

# **LOCUIŢA COLECTIVĂ VERSUS LOCUIŢA INDIVIDUALĂ URBANĂ PRIN PRISMA DEZVOLTĂRII DURABILE ÎN CÂMPIA BANATULUI**

Teză destinată obţinerii  
titlului ştiinţific de doctor inginer  
la  
Universitatea Politehnica Timişoara  
în domeniul INGINERIE CIVILĂ  
de către

**Arh. Mirela – Adriana Szitar**

Conducător ştiinţific: prof.univ.dr.ing. Daniel-Mihai Grecea  
Referenţi ştiinţifici: prof.univ.dr. ing.Dan Lungu  
prof.univ.dr.ing. Radu Văcăreanu  
prof.univ.dr.arh. Teodor Octavian Gheorghiu

Ziua susţinerii tezei: 4 decembrie 2014

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| 1. Automatică          | 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații |
| 2. Chimie              | 8. Inginerie Industrială                    |
| 3. Energetică          | 9. Inginerie Mecanică                       |
| 4. Ingineria Chimică   | 10. Știința Calculatoarelor                 |
| 5. Inginerie Civilă    | 11. Știința și Ingineria Materialelor       |
| 6. Inginerie Electrică |   |

Universitatea „Politehnica” din Timișoara a inițiat seriile de mai sus în scopul diseminării expertizei, cunoștințelor și rezultatelor cercetărilor întreprinse în cadrul școlii doctorale a universității. Seriile conțin, potrivit H.B.Ex.S Nr. 14 / 14.07.2006, tezele de doctorat susținute în universitate începând cu 1 octombrie 2006.

Copyright © Editura Politehnica – Timișoara, 2014

Această publicație este supusă prevederilor legii dreptului de autor. Multiplicarea acestei publicații, în mod integral sau în parte, traducerea, tipărirea, reutilizarea ilustrațiilor, expunerea, radiodifuzarea, reproducerea pe microfilme sau în orice altă formă este permisă numai cu respectarea prevederilor Legii române a dreptului de autor în vigoare și permisiunea pentru utilizare obținută în scris din partea Universității „Politehnica” din Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

România, 300159 Timișoara, Bd. Republicii 9,  
tel. 0256 403823, fax. 0256 403221  
e-mail: editura@edipol.upt.ro

## Cuvânt înainte

Teza de doctorat a fost elaborată pe parcursul activității mele în cadrul Departamentului de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor (CMMC) al Universității Politehnica din Timișoara.

În primul rând adresez respectuoase mulțumiri conducătorului meu de doctorat, Prof.univ.dr.ing. Daniel-Mihai Grecea, pentru îndrumarea competentă, înțelegerea, răbdarea și suportul moral oferit pe durata elaborării tezei, precum și pentru sprijinul oferit în vederea participării la activități de cercetare, conferințe și workshopuri internaționale.

În mod deosebit doresc să îi mulțumesc domnului profesor Prof.univ.dr.arh. Teodor Octavian Gheorghiu pentru ajutorul, sfaturile și sugestiile oferite de-a lungul elaborării tezei.

Mulțumesc membrilor comisiei de îndrumare, Prof.univ.dr.ing. Raul Zaharia, Conf.univ.dr.ing. Adrian Ciutina și Conf.univ.dr.ing. Mircea Georgescu, care m-au ajutat cu sfaturi și m-au sprijinit.

Doresc să exprim mulțumirile mele domnilor profesori referenți ai tezei de doctorat, Prof.univ.dr.ing. Dan Lungu și Prof.univ.dr.ing. Radu Văcăreanu de la Universitatea Tehnică de Construcții București și Prof.univ.dr.arh. Teodor Octavian Gheorghiu de la Universitatea Politehnica din Timișoara care au avut răbdarea și amabilitatea de a recenza teza și de a recomanda susținerea publică a acesteia.

Sunt onorată și adresez mulțumiri domnului profesor Prof.univ.dr.ing. Dan Dubină pentru amabilitatea de a prezida comisia de doctorat.

Calde mulțumiri se cuvin prietenilor mei, precum și și colegilor din cadrul Departamentului de Arhitectură care mi-au fost alături și care mi-au acordat sprijin moral și profesional. Mulțumesc și colegilor din cadrul Departamentului de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor care m-au ajutat și mi-au oferit sfaturi în această perioadă.

În mod deosebit îi mulțumesc soțului meu Mihai-Constantin Sîrbu pentru înțelegerea, răbdarea și ajutorul pe care mi l-a oferit în tot acest timp.

În final, le mulțumesc din suflet părinților mei, pentru educația primită și pentru susținerea permanentă.

Timișoara, noiembrie 2014

arh. Mirela-Adriana Szitar

Szitar, Mirela-Adriana

**Locuința colectivă versus locuința individuală urbană prin prisma dezvoltării durabile în Câmpia Banatului**

Teze de doctorat ale UPT, Seria 5, Nr.126, Editura Politehnica, 2014, 282 pagini, 103 figuri, 54 tabele.

ISSN: 1842-581X

ISBN: 978-606-554-886-2

Cuvinte cheie: dezvoltare durabilă, abordare sistemică, interdisciplinaritate, sisteme complexe de evaluare și certificare ambientală, criteriile de evaluare, locuințe colective, locuințe individuale urbane, soluții alternative pentru renovarea fondului construit, analiză comparativă.

**Rezumat:**

Prezenta teză de doctorat tratează un subiect de mare de actualitate, dezvoltarea durabilă în domeniul construcțiilor, folosind o abordare interdisciplinară.

Obiectivul tezei îl constituie realizarea unui sistem simplificat de evaluare ambientală pentru renovarea fondului construit cu destinația de locuințe urbane și aplicarea acestuia pentru evaluarea unor studii de caz în vederea comparării potențialului locuințelor colective și individuale prin prisma diferitelor aspecte ale dezvoltării durabile.

Sistemul propriu utilizat în cadrul tezei este realizat având la bază un amplu studiu bibliografic privind contextul general și evoluția conceptului, precum și evoluția sistemelor de evaluare și o analiză comparativă critică a sistemelor complexe de certificare utilizate în prezent.

Au fost prezentate și analizate câte trei soluții alternative pentru renovarea a două tipologii des utilizate în perioada postbelică în arealul de studiu utilizând sistemul de evaluare ambientală propus: blocurile de locuințe din panouri mari prefabricate tip 770 (locuințele colective), și, respectiv, casa cu calcan realizată din zidărie de cărămidă (locuințele individuale). Analizele comparative demonstrează potențialul diferit al soluțiilor de renovare pentru locuințele colective și, respectiv, cele individuale. În toate cazurile analizate, sunt de preferat soluțiile care au o viziune pe termen mediu și lung privind toți pilonii dezvoltării durabile: de mediu, socio-cultural și economic.

Aplicațiile practice ale sistemului propus vizează posibilitatea de a compara diferite soluții alternative și, respectiv, utilizarea acestui tip de evaluare voluntară în vederea modificării abordării și a politicilor în domeniul renovării fondului construit existent.

## CUPRINS

Cuprins.....	5
Lista de tabele.....	9
Lista de figuri.....	11
<b>1.Introducere.....</b>	<b>14</b>
1.1. Importanța și actualitatea temei.....	14
1.2. Încadrarea temei în preocupările colectivului de cercetare.....	16
1.3. Obiective științifice propuse în cadrul temei alese.....	16
1.4. Structura tezei de doctorat.....	17
<b>2. Evaluarea construcțiilor prin prisma pilonilor dezvoltării durabile.....</b>	<b>19</b>
2.1. Dezvoltarea durabilă în construcții.....	19
2.1.1. Dezvoltarea durabilă – definiție, critici, istoric.....	19
2.1.1.1. <i>Conceptul de dezvoltare durabilă. Definiție. Pilonii dezvoltării durabile.....</i>	<i>19</i>
2.1.1.2. <i>Critici aduse conceptului de „dezvoltare durabilă”.....</i>	<i>20</i>
2.1.1.3. <i>Natura problemei. Dimensiunea culturală a dezvoltării durabile....</i>	<i>20</i>
2.1.1.4. <i>Scurt istoric al dezvoltării conceptului.....</i>	<i>21</i>
2.1.2. Politici pentru dezvoltare durabilă.....	21
2.1.2.1. <i>Principalele momente și documente în dezvoltarea și evoluția conceptului de dezvoltare durabilă.....</i>	<i>22</i>
2.1.2.2. <i>Dezvoltarea durabilă în politica europeană.....</i>	<i>26</i>
2.1.2.3. <i>Strategia națională de dezvoltare durabilă a României (2008) – racordarea la politicile europene.....</i>	<i>28</i>
2.1.2.4. <i>Dezvoltarea durabilă în arhitectură și construcții – documente.....</i>	<i>29</i>
2.1.2.5. <i>Concluzii.....</i>	<i>31</i>
2.1.3. O abordare sistemică a dezvoltării durabile.....	32
2.1.3.1. <i>Generalități. Caracteristicile sistemelor complexe.....</i>	<i>32</i>
2.1.3.2. <i>Abordarea sistemică versus abordarea analitică în știință. Nevoia de schimbare a modelului.....</i>	<i>33</i>
2.1.3.3. <i>Sistemele și complexitatea. Abordarea sistemică a problemei dezvoltării durabile.....</i>	<i>35</i>
2.1.3.4. <i>Abordări multidisciplinare, interdisciplinare și transdisciplinare în dezvoltarea durabilă. Dialoguri necesare.....</i>	<i>35</i>
2.1.4. Dezvoltarea durabilă în domeniul construcțiilor.....	37
2.2. Sisteme de evaluare și certificare a construcțiilor.....	39
2.2.1. Dezvoltarea sistemelor de evaluare și certificare ambientală.....	39
2.2.1.1. <i>Generalități. Utilizarea sistemelor de evaluare complexă a mediului construit prin prisma dezvoltării durabile.....</i>	<i>39</i>
2.2.1.2. <i>Prezentul și viitorul sistemelor de evaluare complexă (evaluare ambientală). Limitări, diferențe și necesitatea unui cadru comun. ....</i>	<i>40</i>
2.2.2. Evoluția și utilizarea sistemelor de evaluare și certificare ambientală. Construcția unui sistem.....	42
2.2.2.1. <i>Evoluția sistemelor de evaluare și certificare ambientală. Sistemele cele mai utilizate în Europa.....</i>	<i>42</i>

## 6 Cuprins

---

2.2.2.2. Generalități și puncte critice.....	43
2.2.2.3. Construcția generală și componentele sistemelor de evaluare.....	45
2.2.3. Sistemele de certificare cele mai utilizate în Europa.....	46
2.2.3.1. Descrierea celor mai utilizate sisteme de certificare.....	46
2.2.3.2. BREEAM – BRE Environmental Assessment Method.....	48
2.2.3.3. LEED – Leadership in Energy and Environmental Design.....	50
2.2.3.4. DGNB – Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen.....	53
2.2.3.5. SB TOOL – Sustainable Building Tool.....	55
2.2.4. Analiza comparativă a celor patru sisteme de certificare prezentate.....	57
2.2.4.1. Analiza comparativă a sistemelor după 6 criterii.....	57
2.2.4.2. Analiza comparativă a sistemelor după punctele forte și punctele slabe.....	60
2.2.4.3. Indicatori comuni sistemelor.....	61
2.3. Standarde relevante în domeniu: seria ISO TC 59 și CEN-TC 350.....	62
2.3.1. Generalități. Abordări comune și diferențe în standardele ISO și CEN.....	62
2.3.2. Standardele CEN-TC 350.....	63
2.3.3. Standardele din seria ISO TC 59.....	66
2.4. Concluzii.....	68
<b>3. Caracteristici ale locuirii postbelice în arealul studiat.....</b>	<b>70</b>
3.1. Definirea arealului geografic și temporal de studiu.....	70
3.2. Locuirea urbană în România și zona studiată – analiza cantitativă.....	72
3.2.1. Locuirea urbană în România versus locuirea în Europa – statistici comparative.....	72
3.2.2. Studii privind calitatea locuirii în România și Banat.....	74
3.2.3. Locuirea urbană în perioada postbelică în Banat și Timișoara.....	75
3.3. Locuirea în Timișoara – analiza spațială.....	79
3.4. Locuirea în Timișoara – analiza calitativă.....	82
3.4.1. Generalități.....	82
3.4.2. Rezultate ale studiului sociologic privind percepția locuitorilor asupra calității vieții în cartierele de blocuri din Timișoara.....	83
3.5. Potențialul locuințelor urbane prin prisma pilonilor dezvoltării durabile.....	87
3.6. Concluzii.....	89
<b>4. Sistemul de evaluare pentru intervenții asupra locuințelor existente.....</b>	<b>90</b>
4.1. Realizarea unui sistem de evaluare ambientală a construcțiilor.....	90
4.1.1. Principiile Bellagio aplicate pentru realizarea unui sistem de evaluare a progresului prin prisma dezvoltării durabile.....	92
4.1.2. Etape în realizarea unui sistem de evaluare și certificare ambientală.....	92
4.1.3. Date de care trebuie să țină cont sistemul de evaluare ambientală propus.....	93
4.1.4. Evaluarea construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile – tipuri de indicatori și riscuri.....	94
4.1.5. O abordare interdisciplinară pentru înțelegerea și îmbunătățirea unui sistem de evaluare ambientală.....	96
4.2. Realizarea sistemului propriu adaptat normelor și specificului local.....	99
4.2.1. Definirea categoriilor și a criteriilor.....	100
4.2.2. Definirea criteriilor și a metodologiei de calcul / evaluare.....	100
4.2.3. Alegerea criteriilor. Indicatori cantitativi versus indicatori calitativi.....	127
4.2.4. Normalizare și agregare.....	129

