **recomandă utilizarea într-un procent cât mai mare a produselor locale** astfel încât pe lângă obținerea unui cost redus per construcție să se poate **păstra și identitatea arhitecturală locală**. **Utilizarea materialelor locale** care ajung să fie puse în operă devine implicit și o **sursă de cercetare pentru viitoarele proiecte la nivel local sau național**, astfel că se pot realiza studii/evaluări/analize direct pe construcțiile realizate.

Utilizarea unor materiale locale pe lângă avantajele prezentate mai sus vor genera și o creștere la nivelul economiei locale în condițiile în care investiția utilizatorului construcției se întoarce tot în comunitate prin intermediul produselor achiziționate.

## **Tehnici stăpânite de populația locală**

Utilizarea materialelor locale, aspect susținut la punctul anterior, implicit va conduce la **continuarea meșteșugurilor locale** (sau reînvierea acestora, în cazul în care ele au fost uitate sau nu mai există meșteri locali) și **implicit o perpetuare a arhitecturii tradiționale** (pornind de la imagine și ajungând la moduri de îmbinare între elemente). Dobândirea competențelor necesare pentru a lucra în stil tradițional cu un anumit material (fie transmisă prin ucenicie fie prin școlarizare) devine obligatorie, dar pe lângă acestea trebuie învățate și soluțiile tehnice noi, rezultat al îmbunătățirii/cercetării într-un anumit domeniu pentru un anumit material. În tot acest timp, pentru a se păstra caracterul specific local, metodele tradiționale, transmise de multe ori prin viu grai, trebuie să intre într-un proces de analiză și testare astfel încât să poată fi încadrate în normative viitoare. **Utilizarea tehnicilor tradiționale locale, netestate în laboratorare de cercetare nu se recomandă** (cu toate că se poate avea în vedere continuarea unor tehnici care au dăinuit de-a lungul anilor) ținând cont de impactul pe care îl pot avea printr-o adaptabilitate redusă la cerințele clădirilor low-tech nZEB. Cu toate că tehnicile tradiționale dovedesc inventivitatea meșterilor locali prin utilizarea unor soluții practice și relativ ieftine pentru rezolvarea problemelor apărute de-a lungul timpului, continuarea utilizării acestora fără o cercetare științifică este de evitat, putând genera chiar probleme care să pună în pericol viața utilizatorului.

## **Simplificarea soluțiilor tehnice și accesibilitatea acestora**

**Adaptarea modul de prezentare și de facilitare a înțelegerii soluțiilor tehnice la nivelul unei colectiv format din membrii comunității locale ar îmbina cerințele formulate anterior**. Prin utilizarea unor soluții tehnice simplificate, dar corecte, specifice materialelor locale, se poate ușura execuția și

[www.poca.ro](http://www.poca.ro)





UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

coordonarea echipei de lucrători. Existența unor detalii-cadru conduce la o simplificare a detaliilor tehnice (pe partea de arhitectură, rezistență sau instalații), dar și la o perfecționare a tehnicilor de execuție prin utilizarea în mod repetat a acestor detalii. În fond, orice simplificare la nivel de proiectare trebuie să fie testată în practică iar soluția realizată să se întoarcă în partea de proiectare pentru o optimizare a întregului proces. Evident, se întâlnesc în practică multe soluții care nu au avut parte de cercetare și atunci **considerăm necesară realizarea cercetării pentru a stabili și eventual extinde condițiile de utilizare a unei game cât mai largi de produse.**

**Realizarea de soluții-cadru pentru construcții în mediul rural poate să fie o soluție de urmat, atâta timp cât soluțiile nu sunt limitative și nu se pot prelua integral pentru orice construcție din orice zona a României.** Astfel de soluții-cadru pot să detalieze anumite zone sau caracteristici ale construcției sau să realizeze o predimensionare a elementelor structurale sau a modului de calcul pentru o structură pe un teren în panta etc.

Ele vor ajuta echipa de proiectare în discuția cu utilizatorul final astfel putându-se compara diferite soluții între ele, să se observe implicațiile financiare legate de soluția dorită de beneficiar (de exemplu să conștientizeze costurile suplimentare generate de deschideri mai mari între elementele structurale verticale; să înțeleagă mult mai ușor diferența dintre utilizarea unui sistem din cadre de beton armat și unul cu unul cu zidărie portantă etc.).