4.3. Concluzii.....	132
<b>5. Intervenții asupra locuințelor colective – studii de caz.....</b>	<b>134</b>
5.1. Cartierele de locuințe colective – studiu de caz – Timișoara.....	134
5.1.1. Cartierele de locuințe colective din Timișoara și populația lor: număr de locuitori, densitate, zonificare, perioade de edificare, tipologii.....	134
5.1.1.1 <i>Introducere – cartierele de locuințe colective din România.....</i>	<i>134</i>
5.1.1.2 <i>Importanța renovării cartierelor de locuințe colective în raport cu obiectivele Uniunii Europene.....</i>	<i>134</i>
5.1.1.3 <i>Cartierele de blocuri din Timișoara – caracteristici, etape de edificare, tipologii, disfuncționalități.....</i>	<i>135</i>
5.1.2. Necesități de intervenție prin prisma celor trei piloni: de mediu, socio-cultural, economic.....	141
5.1.3. Studiu de caz – tipologia 770.....	145
5.1.4. Soluții alternative – prezentare.....	150
5.1.5. Studiu de caz – cartierul Soarelui, Timișoara.....	151
5.2. Soluția 1: intervenție simplă cu termoizolarea anvelopei.....	152
5.2.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției.....	152
5.2.2. Evaluarea proiectului.....	155
5.2.3. Discuție.....	167
5.3. Soluția 2: intervenție complexă cu echilibrarea categoriilor și pilonilor.....	168
5.3.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției.....	168
5.3.2. Evaluarea proiectului.....	169
5.3.3. Discuție.....	186
5.4. Soluția 3: intervenție complexă, renovare profundă.....	187
5.4.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției.....	187
5.4.2. Evaluarea proiectului.....	189
5.4.3. Discuție.....	199
5.5. Compararea între cele trei variante propuse. Concluzii.....	200
5.5.1. Comparatie între soluțiile propuse.....	200
5.5.2. Concluzii.....	201
<b>6. Intervenții asupra locuințelor individuale – studii de caz.....</b>	<b>203</b>
6.1. Cartierele de locuințe individuale – studiu de caz: Timișoara.....	203
6.1.1. Cartierele de locuințe individuale din Timișoara și populația lor: descriere succintă, perioade de edificare, tipologii de locuințe.....	203
6.1.2. Necesități de intervenție prin prisma celor trei piloni: de mediu, socio-cultural, economic.....	206
6.1.3. Studiu de caz – tipologia locuințelor individuale cuplate (cu calcan).....	207
6.1.4. Soluții alternative – prezentare.....	208
6.1.5. Studiu de caz – Zona Blajcovici, Timișoara.....	209
6.2. Soluția 1: intervenție simplă - extindere și termoizolarea anvelopei.....	210
6.2.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției.....	210
6.2.2. Evaluarea proiectului.....	213
6.2.3. Discuție.....	225
6.3. Soluția 2: intervenție complexă cu echilibrarea pilonilor.....	226
6.3.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției.....	226
6.3.2. Evaluarea proiectului.....	227
6.3.3. Discuție.....	235
6.4. Soluția 2 cu modificarea radicală a contextului (dezvoltările periurbane) .....	236
6.4.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției.....	236

## 8 Cuprins

---

6.4.2. Evaluarea proiectului.....	236
6.4.3. Discuție.....	243
6.5. Comparația între cele soluțiile propuse. Concluzii.....	244
6.5.1. Comparația între cele trei variante propuse.....	244
6.5.2. Discuții. Renovare versus demolare. Aspecte de mediu și analiza ciclului de viață.....	246
6.5.3. Concluzii.....	247
<b>7. Locuința colectivă versus locuința individuală urbană.....</b>	<b>249</b>
7.1. Analiza comparativă a rezultatelor din capitolele 5 și 6.....	249
7.1.1. Prezentarea rezultatelor pe categorii .....	249
7.1.2. Locuința colectivă versus locuința individuală: analiza comparativă și interpretarea rezultatelor soluțiilor 1 și 2.....	251
7.1.3. Locuința colectivă – intervenții medii versus renovare profundă: analiza comparativă și interpretarea rezultatelor soluțiilor 2 și 3.....	255
7.1.4. Locuința individuală – intervenții în țesutul urban existent versus dezvoltările periurbane: analiza comparativă și interpretarea rezultatelor soluțiilor 2 și 3.....	255
7.2. Concluzii.....	256
<b>8. Concluzii și contribuții personale.....</b>	<b>258</b>
8.1. Concluzii finale.....	258
8.2. Contribuții proprii.....	261
8.3. Valorificarea și diseminarea rezultatelor.....	263
8.4. Direcții de continuare a cercetărilor și aplicații practice.....	267
<b>Bibliografie.....</b>	<b>268</b>



## LISTA DE TABELE

Tabelul 2.1. Comparație între modelul analitic și cel integrativ.....	34
Tabelul 2.2. Comparație între cele două familii de sisteme de evaluare și certificare .....	46
Tabelul 2.3. Capitole și credite în BREEAM ECOHOMES 2006/1.2 pentru locuințe.....	48
Tabelul 2.4. Analiza comparativă a sistemelor prin prisma a 6 criterii.....	59
Tabelul 2.5. Puncte forte și puncte slabe ale sistemelor analizate.....	60
Tabelul 2.6. Categoriile și criterii comune sistemelor analizate.....	61
Tabelul 2.7. Standarde publicate până în prezent de CEN-TC 350.....	64
Tabelul 2.8. Indicatorii din standardul ISO 21929-1:2011.....	67
Tabelul 3.1. Populația municipiilor și orașelor din C.Banatului.....	71
Tabelul 3.2. Date statistice locuințe la recensămintele din 1992, 2002 și 2011, sursa: INS Timiș.....	77
Tabelul 3.3. Potențialul locuințelor colective versus individuale prin prisma pilonului ecologic al dezvoltării durabile.....	87
Tabelul 4.1. Categoriile și criterii în sistemul propus.....	100
Tabelul 4.2. Criteriul A1 – Accesibilitatea transportului public.....	102
Tabelul 4.3. Criteriul A2 – Funcțiuni mixte în cadrul zonei.....	103
Tabelul 4.4. Criteriul A3 – Adiacența infrastructurii.....	104
Tabelul 4.5. Criteriul A4 – Alei pietonale și piste de cicliști.....	105
Tabelul 4.6. Criteriul A5 – Folosirea vegetației.....	105
Tabelul 4.7. Criteriul A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi.....	106
Tabelul 4.8. Criteriul B1 – Consumul anual total de energie din surse convenționale.....	108
Tabelul 4.9. Criteriul B2 – Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu.....	109
Tabelul 4.10. Criteriul B3 – Materiale refofosibile (care se pot dezasaambla).....	110
Tabelul 4.11. Criteriul B4 – Apa utilizată la interior în faza de operare.....	111
Tabelul 4.12. Criteriul C1 – Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare.....	112
Tabelul 4.13. Criteriul C2 – Colectarea selectivă a deșeurilor solide.....	113
Tabelul 4.14. Criteriul D1 – Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului.....	114
Tabelul 4.15. Criteriul D2 – Confort termic – rezistența termică a anvelopei.....	115
Tabelul 4.16. Criteriul D3 – Iluminare naturală.....	117
Tabelul 4.17. Criteriul E1 – Siguranța în exploatare.....	118
Tabelul 4.18. Criteriul E2 – Adaptabilitatea la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere).....	119
Tabelul 4.19. Criteriul F1 – Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire.....	121
Tabelul 4.20. Criteriul F2 – Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței.....	122
Tabelul 4.21. Criteriul F3 – Impactul proiectului asupra imaginii urbane.....	123
Tabelul 4.22. Criteriul G1 – Costul construcției / intervenției.....	124

## 10 Lista de tabele

---

Tabelul 4.23. Criteriul G2 – Costul de operare.....	126
Tabelul 4.24. Criteriul G3 – Accesibilitatea financiară a intervenției.....	127
Tabelul 4.25. Tipuri de indicatori în sistemul de evaluare propus.....	128
Tabelul 4.26. Analiza comparativă a categoriilor în SBTool și Protocollo Itaca.....	130
Tabelul 4.27. Normalizare și agregare categorii și criterii în sistemul propus.....	131
Tabelul 5.1. Comparatie între cele 5 scenarii analizate în studiul BPIE.....	144
Tabelul 5.2. Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 1.....	163
Tabelul 5.3. Scor, normalizare și agregare pentru soluția 1.....	166
Tabelul 5.4. Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 2.....	181
Tabelul 5.5. Scor, normalizare și agregare pentru soluția 2.....	185
Tabelul 5.6. Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 3.....	194
Tabelul 5.7. Scor, normalizare și agregare pentru soluția 3.....	197
Tabelul 6.1. Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 1.....	221
Tabelul 6.2. Scor, normalizare și agregare pentru soluția 1.....	223
Tabelul 6.3. Scor, normalizare și agregare pentru soluția 2.....	233
Tabelul 6.4. Scor, normalizare și agregare pentru soluția 3.....	242
Tabelul 7.1. Rezultatele categoriilor în soluțiile alternative pentru locuințe colective, respectiv locuințe individuale.....	250
Tabelul 7.2. Comparatie - rezultatele pentru soluția 1.....	251
Tabelul 7.3. Comparatie - rezultatele pentru soluția 2.....	251
Tabelul 7.4. Comparatie - rezultatele pentru soluțiile 2,3 – locuințe colective.....	255
Tabelul 7.5. Comparatie - rezultatele pentru soluțiile 2,3 – locuințe individuale....	256

## LISTA DE FIGURI

Fig.1.1. Valurile inovației de la prima Revoluție Industrială până în prezent. <i>Sursa:</i> Natural Edge.....	14
Fig.1.2.Cele două tipuri de reprezentare ai pilonilor dezvoltării durabile și zonele gri, slab definite, în articularea conceptului cu domeniile implicate.....	15
Fig.2.1. Evaluarea construcțiilor în CEN-TC 350 – concept general.....	63
Fig.2.2. Evaluarea construcțiilor în CEN-TC 350 – concept general.....	65
Fig.3.1. Câmpia Banatului.....	71
Fig.3.2. Statistici locuire Europa – România.....	73
Fig.3.3. Statistici UE – România e pe primul loc privind privarea de locuințe.....	73
Fig.3.4. Statistici UE – România e pe primul loc privind supra-aglomerarea locuințelor	
Fig.3.5. Consum de energie în România: a sectorial, b – locuințe.....	74
Fig.3.6. Evoluția în timp a orașului Timișoara – cartiere, <i>Sursa:</i> www.banaterre.eu.....	75
Fig.3.7. Zona metropolitană Timișoara, <i>Sursa:</i> wikipedia.org.....	76
Fig.3.8. Numărul clădirilor, locuințelor și gospodăriilor la recensămintele din 1992, 2002 și 2011, date de la INS Timiș .....	77
Fig.3.9. Structuri urbane în curs de dezvoltare, <i>sursa:</i> PUG Timișoara.....	79
Fig.3.10. Morfologie urbană - tipologii, <i>sursa:</i> PUG.....	80
Fig.3.11. a,b Accesibilitate: z.Blașcovici versus z.Soarelui, <i>sursa:</i> PUG.....	80
Fig.3.12. Densitatea populației în Timișoara, <i>sursa:</i> wikipedia.org.....	80
Fig.3.13. a,b Calitatea vieții: z.Blașcovici versus z.Soarelui, <i>sursa:</i> PUG.....	81
Fig.3.14. Percepția calității vieții în apartamente – 8 caracteristici.....	84
Fig.3.15. Percepția calității vieții în bloc – 1+6 caracteristici.....	85
Fig.3.16. Percepția calității vieții în cartier – 1+6 caracteristici.....	85
Fig.4.1. Procentele categoriilor în evaluarea finală.....	132
Fig.5.1. Zonele ocupate de locuințe colective în Timișoara, cartierul Soarelui.....	135
Fig.5.2. Principalele cartiere de blocuri P+4 analizate, edificate în cele trei etape și inserții de locuințe colective după 1990.....	137
Fig.5.3. Imagini care definesc imaginea cartierelor gri și intervențiile asupra spațiului public și privat.....	139
Fig.5.4. Disfuncționalități ale cartierelor de blocuri - exemple: lipsa locurilor amenajate de parcare și mixajul necontrolat între locuirea colectivă și cea individuală.....	140
Fig.5.5. Intervenții ulterioare - exemple: extinderea abuzivă a spațiilor de la parter, mansardări neunitare, improvizate.....	140
Fig.5.6. Utilizarea tipologiei T770 în diferite orașe din țară.....	147
Fig.5.7. Tipologia T770 (Pa, Pb, Pc) în cartierele de blocuri din zona de nord a Timișoarei (Calea Aradului, Torontalului, Lipovei) .....	147
Fig.5.8. Tipologia T770 (Pa, Pb, Pc) în cartierele de blocuri din zona de sud a Timișoarei (Calea Girocului, Zona Soarelui) .....	147

## 12 Lista de figuri

Fig.5.9. Tipologia T770 - seriile Pa, Pb, Pc cu câte 4 secțiuni tip fiecare.....	148
Fig.5.10. Alcătuirea de principiu a unei structuri din panouri mari.....	149
Fig.5.11. Comunitatea Soarelui 7000 de locuitori în cadrul consiliului consultativ.....	151
Fig.5.12. Plan parter soluția 1.....	153
Fig.5.13. Plan nivel curent soluția 1.....	154
Fig.5.14. a și b Perspectivă la nivelul ochiului și perspectivă aeriană soluția 1.....	155
Fig.5.15. Criteriul A1 - Poziționarea pe hartă a stațiilor de transport în comun față de careul de blocuri analizat (tramvai 9, troleibuz 16) .....	156
Fig.5.16. Criteriul A2 - Poziționarea pe hartă a funcțiilor principale destinate comerțului, serviciilor, sportului, învățământului.....	157
Fig.5.17. Criteriul A3 - Adiacența rețelelor de infrastructură la limitele careului....	158
Fig.5.18. Criteriul A4 - Alei pietonale și piste de cicliști.....	158
Fig.5.19. Criteriul A5 - Folosirea vegetației pentru umbră.....	158
Fig.5.20. Criteriul A6 - Locuri de joacă pentru copii și spații verzi.....	159
Fig.5.21. Certificatul de performanță energetică soluția 1 - pagina 1.....	160
Fig.5.22. Certificatul de performanță energetică soluția 1 - pagina 2.....	161
Fig.5.23. Detaliu fațadă soluția 1.....	162
Fig.5.24. Detaliu terasă soluția 1.....	162
Fig.5.25. Diagrama radar pentru soluția 1 - scor total 1,82.....	167
Fig.5.26. Plan parter propus soluția 2.....	170
Fig.5.27. Plan nivel curent propus soluția 2.....	171
Fig.5.28. Plan mansarda și terasa propus soluția 2.....	172
Fig.5.29. Perspectivă exterioară aeriană soluția 2.....	173
Fig.5.30. Perspectivă la nivelul ochiului soluția 2.....	173
Fig.5.31. Perspectivă curte soluția 2.....	174
Fig.5.32. Perspectivă terasă verde soluția 2.....	174
Fig.5.33. Perspectivă terasă soluția 2.....	175
Fig.5.34. Certificatul de performanță energetică soluția 2 - pagina 1.....	176
Fig.5.35. Certificatul de performanță energetică soluția 2 - pagina 2.....	177
Fig.5.36. Detaliu fațadă soluția 2.....	178
Fig.5.37. Detaliu stratificație terasă soluția 2.....	178
Fig.5.38. Detaliu extindere mansardă (perete vertical și acoperiș) soluția 2.....	178
Fig.5.39. Sistem de ventilație cu recuperare de căldură - principiu de funcționare.....	181
Fig.5.40. Detaliu de plan cu modificări interioare minime soluția 2.....	182
Fig.5.41. Diagrama radar pentru soluția 2 - scor total 3,96.....	187
Fig.5.42. Principii ecologice, economice și sociale aplicate pentru soluția 3 - bloc și ansamblu (extras din proiect Retrofix).....	189
Fig.5.43. Principii aplicate pentru soluția 3 - secțiune prin bloc (extras din proiect Retrofix) .....	190
Fig.5.44. Axonometrie ansamblu - soluția 3 (extras din proiect Retrofix).....	191
Fig.5.45. Axonometrie secționată soluția 3 (extras din proiect Retrofix).....	191
Fig.5.46. Detaliu stratificație extindere pe verticală soluția 3.....	193
Fig.5.47. Axonometrie diverse recompartimentări și mobilare soluția 3 (extras din proiect Retrofix) .....	195
Fig.5.48. Diagrama radar pentru soluția 3 - scor total 4,01.....	199
Fig.5.49. Diagrama radar - cele 3 soluții suprapuse.....	200
Fig.5.50. Comparatie între categoriile celor 3 soluții.....	201
Fig.6.1. Zonele ocupate de locuințe individuale în Timișoara, cartierul Blășcovici...204	

Fig.6.2. Zona Blașcovici și aria de studiu.....	209
Fig.6.3. Plan parter – (corp vechi și nou) și amenajare curte.....	211
Fig.6.4. Secțiune transversală locuință (corp vechi și nou) .....	212
Fig.6.5. a, b Perspective proiect: strada și curte.....	212
Fig.6.6. a, b Perspective stradale de atmosferă specifice zonei.....	212
Fig.6.7. Criteriul A1 - Poziționarea stațiilor de transport în comun față de locuință (tramvaie 4,5,6) .....	214
Fig.6.8. Criteriul A2 - Poziționarea pe hartă a funcțiilor principale destinate comerțului, serviciilor, sportului, învățământului.....	214
Fig.6.9. Criteriul A3 - Adiacența rețelelor de infrastructură.....	215
Fig.6.10. Criteriul A4 – Alei pietonale și piste de cicliști.....	216
Fig.6.11. Criteriul A5 – Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură.....	216
Fig.6.12. Criteriul A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi.....	217
Fig.6.13. Certificatul de performanță energetică soluția 1 – pagina 1.....	218
Fig.6.14. Certificatul de performanță energetică soluția 1 – pagina 2.....	219
Fig.6.15. Detaliu stratificație perete casa veche - soluția 1.....	220
Fig.6.16. Detaliu stratificație perete extindere - soluția 1.....	220
Fig.6.17. Detaliu stratificație acoperiș și perete etaj extindere - soluția 1.....	221
Fig.6.18. Diagrama radar pentru soluția 1 – scor total 2,09.....	225
Fig.6.19. Certificatul de performanță energetică soluția 2 – pagina 1.....	228
Fig.6.20. Certificatul de performanță energetică soluția 2 – pagina 2.....	229
Fig.6.21. Detaliu stratificație perete – extindere pe structură metalică – sol.2.....	230
Fig.6.22. Detaliu stratificație planșeu – extindere pe structură metalică – sol.2.....	230
Fig.6.23. Detaliu stratificație perete și acoperiș – extindere - soluția 2.....	231
Fig.6.24. Diagrama radar pentru soluția 2 – scor total 3,64.....	235
Fig.6.25. Criteriul A1 pentru soluția 3.....	237
Fig.6.26. Criteriul A3 pentru soluția 3.....	238
Fig.6.27. Criteriul A4 pentru soluția 3.....	238
Fig.6.28. Criteriul A5 pentru soluția 3.....	239
Fig.6.29. Criteriul C2 pentru soluția 3.....	240
Fig. 6.30. Diagrama radar soluția 3: scor total 3,28.....	244
Fig. 6.31. Diagrama radar - cele 3 soluții suprapuse.....	245
Fig.6.32. Comparatie între categoriile celor cele 3 soluții .....	245

# 1. INTRODUCERE

## 1.1. Importanța și actualitatea temei

Tema aleasă spre studiu este **de actualitate**, deoarece **dezvoltarea durabilă** a devenit în ultimul deceniu „**ancora**” conceptuală în aproape toate domeniile vieții economico-sociale, cu accent pe educație și cercetare.

După cum se poate vedea și din figura 1.1., ne aflăm în prezent în cel de al șaselea val de la prima evoluție industrială, în care problemele legate de dezvoltare durabilă, bionică, energii regenerabile, etc. tind să devină motorul pentru inovare.

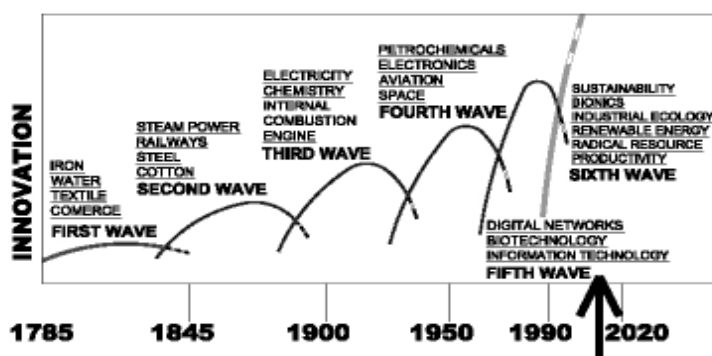


Fig. 1.1. Valurile inovației de la prima Revoluție Industrială până în prezent. Sursa: Natural Edge

### O temă de cercetare interdisciplinară:

Din punctul de vedere al cercetării științifice, orice temă de cercetare privind **dezvoltarea durabilă** presupune un mod de gândire integrativ, holistic și o **abordare interdisciplinară**, dublată de o abordare contextuală, conform dictonului „să gândim global și să acționăm local”. Zonele slab definite în acest domeniu se află în articularea între conceptul dezvoltării durabile definit la nivel global și răspunsul specific fiecărui domeniu în parte (Fig.1.2.). Aceste zone sunt de fapt cele care oferă oportunități maxime în acest moment, prin realizarea unui dialog între diferite domenii conexe care să ofere soluții viabile.

### Motivația alegerii temei – perspectiva energetică:

Conform unor date statistice publicate de Eurostat din 2009, responsabilii pentru consumul de energie în Uniunea Europeană sunt: transportul - 33%, clădirile cu destinația de locuințe - 27%, industria - 24%, și serviciile - 16%. Se poate afirma că cel mai mare poluator al UE este industria construcțiilor, dacă luăm în considerare că deplasarea oamenilor și problemele urbanistice înglobează și o parte din poluarea provenită din transport. Cu alte cuvinte, abordarea prin prisma dezvoltării durabile a construcțiilor (în special a celor legate de locuire) este

esențială pentru atingerea obiectivelor Uniunii Europene pe termen mediu (Strategia 20-20-20) și lung (orizont 2050).

În ciuda acestui fapt se poate spune că industria construcțiilor (implicit și cercetarea în această direcție) a răspuns relativ târziu provocării lansate la nivel global în raport cu alte sectoare industriale.

**Motivația alegerii temei – perspectiva interdisciplinară:**

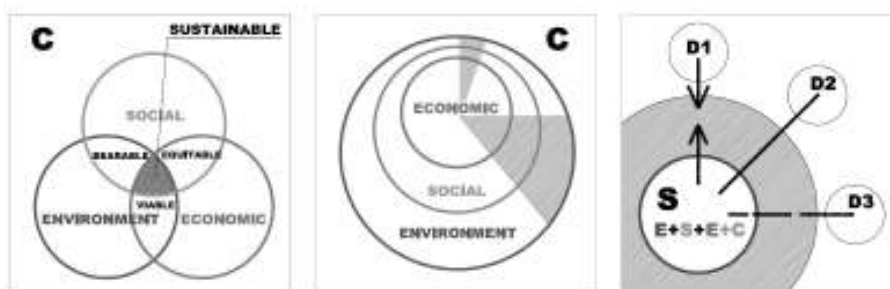
Prezenta teză de doctorat abordează conceptul dezvoltării durabile în domeniul construcțiilor, ca temă de cercetare interdisciplinară care implică atât domeniul ingineriei civile, cât și pe cel al arhitecturii.

În acest domeniu una dintre modalitățile în care cercetarea interdisciplinară își atinge momentul de maturitate o constituie evaluarea ambientală a construcțiilor – evaluare complexă prin prisma pilonilor dezvoltării durabile. Deși este un subiect care a evoluat mult de-a lungul ultimelor două decenii și a fost larg dezbătut pe plan internațional, atât în cercetare, cât și ca domeniu cu largă aplicabilitate practică (în care sunt implicați nu doar arhitecți și ingineri, cât și alți specialiști din domeniul construcțiilor, din educație, sociologi, factori politici de decizie, etc.), în România nu există foarte mulți specialiști în domeniu, iar sistemele de evaluare și certificare sunt puțin folosite, cele mai flexibile și mai performante dintre acestea nefiind prezente pe piața românească. Acest fapt este considerat de către autoarea tezei o oportunitate de a deschide un drum în domeniu care poate fi ulterior continuat.

**Motivația restrângerii ariei de cercetare:**

Pentru exemplificare a fost aleasă **problema locuirii urbane** ca fiind o poate cea mai importantă componentă a domeniului construcțiilor, prin extindere și impactul de mediu pe care îl are (conform datelor statistice amintite anterior).

S-a decis restrângerea temei la **intervenții asupra fondului construit existent** pentru crearea unui sistem propriu de evaluare cu focalizare mai clară. De regulă sistemele de evaluare și certificare au fost mai ușor de dezvoltat și de aplicat pentru construcții noi (este și cazul construcțiilor de locuințe), însă fondul construit existent cu o vechime mai mare de 5-10 ani are o pondere de peste 90%, iar problemele de mediu, sociale și economice ale locuirii provin tocmai din această zonă (eficiența energetică redusă a fondului construit mai vechi, cartierele de locuințe colective lipsite de atractivitate, extinderea necontrolată a orașelor și problemele sociale și de mediu care apar, etc.).



**Fig.1.2. Cele două tipuri de reprezentare ai pilonilor dezvoltării durabile și zonele gri, slab definite, în articularea conceptului cu domeniile implicate**

A fost aleasă o abordare care să includă atât problema intervențiilor asupra locuințelor colective, cât și a celor individuale, pentru a puncta diferențele care apar

În definirea soluțiilor de intervenție și a problematicii generale (de regulă în literatura de specialitate sunt tratate separat, chiar dacă sunt folosite aceleași sisteme de evaluare și nu există o analiză comparativă).

Pentru înțelegerea importanței contextului în evaluarea construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile și a necesității adaptării sistemelor la o anumită realitate socio-economică, a fost stabilită și zona de studiu: zona orașelor din Câmpia de Vest din România, cu accent pe cel mai important centru urban din zonă, municipiul Timișoara (chiar dacă de fapt sistemul de evaluare propus are în vedere adaptarea la realitatea românească în general).