#### **Detalii tehnice specifice zonei (de la climă până la materiale locale)**

Un alt mod de simplificare a soluțiilor tehnice este prin realizarea unei game largi de detalii tehnice care să stea la baza proiectării tehnice. Aceste detalii trebuie să completeze gama de soluții tehnice existente, dar să fie orientate spre mediul rural prin utilizarea materialelor disponibile local. Este **recomandat să fie realizată o serie de detalii de arhitectură, detalii complete care să vină în ajutorul echipei de proiectare.** Faptul că există deja cataloage sau ghiduri de detalii de arhitectură publicate la editurile de specialitate constituie baza dezvoltării acestui segment al detaliilor tehnice-cadru ce vizează soluțiile ieftine, durabile și ușor de realizat pentru locuințe de tip nZEB. Documentația tehnică pentru fiecare produs este oferită de producătorii de materiale, dar aceasta trebuie să fie analizată, interpretată și adaptată de un specialist în domeniu. **Detaliile-cadru** includ întreaga alcătuire constructivă necesară, pe baza căreia se poate face proiectarea și estimarea cantităților de materiale (care se traduc în valoare de investiție) și **vor reduce timpul necesar pentru proiectarea clădirilor low-tech nZEB** (implicit timpul total pentru realizarea documentației tehnice). Cu toate că **recomandăm utilizarea detaliilor-cadru, acestea nu ar trebui să aibă un caracter limitativ, iar echipa de proiectare ar trebui să integreze în proiectul final atât elemente/subzone din detaliile cadru, cât și părți din detalii realizate de firmele de materiale de construcții**, dar toate să concluzioneze pentru realizarea unei construcții durabile low-tech nZEB.

#### **Principii de exploatare**

##### **Soluții specifice de mentenanță**

Utilizarea unui anumit sistem constructiv, a unui anumit material de construcții nu se poate realiza fără respectarea legislației europene și românești. În funcție de soluția specifică aleasă de către

[www.poca.ro](http://www.poca.ro)





UNIUNEA EUROPEANĂ



Programul Operațional Capacitate Administrativă  
Competența face diferența!



Instrumente Structurale  
2014-2020

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

echipa de proiectare și de caracteristicile fiecărui produs trebuie realizat un program de mentenanță astfel încât beneficiarul (pentru cazuri mai complicate împreună cu o echipă de specialiști) să poată să evalueze și să decidă soluțiile necesare pentru rezolvarea problemelor apărute. Realizarea unui astfel de program de mentenanță ar trebui să cadă în sarcina echipei de proiectare (pentru fiecare specialitate în parte), dar să aibă la bază o cercetare și direcții generale impuse prin legislație. Beneficiarul, ca utilizator final al construcției, trebuie să aibă în sarcină respectarea programului de mentenanță impus, parcurgerea întregului proces de analiză vizuală și tactilă și în caz de nereguli care nu pot să fie corectate de acesta (în baza documentelor predate anterior acestuia) să solicite consultanță de specialitate. În aceste condiții, **programul de mentenanță pentru o clădire low-tech nZEB trebuie să cuprindă pași simpli de urmat de către beneficiar.**

Ținând cont că o clădire low-tech nZEB are inclusă o gama mare de tehnologie **mentenanța regulată devine o responsabilitate a beneficiarului final iar, la un anumit interval, și a echipei de proiectare și execuție.**

#### **Soluție de analiză în timp real a factorilor interiori**

Prezența echipamentelor într-o casă low-tech nZEB determină și posibilitatea realizării unei **analize pe termen lung asupra avantajelor ridicate de aceste construcții.** Prin realizarea unei baze de date în care să fie cuprinse toate datele colectate de la construcțiile nZEB putem să analizăm și să identificăm modul în care se pot îmbunătăți soluțiile tehnice pentru fiecare zona în parte. **Construcțiile noi realizate vor intra obligatoriu într-un program de cercetare in-situ,** datele culese la un interval prestabilit sau continuu ajungând să ajute cercetarea în domeniu și modul de optimizare a viitoarelor construcții nZEB. Analiza trebuie să fie realizată la nivelul întregii construcții (elemente structurale, nestructurale, echipamente) printr-o monitorizarea reglementată și cu caracter obligatoriu.