## **1.2. Încadrarea temei în preocupările colectivului de cercetare**

Echipa de cercetare din cadrul departamentului de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor a derulat în ultimii ani o activitate susținută și programe de cercetare legate de dezvoltarea durabilă a construcțiilor:

- a participat la COST C25 "Sustainability of Constructions", a cărui scop principal este de crearea unei rețele de cercetare și de diseminare a rezultatelor cercetării legate de analiza ciclului de viață și mai ales integrarea metodelor și instrumentelor de evaluare de mediu și evaluare integrată (ambientală) în cadrul domeniului,
- a fost partener la programul de cercetare InSPIRe "Strategii și politici pentru reabilitarea structural și termică a clădirilor în vederea reducerii consumului primar de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră" program de parteneriat internațional cu universități și centre de cercetare din Elveția, Suedia, Danemarca și Finlanda finanțat de ERA-NET/UEFISCDI,
- membrii departamentului au participat la diferite conferințe, workshopuri și sesiuni științifice naționale și internaționale cu articole științifice și prezentări pe tema dezvoltării durabile (unele dintre ele interdisciplinare),
- au fost realizate cursuri dedicate dezvoltării durabile în domeniul construcțiilor metalice în cadrul programelor masterale,
- în cadrul departamentului au fost finalizate teze de doctorat în domeniu.

## **1.3. Obiective științifice propuse în cadrul temei alese**

Principalele obiective ce se doresc a fi atinse în cadrul prezentei teze de doctorat sunt:

- analiza cadrului general pentru înțelegerea conceptului dezvoltării durabile din mai multe perspective și analiza critică a politicilor și documentelor importante pentru înțelegerea evoluției conceptului;
- motivarea necesității de schimbare în abordarea modelului în ceea ce privește cercetarea din domeniu: de la modelul analitic la cel integrativ, sistemic și evidențierea importanței cercetării interdisciplinare;
- prezentarea a patru dintre cele mai utilizate sisteme de evaluare ambientală (sisteme complexe pentru evaluarea construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile) și a standardelor din domeniu și analiza comparativă a acestora realizată din mai multe perspective;
- definirea contextului pentru adaptarea soluțiilor și sistemelor de lucru,



- pornind de la premisa că orice tip de cercetare care vizează problema dezvoltării durabile este o cercetare contextuală;
- realizarea unui sistem propriu de evaluare ambientală pentru intervenții asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe, care pornește de la o analiză bine fundamentată a sistemelor existente și este adaptat contextului și scopului;
  - studiul comparativ a trei soluții diferite pentru intervenții asupra locuințelor colective folosind sistemul de evaluare propriu;
  - studiul comparativ a trei soluții diferite pentru intervenții asupra locuințelor individuale folosind sistemul de evaluare propriu;
  - analiza comparativă a potențialului locuințelor colective și individuale existente, prin prisma dezvoltării durabile.

**Principalele elemente novatoare** ale tezei sunt: realizarea sistemului propriu de evaluare ambientală adaptat contextului și scopului pentru care se dorește utilizarea lui, analizele comparative multicriteriale ale sistemelor de evaluare și certificare utilizate în Europa, propunerea unor soluții pentru locuințe individuale și colective adaptate contextului socio-economic, studiile comparative și analizarea soluțiilor, analizele comparative privind potențialul locuințelor urbane colective și individuale prin prisma dezvoltării durabile.

## 1.4. Structura tezei de doctorat

Teza de doctorat este structurată în opt capitole, după cum urmează:

**Capitolul 1** intitulat "Introducere" prezintă contextul general al cercetării, importanța și actualitatea temei, precum și motivarea restrângerii domeniului de cercetare către intervențiile asupra locuințelor urbane existente, încadrarea tezei în preocupările colectivului de cercetare, obiectivele științifice și structura tezei.

**Capitolul 2** este intitulat "Evaluarea construcțiilor prin prisma pilonilor dezvoltării durabile". Prima parte prezintă conceptul dezvoltării durabile și face o analiză critică a modului în care acest concept a evoluat de-a lungul timpului și a felului în care documentele politice și legislative au produs modificări de-a lungul timpului. De asemenea este motivată schimbarea de paradigmă în ceea ce privește cercetarea din domeniu (trecerea de la modelul analitic la cel integrativ) și necesitatea utilizării unor abordări interdisciplinare. Cea de a doua parte este dedicată studiului evaluării ambientale a clădirilor, prezentând și analizând comparativ patru dintre cele mai utilizate sisteme în Europa: BREEAM, LEED, SB Tool și DGNB, și respectiv standardele ISO și CEN-TC din domeniu, pentru a înțelege scopul, construcția și metodologia, a extrage caracteristicile comune și a identifica sistemul cel mai flexibil și adaptabil care să stea la baza realizării sistemului propriu de evaluare.

**Capitolul 3** intitulat "Caracteristici ale locuirii postbelice în arealul studiat" pornește de la ideea că cercetarea privind dezvoltarea durabilă în domeniul construcțiilor este în mod necesar contextuală. Ca urmare este importantă definirea contextului de lucru, în special aspectele socio-culturale și economice, fapt care se realizează printr-o analiză a materialului bibliografic și o analiză comparativă a datelor statistice care situează România în contextul European (analiza cantitativă), analiza datelor din PUG (analiza spațială) și, respectiv, un studiu sociologic realizat de autoarea tezei privind percepția locuitorilor Timișoarei asupra calității locuirii la bloc în diferite cartiere ale orașului (analiza calitativă).

**Capitolul 4** intitulat "Sistemul de evaluare pentru intervenții asupra locuințelor urbane existente" este structurat în trei subcapitole. Primul subcapitol prezintă principiile care stau la baza realizării unui sistem de evaluare, etapele parcurse în elaborarea sistemului și metodologia în general, precum și un studiu personal realizat cu ajutorul colegilor arhitecți și ingineri pentru optimizarea sistemului propus și adaptarea sa la context. Cel de-al doilea subcapitol prezintă sistemul de evaluare ambientală propus, cu definirea celor 7 categorii și 23 de criterii, prezentarea metodologiei de calcul și evaluare și, respectiv, normalizarea și agregarea indicatorilor, în vreme ce al treilea subcapitol conține concluziile.

**Capitolul 5** intitulat "Intervenții asupra locuințelor colective – studii de caz" prezintă trei soluții diferite de renovare a fondului construit existent format din blocuri din panouri mari prefabricate tip 770 (cea mai utilizată tipologie utilizată în anii '70-'80), fiind abordat un careu de blocuri din zona Soarelui din Timișoara. Cele trei soluții materializează trei scenarii diferite de renovare: intervenție simplă cu termoizolarea anvelopei (practicile curente, scenariul rapid și ieftin), intervenție complexă cu echilibrarea categoriilor și pilonilor (scenariul mediu) și, respectiv, intervenție complexă de renovare profundă (scenariul intens sau în etape).

Soluțiile sunt descrise și evaluate folosind sistemul propus, iar apoi rezultatele sunt analizate și comparate prin prisma celor trei piloni (de mediu, socio-cultural și economic), respectiv a celor șapte categorii și discutate.

**Capitolul 6** intitulat "Intervenții asupra locuințelor individuale – studii de caz" prezintă trei soluții diferite de renovare a fondului construit existent format din locuințe individuale. S-a ales spre studiu o tipologie des întâlnită în cartierele din Timișoara, casa cu calcan situată în cartierul Blașcovici, cu o casă tipică din anii '70 – o locuință mică cu două camere, intervenția urmărind extinderea conform cerinței beneficiarilor și reducerea consumului de energie pentru casa veche. Două dintre soluțiile alese pentru discuție și comparație materializează două dintre scenariile posibile: intervenție simplă - extindere locuință și termoizolarea anvelopei (practicile curente, scenariul rapid și ieftin) și intervenție complexă cu echilibrarea categoriilor și pilonilor (scenariul mediu), în vreme ce pentru cea de a treia soluție a fost aleasă alternativa schimbării locației cu scopul de a supune dezbaterii problema dezvoltărilor perurbane și a efectelor urbanizării necontrolate.

Similar capitolului 5, soluțiile sunt descrise și evaluate folosind sistemul propus, iar apoi rezultatele sunt analizate și comparate prin prisma celor trei piloni (de mediu, socio-cultural și economic), respectiv a celor șapte categorii și discutate.

**Capitolul 7** intitulat "Locuința colectivă versus locuința individual urbană" prezintă o analiză comparativă a rezultatelor din capitolele 5 și 6 și interpretarea rezultatelor pentru comparația soluțiilor 1 și 2 din cadrul fiecărei categorii (scenariul rapid și ieftin - practicile curente, respectiv scenariul mediu), cu accent asupra potențialului celor două tipologii de îmbunătățire a performanțelor de mediu și socio-culturale, respectiv a implicațiilor economice pe care adoptarea unei soluții mai complexe le are. Pentru soluția 3 din fiecare tipologie, se realizează o comparație cu soluția 2 luând în discuție cei trei piloni ai dezvoltării durabile.

**Capitolul 8** intitulat "Concluzii și contribuții personale" evidențiază concluziile generale rezultate în urma cercetărilor efectuate în cadrul tezei, concluziile referitoare la studiile de caz, contribuțiile personale ale autoarei și valorificarea și diseminarea rezultatelor obținute, materializate în lucrări prezentate în cadrul diferitelor manifestări din țară și străinătate, publicații în reviste de specialitate, participare la seminarii și workshopuri internaționale, citări în literatura de specialitate.

## 2. EVALUAREA CONSTRUCȚIILOR PRIN PRISMA PILONILOR DEZVOLTĂRII DURABILE

### 2.1. Dezvoltarea durabilă în construcții

#### 2.1.1. Dezvoltarea durabilă - definiție, critici, istoric

##### 2.1.1.1. Conceptul de dezvoltare durabilă. Definiție. Pilonii dezvoltării durabile.

Conceptul de dezvoltare durabilă are ca premisă constatarea că civilizația umană este un subsistem al ecosferei, dependent de fluxurile de materie și energie din cadrul acesteia, de stabilitatea și capacitatea ei de autoreglare. Deși inițial dezvoltarea durabilă s-a dorit a fi o soluție la criza ecologică determinată de intensă exploatare industrială a resurselor și degradarea continuă a mediului și căuta în primul rând prezervarea calității mediului înconjurător, în prezent conceptul s-a extins asupra calității vieții în complexitatea sa, și sub aspect economic și social.

Conceptul de **dezvoltare durabilă** desemnează totalitatea formelor și metodelor de dezvoltare socio-economică, al căror fundament îl reprezintă în primul rând asigurarea unui echilibru între aceste sisteme socio-economice și elementele capitalului natural.

**Prima definiție** acceptată a dezvoltării durabile ca fiind „o dezvoltare care satisface nevoile generației actuale fără a compromite șansele viitoarelor generații de a-și satisface propriile nevoi” îi aparține lui G. H. Brundtland, prin raportul din 1987 „Viitorul nostru comun” [1].

Brundtland a definit și **cei trei piloni de bază** ai dezvoltării durabile: cel de mediu, cel social și cel economic. În acest fel, conceptul s-a extins asupra calității vieții în complexitatea sa, înglobând aspectele economice, sociale și culturale pe lângă factorul ecologic. Există două tipuri de reprezentări ale acestei idei: una în care dezvoltarea durabilă se află la intersecția dintre cele trei domenii menționate, iar alta care afirmă ideea de incluziune a factorului economic și social în cadrul mediului. Această a doua reprezentare provine din critica bazată pe teoria sistemelor adusă primului model.

În ultimii ani a fost definit un **al patrulea pilon** - cel cultural, considerat a fi cheia unei dezvoltări cu adevărat durabile. De ce este dezvoltarea durabilă în primul rând o problemă culturală, înainte de a fi una politică, socială, ecologică sau economică? Pentru că se referă la o schimbare de paradigmă la nivel global, care implică atât omenirea în totalitatea ei, cât și pe fiecare dintre noi, iar dezideratele nu se pot realiza decât prin participarea activă a tuturor. În acest sens dimensiunea culturală este înțeleasă în sensul său cel mai larg, privind totalitatea valorilor materiale și spirituale create de omenire și a instituțiilor necesare pentru

comunicarea acestora. Pilonul cultural include deci sfera educației pentru dezvoltarea durabilă, precum și dimensiunea instituțională. În sprijinul acestei idei, este important de amintit faptul că UNESCO a declarat decada 2005-2014 „Decada Educației pentru Dezvoltare Durabilă”.

### 2.1.1.2. Critici aduse conceptului de „dezvoltare durabilă”.

Definiția Raportului Brundtland și folosirea termenului în orice împrejurare a fost adesea criticată. Criticile vizează două direcții:

- prima - privind consecințele și ideea că termenul e prea vag,
- a doua – privind bazele dezvoltării durabile și ideea de des-cresștere.

Unele critici aduse termenului au la bază ideea că definiția e vagă, iar metodele noi folosite ar putea genera efecte nedorite. Din acest punct de vedere, se consideră principalul pericol este implementarea unor politici și proceduri care ar putea încălca într-o anumită măsură drepturile și libertatea individului, fără a avea o eficacitate dovedită. Tendința actuală în acest sens este de a crea un cadru general și a condițiilor care să încurajeze atitudinea pozitivă a indivizilor, companiilor private și a corporațiilor și de a lăsa fiecărui „actor” implicat libertatea de a-și redefini continuu acest concept, ceea ce presupune o gândire critică și reflexivă la fiecare nivel.

Pe de altă parte, ideea dezvoltării durabile este adesea văzută ca un oximoron deoarece în mod inevitabil dezvoltarea epuizează și degradează mediul înconjurător. De vreme ce 20% din populația planetei consumă 80% dintre resurse, o dezvoltare durabilă nu este posibilă pentru acești 20%: termenul corect în cazul țărilor dezvoltate ar trebui să fie o des-cresștere sustenabilă.

Sylvie Brunel - geograf francez, specialistă în problemele lumii a treia merge chiar mai departe, lucrarea sa „A qui profite le développement durable” [2] fiind o critică a bazelor dezvoltării durabile care afirmă că pericolul este că acest concept poate ascunde nevoia de protecționism a țărilor dezvoltate și împiedicarea dezvoltării celorlalte națiuni. Ideea nu e nouă, fiind pusă în discuție acum 40 de ani de Dario Paccino în cartea sa „L’imbroglio ecologico” [3]. Paccino a explorat diferitele deviații care duc la exploatarea cinică a ideologiei ecologiste. Unele întrebări au rămas fără răspuns:

- Care sunt avantajele reale ale dezvoltării durabile?
- Cine beneficiază de ele: noua economie sau oamenii, corporațiile multinaționale sau cultura locală?

### 2.1.1.3. Natura problemei. Dimensiunea culturală a dezvoltării durabile.

Dezvoltarea durabilă este în primul rând o problemă culturală, înainte de a fi una politică, socială, ecologică sau economică, în sensul larg al termenului, pentru că se referă la o **schimbare de paradigmă** la nivel global, care implică atât omenirea în totalitatea ei, cât și pe fiecare dintre noi.

Abordarea de sus în jos se referă la totalitatea politicilor pe termen mediu și lung, iar o abordare de jos în sus presupune implicarea și responsabilizarea fiecăruia. Dezideratele dezvoltării durabile nu se pot realiza fără înțelegerea problemei și presupune o participare activă a tuturor; dezvoltarea durabilă nu este

una dintre opțiunile posibile, ci singura. De aici și dimensiunea culturală și educativă, temele transversale ale tuturor politicilor legate de dezvoltare durabilă.

#### **2.1.1.4. Scurt istoric al dezvoltării conceptului.**

Primul semnal de alarmă a faptului că modelul de dezvoltare actual și ritmul de creștere au consecințe din cele mai grave asupra mediului natural și implicit asupra viitorului nostru a fost raportul din 1972 al Clubului de la Roma intitulat "Limitele creșterii" (Raportul Meadows) [4]. Documentul sintetiza datele privind evoluția a cinci parametri (creșterea populației, impactul industrializării, efectele poluării, producția de alimente și tendințele de epuizare a resurselor naturale), sugerând concluzia că modelul de dezvoltare practicat în acea perioadă nu poate fi susținut pe termen lung.

Problematika raporturilor dintre om și mediul natural a intrat în preocupările comunității internaționale începând cu prima Conferință a ONU asupra Mediului (Stockholm, 1972) și s-a concretizat în lucrările Comisiei Mondiale pentru Mediu și Dezvoltare, instituite în 1985. Raportul acestei Comisii a fost prezentat în 1987 de G. H. Brundtland și intitulat „Viitorul nostru comun”.

Din acest moment, problemele complexe ale dezvoltării durabile au căpătat o dimensiune politică globală, fiind abordate la cel mai înalt nivel la Conferința Mondială pentru Mediu și Dezvoltare Durabilă de la Rio de Janeiro (1992), la Sesiunea Specială a Adunării Generale ONU și adoptarea Obiectivelor Mileniului (2000) și la Conferința Mondială pentru Dezvoltare Durabilă de la Johannesburg (2002). S-au conturat, astfel, programe concrete de acțiune la nivel global și local (Agenda 21 Locală) conform dictonului „să gândim global și să acționăm local”.

Ultimul mare eveniment a fost Summitul de la Copenhaga (2009) considerat de unii ca fiind cel mai important eveniment după Conferința de la Yalta (1945) în ceea ce privește viitorul global.

În cadrul procesului derulat de-a lungul ultimelor două decenii au fost adoptate o seamă de convenții internaționale care stabilesc obligații precise din partea statelor și termene stricte de implementare privind provocările cruciale ale dezvoltării durabile care conturează un spațiu juridic internațional pentru punerea în practică a principiilor.

#### **2.1.2. Politici pentru dezvoltare durabilă**

În ultimele două decenii ideea dezvoltării durabile a devenit ancora conceptuală în multe domenii, inclusiv domeniul construcțiilor. Având în vedere acest fapt, autoarea tezei a considerat necesară și trecerea în revistă a modificărilor în ceea ce privește politicile pentru dezvoltare durabilă la nivel global și local, în ideea înțelegerii cadrului larg. O înțelegere punctuală și extrasă din context poate să conducă la repetarea unor greșeli de abordare chiar și în ceea ce privește cercetarea științifică din domeniu. După cum se poate constata la o analiză mai atentă, modificarea continuă și posibilitatea integrării unor noi elemente în acest cadru conceptual, este de fapt chiar punctul forte al dezvoltării durabile ca și concept cheie în politica mondială actuală.

În acest sens vor fi tratate următoarele probleme:

- prezentarea și analiza principalelor momente istorice și documente și felul în care conceptul dezvoltării durabile s-a schimbat și a evoluat de-a lungul ultimelor două decenii; prezentarea este realizată urmărind elementele de inovație pe care le aduce fiecare dintre documente;
- dezvoltarea durabilă în politica europeană și principalul document legislativ: Strategia de dezvoltare a Uniunii Europene - revizuită 2006;
- prezentarea Strategiei naționale pentru dezvoltare durabilă a României (2008) ca modalitate de racordare la politicile europene în domeniu;
- prezentarea principalelor documente ale forurilor mondiale și europene ale profesiei de arhitect legate de construcții, arhitectură și dezvoltare durabilă.

### **2.1.2.1. Principalele momente și documente în dezvoltarea și evoluția conceptului de dezvoltare durabilă.**

#### **Prima Conferință Mondială pe probleme de mediu. Declarația de la Stockholm (1972)**

Prima Conferință Mondială pe probleme de mediu a avut loc în 1972 sub egida Organizației Națiunilor Unite, iar documentul principal al conferinței este cunoscut sub denumirea „Declarația de la Stockholm”.

Noutatea pe care o introduce acest document este că mediul este considerat ca fiind una dintre dimensiunile esențiale ale dezvoltării umane (sloganul conferinței: „Nu există dezvoltare fără mediu”). În preambulul documentului se face o afirmație de o importanță crucială: omul este concomitent subiect activ și pasiv al mediului (în sensul în care îl creează și este un produs al acestuia în același timp) și este responsabil de mediul în care trăiește, nu doar în prezent, ci și pentru viitor.[5]

#### **Raportul Meadows “The Limits of the Growth” (1972)**

În același an M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology) prezintă Raportul Meadows “The Limits of the Growth” (“Limitele creșterii”) intrat în istorie pentru **viziunea globală și de interdependență între diversele componente ale mediului**. Documentul are o natură descriptivă, nu juridică. Luând în considerare înrăutățirea continuă a condițiilor de mediu, Raportul propune ca termen nou ideea de “creștere zero” în domeniul a două variabile fundamentale: populația și investițiile, considerand-o ca fiind o posibilitate de a atinge un stadiu de echilibru global [4].

Ar trebui amintit că momentul 1972 corespunde primei mari crize economice de proporții de după al doilea război mondial, moment considerat important pentru introducerea unor asemenea idei pe scena politică mondială. Este de asemenea și momentul în care multe țări demarează cercetarea în domeniul protecției mediului, a energiilor regenerabile, etc. Din nefericire însă, odată cu depășirea crizei, subiectul a fost “uitat” pentru mai bine de un deceniu, politicile globale de dezvoltare devenind din ce în ce mai nesustenabile.

#### **Raportul Brundtland “Our Common Future” (1987)**

Un alt moment cheie este prezentarea în 1987 de către Comisia Mondială pentru Mediu și Dezvoltare (U.C.E.D.), înființată în 1983 și reprezentând 21 de țări a

Raportului Bruntland "Our Common Future" ("Viitorul nostru comun"). Obiectivul documentului este o nouă definire a raportului între dezvoltare și mediu, cu accent pe o viziune a dezvoltării mai atentă și mai rațională.

Acesta este momentul nașterii sintagmei "**dezvoltare durabilă**" și momentul în care acest concept începe să devină un punct important pe agenda politică mondială. Vechiul slogan "nu există dezvoltare fără mediu" (Stockholm 1972) este inversat, transformându-se în "nu există mediu fără dezvoltare". Definiția fundamentală a dezvoltării durabile care "trebuie să satisfacă nevoile generațiilor prezente fără a compromite capacitatea generațiilor viitoare de a răspunde propriilor nevoi" (datând din 1987) nu s-a schimbat de mai bine de două decenii.

Conform Raportului Bruntland, **principalele caracteristici ale dezvoltării durabile** sunt:

- are o dimensiune spațială – globală și comună;
- are o dimensiune temporală de lungă durată;
- are ca finalitate susținerea progresului umanității;
- are o optică a echității între generații;
- nu are limite absolute (cum susținea Raportul Meadows în 1972);
- trebuie să satisfacă nevoile primare ale tuturor locuitorilor Terrei în așa fel încât fiecare să-si poată cultiva aspirația pentru o existență mai bună;
- trebuie să armonizeze relația între om și natură.

Principiul dezvoltării durabile din Raportul Bruntland (și definiția sa) a devenit formula standard în politica și legislația internațională. [1]

În realitate nu există o definiție unică a dezvoltării durabile, deoarece, așa cum se poate constata, **conceptul are o natură multidimensională**. O primă dimensiune se referă la totalitatea ecosistemelor și la resursele naturale. Însă originalitatea raportului Bruntland este afirmarea altor două puncte cheie – cel economic și cel social – definind ceea ce este cunoscut ca "**cei trei piloni ai dezvoltării durabile: pilonii de mediu, economic și social**". Pilonul economic pune în discuție eficiența producției și consumul de resurse, respectiv, într-un cadru mai general, problema strategică a creșterii economice și a stabilității, în timp ce pilonul social face referire la echitatea folosirii resurselor și produselor între diverși subiecți și sisteme sociale.

#### **Conferința Națiunilor Unite pentru Mediu și Dezvoltare de la Rio de Janeiro – U.N.C.E.D. (1992)**

Conferința Națiunilor Unite de la Rio („Primul Summit al Pământului”) a avut ca obiectiv definirea mai precisă a dezvoltării durabile și consacrarea sa ca un principiu fundamental al tuturor politicilor internaționale de mediu.

Dintre documentele Conferinței, cele mai importante au fost „**Declarația pentru Mediu și Dezvoltare**” și „**Agenda 21**” – instrument de o mare importanță globală, baza planurilor de acțiune ale guvernelor și a O.N.U., a organizațiilor nonguvernamentale și a agențiilor de mediu [6], [7].

Conferința (prin documentele sale menționate anterior) aduce o serie de clarificări și noutăți în ceea ce privește viziunea de ansamblu:

- optica antropocentrică și în același timp holistică, bazată pe unitatea și interdependența globală, în relație cu Terra - ideea că „toți au dreptul la o viață sănătoasă și productivă în armonie cu natura”;
- fiecare stat își poate valorifica suveran propriile resurse (principiile 1,2,3,4);

- lupta împotriva sărăciei e integrată pentru prima oară la nivel internațional ca o cerință fundamentală a dezvoltării durabile (principiul 5);
- principiul responsabilității comune, dar diferențiate (în funcție de condițiile fiecărui stat în parte: în funcție de tehnologia și resursele financiare de care dispune, respectiv de presiunea pe care o exercită asupra mediului – principiul 7);
- politicile demografice sunt considerate un instrument valid al dezvoltării durabile (principiile 8 și 9);
- dezvoltarea culturală a populației este instrumentul fundamental în lupta împotriva sărăciei, deci instrumentul principal pentru realizarea unei dezvoltări durabile;
- principiul prevenirii este criteriul esențial pentru salvarea naturii (principiul 15 – prevenirea dezastrelor de mediu);
- un alt principiu important este cel al echității – având două aspecte: în ceea ce privește comunitatea umană prezentă se referă la accesul la resursele naturale, iar în ceea ce privește generațiile viitoare se referă la garantarea păstrării pentru viitor a patrimoniului natural și cultural; în consecință și principiul echității este o asumare comună, dar diferențiată între state;
- un alt principiu fundamental este cel care transformă binomul dezvoltare-mediul în trinomul pace-dezvoltare-mediul – elemente definite ca interdependente și indivizibile.

#### **Protocolul de la Kyoto (1997)**

Protocolul de la Kyoto este un acord internațional privind mediul. [8]

Protocolul a fost negociat în decembrie 1997 de către 160 de țări. Acordul prevede, pentru țările industrializate o reducere a emisiilor poluante cu 5,2% în perioada 2008-2012 în comparație cu cele din 1990. Pentru a intra în vigoare, trebuia să fie ratificat de cel puțin 55 de națiuni (condiție deja îndeplinită), dintre cele care produc 55% din emisiile globale de dioxid de carbon (această ultimă condiție a fost îndeplinită în octombrie 2004 prin ratificarea de către Rusia a protocolului).

După Conferința de la Marrakech (noiembrie 2001), a șaptea conferință a părților semnatare, 40 de țări au ratificat Protocolul de la Kyoto. În 2004 Rusia, responsabilă pentru 17,4% din emisiile de gaze de seră, a ratificat acordul, lucru care a dus la îndeplinirea cvorumului necesar pentru intrarea în vigoare a protocolului. La sfârșitul anului 2004 țările participante erau în număr de 127 inclusiv China, India, Japonia, Rusia, cei 25 de membri ai Uniunii Europene, România și Bulgaria.

Cel mai important stat care nu a ratificat acest protocol este S.U.A. - responsabil pentru mai mult de 20% din totalul emisiilor de gaze cu efect de seră (anunț făcut în 2001). La sfârșitul anului 2009 țările semnatare erau în număr de 187.