Pregătirea continuă a proiectantului care trebuie să cunoască ultimele cercetări în domeniul construcțiilor sau adaptarea modului de proiectare specific clădirilor low-tech nZEB trebuie să fie condiție obligatorie pentru viitorul proiectant specializat în astfel de construcții realizare pentru mediul rural.

[www.poca.ro](http://www.poca.ro)



**Beneficiar: Asociația Producătorilor de Materiale de Construcții din România;**  
*Partener: Universitatea de Arhitectură și Urbanism "Ion Mincu"*

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

## REZUMAT

- **Necesitatea existenței unui set de premise nZEB – ghid**
- **Dezvoltarea unei baze de date comune la nivelul întregii țări pentru clădirile de tip low-tech nZEB**
- În spiritul abordării low-tech pentru mediu rural, specialiștii trebuie să țină cont, printre altele, de următorii factori:
  - **factori locali (aspectul arhitectural, disponibilitatea materialelor și costurile acestora, costurile legate de transport, costul cu manopera, calitatea și specializarea forței de muncă locale etc.),**
  - **perioada relativ mică între generații consecutive din aceeași categorie de tehnologie;**
  - **de perioada de viață sau de garanție a echipamentelor;**
  - **de soluțiile tehnice și de materiale disponibile în acest moment;**
  - **de psihologie la nivelul unei colectivități sau a unei familii;**
  - **de nivelul total al costului investiției și cel defalcat pe fiecare specialitate.**
- **Două mari direcții de proiectare:**
  - **utilizarea la maximum a tehnologiei actuală, dar oferind o durată de viață a construcției relativ scurtă**
    - **materiale de construcții pentru clădiri cu durată de viață scurtă**
  - **durată de viață a construcției lungă, dar să utilizeze tehnologie la un nivel optim din punct de vedere al factorului cost-beneficiu**
    - **materiale de construcții pentru clădiri cu durată viață îndelungată**
- **Identificarea caracteristicilor terenului, iar la nivelul terenului trebuie să fie realizate studii premergătoare fazei de proiectare**
- **Studiu de oportunitate pentru soluția de poziționare a surselor producătoare de energie**
- **Se recomandă utilizarea într-un procent cât mai mare a produselor locale pentru păstrarea identității arhitecturii locale. Utilizarea materialelor locale devine implicit și o sursă de cercetare pentru viitoarele proiecte la nivel local sau național.**

*Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capacitate Administrativă 2014-2020!*

- **Considerăm necesară realizarea cercetării pentru a stabili și eventual extinde condițiile de utilizare a unei game cât mai largi de produse.**
- **Continuarea meșteșugurilor locale** (sau reînvițarea acestora, în cazul în care ele au fost uitate sau nu mai există meșteri locali) **și implicit o perpetuarea a arhitecturii tradiționale**
- **Implicarea unui număr mare de membri ai comunității locale, cu o supraveghere de specialitate pe toată durata șantierului și reorientare a învățământului spre școlile profesionale de meserii**
- **Adaptarea modul de prezentare și de facilitare a înțelegerii soluțiilor tehnice la nivelul unei colectiv format din membrii comunității locale.**
- **Realizarea de soluții-cadru pentru construcții în mediul rural poate să fie o soluție de urmat, atâta timp cât soluțiile nu sunt limitative și nu se pot prelua integral pentru orice construcție din orice zona a României.**
- **Soluțiile cadru vor ajuta echipa de proiectare în discuția cu utilizatorul final astfel putându-se compara diferite soluții între ele**
- **Recomandăm realizarea unei serii de detalii de arhitectură, detalii complete care să vină în ajutorul echipei de proiectare, acestea având rolul de a reduce timpul necesar pentru proiectarea clădirilor low-tech nZEB**
- **Recomandăm utilizarea detaliilor-cadru, acestea nu ar trebui să aibă un caracter limitativ, iar echipa de proiectare ar trebui să integreze în proiectul final atât elemente/subzone din detaliile cadru, cât și părți din detalii realizate de firmele de materiale de construcții,**
- **Programul de mentenanță pentru o clădire low-tech nZEB trebuie să cuprindă pași simpli de urmat de către beneficiar**
- **Mentenanța regulată devine o responsabilitate a beneficiarului final iar, la un anumit interval, și a echipei de proiectare și execuție.**
- **Analiză pe termen lung asupra avantajelor ridicate de aceste construcții low-tech nZEB**
- **Construcțiile noi vor intra obligatoriu într-un program de cercetare in-situ**