#### **Summitul de la Johannesburg (W.S.S.D), Declarația Dezvoltării Durabile de la Johannesburg și Planul de Acțiune (2002)**

Ceea ce este cunoscut ca fiind „Al doilea Summit al Pământului” – Summitul de la Johannesburg, a avut loc după 10 ani de la Summitul de la Rio. Dintre cele două documente majore ale summitului - **Declarația Dezvoltării Durabile de la Johannesburg** [9] și **Planul de Acțiune** – mai important este cel de-al doilea,



fiind un **document programatic** (în categoria considerată „soft laws”), cu referire la acțiuni concrete pentru realizarea dezvoltării durabile. Planul de Acțiune vine de fapt în completarea **Declarației Mileniului a Națiunilor Unite (2000)** [10] care afirmă necesitatea de a considera problema dezvoltării durabile ca bază și una dintre valorile fundamentale ale relațiilor internaționale în secolul 21.

Aspectele inovative principale ale Summitului de la Johannesburg sunt următoarele:

- întărirea viziunii „multidimensionale” a dezvoltării durabile, cu cele trei componente principale: dezvoltarea economică – protecția mediului – dezvoltarea socială (cei trei piloni - principiile 5 și 8);
- abordarea ecosistemică a problemelor de mediu, care nu mai sunt examinate într-o manieră fragmentată și sectorială, ci într-un mod unitar, cu referire la ecosisteme;
- latura pozitivă a globalizării este pentru prima oară subliniată într-un document internațional legat de problemele de mediu; datorită globalizării este posibilă crearea unui sistem de reguli cu participarea țărilor, într-un sistem de liberalizare a schimburilor benefic tuturor; accentul este pus pe participarea țărilor dezvoltate (principiul 14);
- principiul „responsabilității comune, dar diferențiate” (paragraful 75 din Planul de Acțiune) reiterează ideea că fiecare stat are o responsabilitate a propriei dezvoltări, iar țările dezvoltate au o responsabilitate superioară;
- afirmarea necesității dezvoltării unei structuri instituționale multilaterale, având la bază democrația, pacea, securitatea și statul de drept pentru realizarea la nivelul fiecărui stat o dezvoltare cu adevărat durabilă (principiile 31 și 32); de fapt încă o dată după Declarația Mileniului și Summitul de la Rio este subliniat trinomul pace - dezvoltare - mediu (principiul 35).

#### **Summitul de la Copenhaga (2009)**

Summitul de la Copenhaga - Conferința Națiunilor Unite dedicată Schimbărilor Climatice a fost considerat de către unii analiști politici ca având potențialul de a deveni cel mai important eveniment mondial de la Yalta încoace. Nu a fost așa, datorită imposibilității celor 193 de state participante de a genera un document clar, care să fie ratificat. Acordul este mai degrabă o declarație de intenții, datorată în special negocierilor dintre cei câțiva actori cheie (S.U.A., China, Uniunea Europeană, India). Dintre punctele importante ale acordului pot fi amintite următoarele:

- nu sunt clar stabilite limitele sub care vor trebui să scadă emisiile poluante, chiar dacă fiecare stat participant este invitat să își stabilească propria țintă;
- sunt prevăzute sume destinate statelor vulnerabile (30 miliarde dolari în următorii 3 ani, sumă preconizată a ajunge la 100 miliarde până în 2020 – sumă care ar trebui suportată de către statele dezvoltate, care și așa au cheltuieli mari pentru reducerea propriilor emisii);
- se dorește ca temperatura medie globală să nu crească cu mai mult de 2 gr.C., dar nu se precizează nimic despre surse alternative de energie sau despre modelul actual nesustenabil de dezvoltare economică.

Având în vedere climatul competitiv și conflictual internațional și creșterea emisiei de gaze cu efect de seră la nivel global de la Protocolul de la Kyoto încoace (în loc de reducerea acestora), se poate spune ca dezideratele prezentate la

Copenhaga rămân mai degrabă utopice, până ce nu va avea loc cu adevărat o schimbare de paradigmă. Se poate spune că un acord global se dorește, de vreme ce 55 de state au semnat acordul până la sfârșitul lunii ianuarie 2010, aceștia reprezentând cca. 80% dintre poluatori la nivel mondial.

Este de salutat poziția Uniunii Europene, care reușește în această problemă să aibă o poziție comună, unitară, cu obiective clare și mijloace posibil de aplicat practic pentru atingerea țintelor propuse.

### **2.1.2.2. Dezvoltarea durabilă în politica europeană.**

#### **Istoricul dezvoltării durabile în politica europeană**

Procesul introducerii ideii de dezvoltare durabilă la nivelul politicilor europene a fost lent și evident subordonat politicilor mondiale. În Europa putem vorbi despre fundamentarea unui asemenea concept în Tratatul de la Roma (1957 – cu 15 ani înaintea Declarației de la Stockholm și a Raportului Meadows). Tratatul de la Roma, care a instituit Comunitatea Economică Europeană, are ca finalitate dezvoltarea armonioasă a activităților economice a statelor membre, cu garantarea unei expansiuni continue și echilibrate (art.2).

**Dezvoltarea durabilă a devenit un obiectiv politic al Uniunii Europene** începând cu anul **1997**, prin includerea sa în Tratatul de la Maastricht. Un alt moment important la nivel european îl constituie Tratatul de la Amsterdam (1997), care readuce în prim plan necesitatea unei dezvoltări armonioase, echilibrate și sustenabile a activității economice, în relație cu un nivel ridicat de protecție a mediului. (art. 6 face referire directă la dezvoltarea durabilă).

În Carta Drepturilor Fundamentale a Uniunii Europene (Nisa, 2000) articolul 37 face referire la garantarea unui nivel ridicat de protecție a mediului și de îmbunătățire a calității acestuia conform principiului de dezvoltare durabilă.

În cadrul Tratatului de la Roma din 2004, tratat care adoptă Constituția pentru Europa (cu cele 25 de state membre la acel moment, România și Bulgaria aderând în 2007), se afirmă că dezvoltarea durabilă trebuie considerată ca un obiectiv general ale cărei componente (economică, socială și de mediu) trebuie tratate în mod egal (art.3). Dezvoltarea durabilă devine din acest moment una dintre valorile fundamentale pe care UE o promovează ca bază a relațiilor cu restul lumii.

#### **Politici naționale și strategii pentru dezvoltare durabilă (1989-2005)**

În anii 1990 multe dintre țările dezvoltate au inițiat procesul de creare a unor politici naționale pentru dezvoltare durabilă, având ca obiective comune o abordare integrată și pe termen lung a dezvoltării durabile, precum și reconcilierea celor trei dimensiuni ale dezvoltării: economică, socială și de mediu. În ciuda faptului că există o serie de caracteristici comune ale acestor strategii, ele au fost în fapt foarte diferite. Din acest motiv Strategia de Dezvoltare Durabilă a Uniunii Europene din 2002, revizuită în 2006 a devenit ulterior punctul de referință pentru strategiile naționale.

În Europa, între primele țări care au formulat o strategie națională au fost Olanda - „NEPP – The Netherlands National Environmental Policy Plan” din 1989 și Marea Britanie – „This Common Inheritance: Britain’s Environmental Strategy” din 1990, respectiv Strategia Națională de Dezvoltare Durabilă din 1994. La mijlocul

anilor 90 aproape toate țările Europei Occidentale aveau formulată strategia națională proprie.

Sunt de subliniat o serie de **caracteristici comune** ale acestor strategii naționale pentru dezvoltare durabilă:

- o abordare mai largă și incluzivă a tuturor problemelor de mediu,
- ambiții integrative: ideea de a sublinia interdependența între factorii biofizici și sociali și propunerea unor strategii reguloare și de remediere bazate pe acțiuni tras-disciplinare și tras-sectoriale,
- o abordare pe termen lung, cu focalizare directă pe următorii 5 ani, dar având la bază un scenariu pentru 20-30-50 de ani,
- problemele și politicile naționale sunt abordate într-un cadru mai larg, global,
- ideea de dezvoltare durabilă este o „ancoră conceptuală” pentru aceste strategii, oferind un context pentru integrarea deciziilor legate de mediu cu cele de natură economică.

În ciuda titlaturii și formei comune, între aceste strategii naționale există însă **diferențe notabile**:

- unele sunt orientate pe obiective generale (Marea Britanie, Franța), în timp ce altele au obiective specifice, inclusiv date limită de rezolvare foarte stricte (Olanda, Austria),
- unele au fost realizate pe baza cooperării între diferite ministere (Austria - 1995), în timp ce altele au suferit de o lipsă de coordonare între acestea (Franța - 1990),
- unele s-au dovedit viabile doar pe termen scurt, în timp ce altele au constituit baza unui proces ciclic care se revizuieste periodic (Danemarca - 1995).

Pâna azi sunt încă țări în care aceste planuri rămân simbolice la nivel de aplicare, în sensul de impunere a unor norme naționale sub presiunea politicilor internaționale, care nu sunt bine înțelese, și, ca atare, nici implementate.

### **Strategia de Dezvoltare Durabilă a Uniunii Europene revizuită (2006)**

În anul 2001, Consiliul European de la Goteborg a adoptat Strategia de Dezvoltare Durabilă a Uniunii Europene, căreia i-a fost adăugată o dimensiune externă la Barcelona, în anul 2002 (după Summitul de la Johannesburg).

În anul 2005, Comisia Europeană a demarat un proces de revizuire a Strategiei, publicând, în luna februarie, o evaluare critică a progreselor înregistrate după 2001. Documentul a evidențiat și unele tendințe nesustenabile, cu efecte negative asupra mediului înconjurător, care puteau afecta dezvoltarea viitoare a Uniunii Europene. După o largă consultare, Comisia Europeană a prezentat, la 13 decembrie 2005, o propunere de revizuire a Strategiei de la Goteborg din 2001.

Consiliul UE a adoptat, la 9 iunie 2006, **Strategia reînnoită de Dezvoltare Durabilă, pentru o Europă extinsă** [11]. Documentul este conceput într-o viziune strategică unitară și coerentă, având ca obiectiv general “îmbunătățirea continuă a calității vieții pentru generațiile prezente și viitoare prin crearea unor comunități sustenabile, capabile să gestioneze și să folosească resursele în mod eficient și să valorifice potențialul de inovare ecologică și socială al economiei în vederea asigurării prosperității, protecției mediului și coeziunii sociale

Responsabilitatea pentru implementarea Strategiei revine Uniunii Europene și statelor sale membre, implicând toate componentele instituționale la nivel comunitar și național. Este subliniată, de asemenea, importanța unei strânse

conlucrări cu societatea civilă, partenerii sociali, comunitățile locale și cetățenii pentru atingerea obiectivelor dezvoltării durabile.

Sunt definite patru **obiective-cheie**: protecția mediului, echitatea și coeziunea socială, prosperitatea economică, respectarea angajamentelor internaționale ale UE.

Dintre **principiile directe** ale Strategiei pentru Dezvoltare Durabilă a UE sunt de amintit: promovarea și protecția drepturilor fundamentale ale omului, cultivarea unei societăți deschise și democratice, informarea și implicarea activă a cetățenilor în procesul decizional, implicarea mediului de afaceri și a partenerilor sociali, coerența politicilor și calitatea guvernării la nivel local, regional, național și global, integrarea politicilor economice, sociale și de mediu prin evaluări de impact și consultarea factorilor interesați, utilizarea cunoștințelor moderne pentru asigurarea eficienței economice și investiționale.

Felul în care toate aceste principii expuse la nivel de politici general se concretizează în diferite domenii (ex.: crearea sistemelor de evaluare, fie ele generale sau pentru domenii specifice, cum ar fi cel al construcțiilor) este prezentat în subcapitolul următor (2.2).

Aspectele de conținut ale Strategiei UE se concentrează asupra unui număr de 7 provocări cruciale și 2 domenii trans-sectoriale.

Cele 7 provocări cheie sunt:

1. Schimbările climatice și energia curată
2. Transport durabil
3. Producție și consum durabile
4. Conservarea și gestionarea resurselor naturale
5. Sănătatea publică
6. Incluziunea socială, demografia și migrația
7. Sărăcia globală și sfidările dezvoltării durabile

Multe dintre țintele convenite în cadrul UE sunt stabilite în expresie numerică sau procentuală, cu termene stricte de implementare, fiind obligatorii pentru toate statele membre.

Cele 2 Teme inter- și trans-sectoriale sunt:

1. Educația și formarea profesională
2. Cercetarea științifică și dezvoltarea tehnologică, inovarea.

Accentul pus pe aceste două teme trans-sectoriale pentru susținerea și dezvoltarea ideii de dezvoltare durabilă, susține încă o dată **actualitatea temei abordate de această teză** dintr-o perspectivă extinsă.

### **2.1.2.3. Strategia națională pentru dezvoltare durabilă a României (2008) – racordarea la politicile europene.**

Strategia Națională Pentru Dezvoltarea Durabilă a României - Orizonturi 2013-2020-2030 [12] a fost finalizată în noiembrie 2008 și se racordează la Strategia pentru Dezvoltare Durabilă reînnoită a UE (2006). Elementul definitoriu al Strategiei Naționale este racordarea deplină a României la o nouă filosofie a dezvoltării, proprie Uniunii Europene și larg împărtășită pe plan mondial – cea a dezvoltării durabile. Ca orientare generală, este vizată realizarea următoarelor **obiective strategice** pe termen scurt, mediu și lung:

Orizont **2013**: Încorporarea organică a principiilor și practicilor dezvoltării durabile în ansamblul programelor și politicilor publice ale României ca stat membru al UE.

Orizont **2020**: Atingerea nivelului mediu actual al țărilor Uniunii Europene la principalii indicatori ai dezvoltării durabile.

Orizont **2030**: Aproximarea semnificativă a României de nivelul mediu din acel an al țărilor membre ale UE din punctul de vedere al indicatorilor dezvoltării durabile.

Textul SNDDR este structurat în 5 părți.

**Partea I** prezintă cadrul conceptual, definește noțiunile cu care se operează, descrie principalele repere ale Strategiei pentru Dezvoltare Durabilă reînnoite a UE (2006), stadiul actual al procesului de elaborare a indicatorilor de bază ai dezvoltării durabile și măsurile relevante întreprinse de România în perioada de pre- și post-aderare.

**Partea II** conține o evaluare a situației actuale a capitalului natural, antropoc, uman și social din România.

**Partea III** înfățișează o viziune de perspectivă, stabilind obiective precise pe cele trei orizonturi de timp, urmărind strict logica provocărilor cheie și a temelor inter-sectoriale.

**Partea IV** analizează problemele specifice cu care se confruntă România și stabilește ținte pentru accelerarea procesului de trecere la modelul de dezvoltare durabilă, concomitent cu reducerea și eliminarea decalajelor existente în raport cu nivelul mediu de performanță al celorlalte state membre ale Uniunii Europene.

**Partea V** conține recomandări concrete privind crearea și modalitățile de funcționare ale cadrului instituțional menit să asigure implementarea, monitorizarea și raportarea asupra rezultatelor SNDDR.

Structura SNDDR urmărește aceleași principii directe și teme transversale tratate de Strategia pentru Dezvoltare Durabilă reînnoită a UE, cu accent pe elemente specifice României – puncte tari și puncte slabe, respectiv decalajul de recuperat la aproape orice nivel față de media europeană.

Se poate spune că analiza stării de fapt pe care o prezintă documentul este realistă, majoritatea țărilor propuse (pe termen scurt, mediu și lung) fiind posibil de atins, în condițiile unei dezvoltări normale. O analiză realizată la momentul 2013 ar putea să infirme însă prognozele prea optimiste pe termen scurt.

#### **2.1.2.4. Dezvoltarea durabilă în arhitectură și construcții - documente.**

În ultimii ani UIA – Uniunea Internațională a Arhitecților (International Union of Architects) și CAE – Consiliul Arhitecților din Europa (ACE – The Architect's Council of Europe) au elaborat o serie de documente legate de arhitectură și dezvoltare durabilă. OAR (Ordinul Arhitecților din România) elaborează primele documente care implică organizația profesională în sensul dezvoltării durabile.

În cele ce urmează vor fi detaliate:

- la nivel mondial – declarația UIA pentru Summitul de la Copenhaga „Proiectarea sustenabilă” („Sustainable by Design”);
- la nivel european – elemente comune ale documentelor ACE, respectiv documentul adoptat în 2009 de către ACE - CAE - „Arhitectura și

sustenabilitatea – declarația și politica Consiliului Arhitecților din Europa” (for ce reprezintă interesele a cca. 480.000 de arhitecți);

- la nivel național – elemente de sustenabilitate în cadrul proiectului "Politica pentru arhitectură a României: Cultura mediului construit și calitatea vieții 2010– 2015".

#### **Documente ale UIA. "Sustainable By Design" - declarația UIA pentru Summitul de la Copenhaga (2009)**

Documentul are la bază "Declarația de interdependență pentru un viitor sustenabil" (Congresul UIA din 1993) și "Declarația pentru dezvoltare durabilă și diversitate culturală" (Congresul UIA din iunie 2008), care subliniază următoarea idee: industria construcțiilor și procesele legate de aceasta reprezintă jumătate din oportunitatea noastră de a rezolva actualele probleme legate de mediu și climă.

În anii '80 rezolvarea problemelor de mediu a avut o abordare bazată aproape exclusiv pe energie și tehnologie. „Acum știm că doar tehnologia nu poate rezolva problemele noastre; trebuie să ne angajăm holistic pentru a realiza o dezvoltare durabilă și a atinge un standard înalt al calității vieții” este declarația de acțiune a UIA. Din acest punct de vedere documentul descrie obiectivele, afirmă strategia și face referire la termenele de implementare. Documentele pot fi accesate pe site-ul UIA – International Union of Architects – <http://www.uia-architectes.org>.

Angajamentul principal al UIA este cel pentru reducerea impactului negativ al mediului construit asupra mediului global. Arhitectura trebuie să folosească metode holistice și integrative de la scară mică, până la urbanism și amenajarea teritoriului, fără a uita că mediul construit, peisajul, mediul natural și infrastructura sunt elemente esențiale pentru dezvoltarea durabilă a mediului construit. Aplicarea acestor metode poate să reducă utilizarea resurselor neregenerabile, a emisiilor poluante și impactul general asupra mediului de la 50% la 20%.

#### **Documente ale ACE. „Arhitectura și sustenabilitatea – declarația și politica Consiliului Arhitecților din Europa" (2009)**

Documentele oficiale ale ACE, Consiliului UE și a Comisiei Europene conțin convenții, recomandări și studii cu privire la: contribuția culturii și a arhitecturii la dezvoltarea integrată și la afirmarea identității regiunilor, orașelor, așezărilor rurale și comunităților, cultura spațiului construit (Carta de la Leipzig), calitatea mediului construit, locuire și politici regionale, coeziune teritorială: mediu ambiant, ecologie, calitatea vieții, dezvoltare durabilă: strategii de dezvoltare durabilă, orașele viitorului, regenerarea urbană și modificările climatice.

Documentele oficiale se pot consulta pe site-ul oficial al ACE The Architect's Council of Europe <http://www.ace-cae.eu>.

Conform acestor documente, **problema dezvoltării durabile în arhitectură este legată de:** planificarea spațială integrată, actul arhitectural privit ca un continuum (de la obiect la ambiant) și privit ca purtătorul cel mai vizibil al unei identități istorice, culturale și comunitare, politici de dezvoltare durabilă cu contribuția cheie a culturii, coeziunea spațială și teritorială, educație și cercetare, participarea tuturor "actorilor societății" la politicile de planificare spațială integrată, componenta tehnică și energetică.

#### **„Arhitectura și dezvoltarea durabilă – declarația și politica Consiliului Arhitecților din Europa" (2009) [13]**

Acest document a fost prezentat în 2009, ca versiune finală a unor variante discutate începând din 2007 și conține două părți distincte: Declarația ACE despre

arhitectură și sustenabilitate, respectiv Politica ACE pentru arhitectură și dezvoltare durabilă. Declarația afirmă convingerea **rolului crucial** pe care îl are proiectarea mediului construit în fața provocărilor lumii contemporane și a moștenirii pentru generațiile viitoare (este cunoscut faptul că mediul construit este responsabil de consumul a jumătate din energia primară și, luând în considerare și impactul planificării spațiale asupra mobilității persoanelor și bunurile responsabilitatea profesiei este chiar mai mare).

Proiectarea prin prisma dezvoltării durabile **integrează** considerații privind conservarea resurselor și eficiența energetică, construcții și materiale sănătoase, o utilizare a terenului sensibilă la aspectele ecologice și sociale, protejarea biodiversității și sensibilitatea estetică.

Construirea e un **act cultural** care are întotdeauna un impact colectiv și care trebuie să îndeplinească funcții umane, sociale și tehnice. Este necesară o abordare care să ia în considerare atât orașul, cât și clădirea individuală, ca un sistem complex și interactiv, care are relații simbiotice cu mediul natural.

Partea a doua a documentului - politica pentru arhitectură și dezvoltare durabilă este o propunere pentru o strategie de acțiune privind eficiența energetică și mediul construit.

Impactul clădirilor asupra mediului cuprinde **scări diferite de abordare**: orașul și regiunea, proprietatea și cartierul, clădirea individuală în relație cu materialele, componentele și sistemele care intră în alcătuirea sa. Este importantă studierea ciclului de viață în relație cu toate cele enumerate anterior, datorită faptului că mediul construit este responsabil în proporție de aproape 50% din consumul energetic total în UE. Documentul afirmă faptul că problemele legate de energie și sustenabilitate nu pot fi considerate doar sub aspectul tehnic, deoarece, prin natura lor, aceste abordări au **implicații arhitecturale** profunde (ex.: orientarea clădirii și folosirea luminii în definirea spațiului, folosirea materialelor locale și expresia clădirii în spiritul locului, etc.). Din punct de vedere al contextului european, documentul face referire la politica europeană comună pentru problema energiei. Pachetul de măsuri își propune o serie de obiective ambițioase, în ideea în care UE ar putea deveni un lider mondial în problema dezvoltării durabile. Obiectivele principale ale UE până în 2020 sunt cunoscute sub denumirea de "țintele 20-20-20": reducerea cu 20% a emisiilor de dioxid de carbon, creșterea cu 20% a eficienței energetice, atingerea unei ponderi de 20% a energiilor regenerabile din totalul energiilor utilizate. **ACE se angajează astfel să promoveze activ principiile dezvoltării durabile.**

#### 2.1.2.5. Concluzii

În ultimele două decenii dezvoltarea durabilă a devenit ancora conceptuală a unui mod integrativ de abordare a politicilor globale. De-a lungul timpului, conceptul s-a "dilatat", de la politicile legate de mediu incluzând mai apoi dimensiunile economice și sociale. În ultimii ani accentul a fost pus mai ales pe dimensiunea culturală și pe cea educativă a dezvoltării durabile.

La nivel european politicile și strategiile de acțiune avansează într-un ritm rapid în toate domeniile, dezvoltarea durabilă fiind considerată ca una dintre valorile fundamentale pe care Uniunea Europeană o promovează în relațiile cu restul lumii (este declarată dorința UE de a deveni un lider în acest sens).

În ceea ce privește arhitectura, documentele profesiei la nivel mondial și european privind problema sustenabilității sunt de dată recentă (ultimii 10 ani).

Așa cum se afirmă și în documentul "Concluzii ale Consiliului privind arhitectura: contribuția culturii la dezvoltarea durabilă" (2008) [14], "arhitectura, disciplină de creație culturală și de inovare, inclusiv tehnologică, constituie o ilustrare remarcabilă a contribuției pe care o poate avea cultura la dezvoltarea durabilă... și reprezintă, printre altele, un exemplu al caracterului transversal al culturii".

Toate aceste aspecte au fost studiate, analizate și prezentate de către autoarea tezei cu diferite ocazii, prin intermediul referatelor intermediare [15] sau la conferințe [16].

### 2.1.3. O abordare sistemică a dezvoltării durabile

#### 2.1.3.1. Generalități. Caracteristicile sistemelor complexe.

Din punctul de vedere al cercetării științifice, orice temă de cercetare privind dezvoltarea durabilă presupune un mod de gândire integrativ, holistic și o abordare interdisciplinară [17], dublată de o abordare contextuală, conform dictonului "să gândim global și să acționăm local".

Zonele gri, slab sau incomplet definite, se află în articularea între conceptul dezvoltării durabile definit la nivel global și răspunsul specific fiecărui domeniu în parte (Fig. 1.2.), datorită noutății și a modificării modului de abordare al cercetării. Aceste zone sunt de fapt cele care oferă oportunități maxime în acest moment, prin realizarea unui dialog între diferite domenii conexe care să ofere soluții viabile (există deja exemple de eșec în cercetarea privind problema dezvoltării durabile, generate de ignorarea efectelor colaterale ale soluțiilor propuse).

Când se pune în discuție problema dezvoltării durabile, indiferent de extinderea temei alese, cercetarea va trebui să integreze diferite aspecte privind cei 3+1 piloni: social, economic, de mediu și cultural. Este foarte important să se țină seama de suma de factori interni și externi și de faptul că cercetarea în domeniul dezvoltării durabile este în mod necesar contextuală.

**Un sistem** e definit ca un set de elemente inter-relaționate. Toate sistemele fizice sunt sisteme complexe și deschise, adică schimbă energie, materie și informație cu mediul. Din acest motiv, comportamentul unui sistem depinde nu doar de el însuși, ci și de factori, elemente sau variabile care provin din mediu (variabile de intrare sau de "input"). Putem defini sistemul sustenabil ca fiind acel sistem în care suma variabilelor de ieșire (de "output") nu scade în timp.

Din punct de vedere științific, un **sistem complex are o serie de atribute** care îl fac mai dificil de înțeles și de abordat:

- **multitudinea perspectivelor** (de exemplu, e dificil de înțeles un sistem adaptiv fără a lua în considerare contextul);
- **non-liniaritate** – sistemele complexe nu sunt liniare, iar repertoriul comportamental poate fi foarte larg;
- **imprevizibilitate** – deoarece întregul e mai mult decât suma părților, pot să apară în orice moment lucruri complet noi prin interacțiunea între elementele sistemului;



- **auto-organizare** – fenomenul prin care componente cooperează pentru a produce structuri și comportamente coordonate la scară largă;
- **multitudinea scărilor** – multe sisteme complexe sunt ierarhice, dar un lucru important este faptul că există o puternică legătură între diferite nivele și de aceea sistemul trebuie abordat la diferite scări simultan (însă de vreme ce diferitele scări au interacțiuni diferite și caracteristici diferite, este imposibilă o perspectivă unică și corectă; așadar pluralitatea și incertitudinea sunt inerente în comportamentul sistemelor complexe);
- **incertitudinea** – există o serie de surse de incertitudine într-un sistem datorită lipsei datelor complete, a proceselor non-liniare (ex. comportamentul haotic) și a faptului că sistemele complexe „reflexive” se pot auto-observa și pot deschide noi interacțiuni (ex. sistemele sociale).

### 2.1.3.2. Abordarea sistemică versus abordarea analitică în știință. Nevoia de schimbare a modelului.

Datorită complexității problemei, e evident că în ceea ce privește dezvoltarea durabilă o **abordare sistemică** poate oferi o perspectivă mult mai utilă decât o abordare analitică, deoarece dezvoltarea durabilă implică integrarea dimensiunilor legate de mediu cu cele sociale și economice, în momente diferite și la scări diferite, de la global, la local și individual.

Există o serie de voci care afirmă că știința actuală nu răspunde în mod adecvat provocărilor lumii contemporane, în special în ceea ce privește problema dezvoltării durabile. Este importantă **studierea legăturilor între sistemele sociale, politice, economice, biologice, fizice, chimice și geologice**. Sunt căutate în prezent **explicații dinamice inter-sistemice**, în locul modelelor statice și reducționiste anterioare.

În multe domenii este evident că rezultatele produse de metodele de cercetare analitice utilizate în prezent nu sunt satisfăcătoare. În ultimele două decenii s-a pus accentul pe nevoia întăririi relațiilor între știință și societate, pe colaborarea cu științele sociale, pe nevoia de a lega metodele cercetării științifice moderne de cele tradiționale, pe cercetarea interdisciplinară și pe importanța eticii în cadrul științei. Toate documentele care se referă la aceste lucruri trec însă peste nevoia de schimbare a abordării demersului științific (cu excepția menționării nevoii de integrare și a cercetărilor interdisciplinare între științele naturale și cele sociale).

Știința însă a evoluat continuu de-a lungul istoriei, iar evoluția ei a fost dependentă de schimbările momentului. De exemplu, până la cel de-al doilea Război Mondial, cercetarea științifică a fost preponderent „academică”, apoi s-a mutat în sfera industrială, în timp cercetarea bazată pe curiozitate devenind marginalizată, fiind dominată de know-how-ul corporatist.

În prezent, în paralel cu acest curent apare o diversificare. **Democratizarea cunoașterii** trece dincolo de sfera tehnică, incluzând aspecte considerate până nu demult în afară cercetării științifice (de exemplu subiecte cum ar fi: contaminarea, poluarea, discriminarea, exploatarea). Pe de altă parte, cercetarea începe să țină seama de mozaicul cultural specific lumii contemporane și de diferitele contexte (de exemplu: recuperarea anumitor tradiții, terapii tradiționale incluse în sfera medicinei, etc.).

Aceste modificări în domeniul științei și cercetării nu au fost independente de modificările survenite în domeniile economic, tehnic, social, cultural și de mediu. Cel mai relevant exemplu al **necesității schimbării modelului analitic cu unul**

**integrativ** este tensiunea creată între cele două modele în știința ecologiei, prezentate în cadrul mai multor lucrări științifice: [2.18], [2.19], [2.20].

În tabelul 2.1. este prezentată o comparație sintetică între cele două modele.

**Tabelul 2.1.** Comparație între modelul analitic și cel integrativ

Atribut	Curentul analitic	Curentul integrativ (sistemic)
Filosofie	-îngust, țintit -parcimoniea regulilor	-larg și exploratoriu -linii multiple -e necesară simplitatea obiectivului
Organizare	-interacțiuni biotice -mediu fix, stabil -o scară unică de măsură	-interacțiuni bio-fizice -auto-organizare -scări multiple, cu interacțiuni între ele
Legături de cauzalitate	-unice și separabile	-multiple și doar pațial separabile
Ipoteze	-o unică ipoteză de lucru -respingerea ipotezelor considerate false	-ipoteze multiple -separarea ipotezelor concurente
Incertitudine	-eliminarea incertitudinilor	-încorporarea incertitudinilor
Statistica	-statistici standard -experimental -accent pe eroare de tip 1 (respingerea ipotezelor invalide)	-statistici în afara standardelor -eroare de tip 2 (nu respinge ipoteza atunci când e falsă)
Evaluarea obiectivelor	-evaluare pentru a atingeconsensul unanim	-evaluare și judecată pentru a atinge un consns pațial
Pericolul	-răspunsul potrivit la întrebarea greșită	-întrebarea corectă, dar răspunsul e nefolositor

**Sistemul analitic** se concentrează asupra investigării părților și are ca bază știința experimentală tradițională, unde atenția e concentrată asupra unui domeniu suficient de îngust pentru a defini ipoteze de lucru, a colecta date și a genera teste pentru a respinge ipotezele invalide. Datorită bazei experimentale, scara tipică trebuie să fie mică în spațiu și timp.

Premisa **sistemului integrativ** e aceea că întotdeauna cunoașterea sistemului e incompletă, surpriza e inevitabilă, iar consensul poate fi rareori atins. Nu doar știința e incompletă, dar sistemul însuși e în mișcare, evoluează.

Din acest punct de vedere, cercetarea subiectului dezvoltării durabile aduce noi provocări în modul de a defini problemele, a identifica soluțiile și a implementa acțiunile. Metodele științifice analitice pot rezolva cu succes problemele simple sau cele ale "complexității dezorganizate", însă e necesară o nouă abordare pentru rezolvarea problemelor complexe specifice lumii contemporane (problemele "complexității organizate").

### 2.1.3.3. Sistemele și complexitatea. Abordarea sistemică a problemei dezvoltării durabile.

Dezvoltarea durabilă necesită **integrarea factorilor economici, sociali, culturali, politici și de mediu**. Pe de altă parte, este necesară articularea constructivă a abordărilor top-down cu inițiativele de tip bottom-up. Pe lângă considerarea simultană a dimensiunilor locale și globale și stabilirea modului în care acestea interacționează, mai este necesară lărgirea orizontului spațio-temporal pentru a include problema echității (intra-generații și inter-generații).

Ca urmare, este necesară o schimbare fundamentală în modul în care abordăm dezvoltarea și relațiile între societate și natură. În ceea ce privește implicațiile pentru știință aceasta presupune integrarea unui nivel mult mai larg și mai adânc decât o cercetare interdisciplinară. **Abordarea sistemică** e un mod de a gândi în termeni de **conectivitate, relații și context**. Conform acestei teorii, proprietățile esențiale ale unui sistem complex (organism, societate, etc.) sunt proprietățile întregului, care provin din interacțiunile și relațiile dintre părți, iar proprietățile părților nu pot fi înțelese decât în contextul mai larg al întregului.

Gândirea sistemică se concentrează asupra principiilor bazice de organizare (și nu asupra componentelor) și este, în mod necesar, contextuală (spre deosebire de gândirea analitică).

Din motivele enumerate, este evident că științele relevante pentru dezvoltarea durabilă vor trebui să fie sistemice, iar modul de cercetare – unul interdisciplinar.

Conceptul de dezvoltare durabilă implică o **schimbare direcționată și progresivă**. În anumite cazuri se dorește dezvoltarea sistemului, în altele – schimbarea lui pentru a îmbunătăți unele variabile de ieșire. Evident, acest lucru e în directă relație cu felul în care definim sistemul. (De exemplu pot fi concepute diferite "faze de dezvoltare", fie ca reprezentând sisteme diferite, fie ca stări diferite ale aceluiași sistem aflat în evoluție). Ideea de dezvoltare durabilă nu e o constantă, deoarece toate sistemele sunt în permanentă schimbare, adaptându-se la schimbările mediului și co-evoluând împreună cu acesta. Punctul esențial este de a evita distrugerea surselor de reînnoire ale sistemului.

**Dezvoltarea** nu înseamnă în acest caz creștere cantitativă, ci se referă mai degrabă la **calitatea potențialităților și la creșterea complexității**. Problema centrală este ce trebuie menținut și întărit și ce anume trebuie schimbat. **Mișcarea către o dezvoltare durabilă implică:**

- eliminarea rigidităților acumulate,
- identificarea cunoștințelor din domeniu și folosirea lor ca bază de pornire,
- menținerea capacității de adaptare și reînnoire a societății și a mediului, cu identificarea și punerea în valoare a acelor elemente care în timp au tendința de a se pierde (de exemplu cultura locală ca factor de adaptare și potențial de răspuns contextual),
- stimularea inovației, experimentului și a creativității sociale.

### 2.1.3.4. Abordări multidisciplinare, interdisciplinare și transdisciplinare în dezvoltarea durabilă. Dialoguri necesare.

Se consideră, în general, că există următoarele niveluri de întrepătrundere ale disciplinelor: multidisciplinaritate, interdisciplinaritate și transdisciplinaritate.

**Multidisciplinaritatea** constă în studierea și cercetarea făcută nu numai din punctul de vedere al unei singure discipline, ci din punctul de vedere al mai multor discipline în același timp. Multidisciplinaritatea este forma cea mai puțin dezvoltată de întrepătrundere a disciplinelor, constând numai în alăturarea anumitor elemente ale diverselor discipline, evidențiind aspectele lor comune, și presupune o comunicare simetrică între diverși specialiști și diverse discipline.

**Interdisciplinaritatea** are un scop diferit de cel al multidisciplinarității, ea presupune fenomene, concepte și legi generale comune mai multor discipline ce analizează în contexte cât mai variat posibil, pentru a evidenția fațetele multiple și posibilitățile de aplicare a lor în sfera diverselor discipline. Prin interdisciplinaritate se favorizează transferul orizontal al cunoștințelor dintr-o disciplină în alta. Interdisciplinaritatea a fost întotdeauna un factor important în dezvoltarea cunoașterii, în două moduri: realizarea unei hărți exhaustive a cunoașterii și necesitatea cooperării cu alte discipline. Acest proces poate genera noi subdiscipline.

Interdisciplinaritatea a fost clasificată din diferite puncte de vedere. Putem avea interdisciplinaritatea domeniilor învecinate (în care se aplică metode și concepte ale altor discipline), interdisciplinaritatea problemelor (probleme ce depășesc granița unor discipline și studiul reclamă colaborarea mai multor discipline), interdisciplinaritatea metodelor (aplicarea metodelor unei discipline în alte discipline, de exemplu disciplinele matematice și statistice) și interdisciplinaritatea conceptelor (conceptele dintr-o disciplină se aplică în cercetare în altă disciplină).

Studiul interdisciplinarității se concentrează asupra problemelor globale de mediu, impactul științei și tehnologiei etc. Întrepătrunderea disciplinelor și coordonarea cercetării pot sfârși prin adoptarea aceluiași ansamblu de concepte fundamentale sau elemente metodice generale, adică un nou domeniu de cunoaștere sau o altă disciplină.

**Transdisciplinaritatea** este privită ca o formă superioară a interdisciplinarității ce presupune concepte, metodologie și limbaj care tind să devină universale (teoria sistemelor, teoria informației, cibernetica, etc.). Transdisciplinaritatea se află între discipline, de-a lungul lor și mai presus de ele și presupune generarea dinamică prin acțiunea numeroaselor nivele de realitate.

Pentru înțelegerea și aprofundarea acestui mod de raportare holistică la mediu (cuprinzând triada mediu înconjurător – societate – economie) este necesară menținerea unui **dialog continuu** între toți actorii implicați: între individ, respectiv grup și structurile sociale și politice, între specialiști în diverse ramuri ale dezvoltării durabile. **Se constată, chiar și în mediul academic, tendința de a subdiviza problema** și de a genera un răspuns posibil în fiecare câmp de activitate. Este evident că această abordare nu va reuși să genereze un răspuns global, ci doar punctual și nici nu va avea forța necesară producerii unei schimbări reale, pentru că această schimbare presupune în primul rând responsabilizarea individului (nu sunt suficiente coercițiile impuse din exterior de un set de legi).

Există totuși exerciții de dialog între specialiști din diverse domenii vizând problema dezvoltării durabile în ansamblul ei. Unul dintre cele mai reușite este forumul revistei "Domus" (revistă italiană de arhitectură), în care sunt expuse puncte de vedere ale diversilor specialiști: arhitecți, directori de vânzări (ale firmelor producătoare de mașini, produse electrocasnice, etc.), jurnaliști, oameni de afaceri care activează în domeniu, teoreticieni de talie mondială în probleme de arhitectură și urbanism veniți din medii culturale foarte diverse (țări europene, India, China, etc.). Un exemplu care poate fi un motor real al schimbării sunt rețelele organizate

de filialele naționale ale World Green Business Council (în România RoGBC) formate din firme, oameni de afaceri, specialiști, cadre din învățământul universitar, masteranzi. În prezent putem spune că acest dialog este unul multidisciplinar, cu încercări de abordare interdisciplinară, lucru firesc la început de drum.

Alte exemple din educația academică sunt cele oferite de către concursul studentesc internațional Solar Decathlon (mai multe amănunte în capitolul 5) și exemple se pot regăsi în modul de a aborda și dezvolta anumite discipline academice în acest spirit în cadrul Facultății de Arhitectură și Urbanism, Universitatea Politehnică din Timișoara (unele dintre aceste exemple au fost prezentate de autoare în cadrul unor conferințe științifice și publicate în diferite reviste: [21], [22], [23]).

#### 2.1.4. Dezvoltarea durabilă în domeniul construcțiilor

Conform unor date din 2006, în Uniunea Europeană, responsabilii pentru consumul de energie sunt: transportul - 31%, industria - 28%, clădirile cu destinația de locuințe (fie ele individuale sau colective) - 26% și clădirile cu alte destinații (comerț, birouri, etc.) - 15%.

Ajungem deci la concluzia că cel mai mare poluator al UE este industria construcțiilor (41% în total, estimat spre 50% dacă luăm în considerare că deplasarea oamenilor și problemele urbanistice înglobează și o parte din poluarea provenită din transport). Cu alte cuvinte, "industria construcțiilor și procesele legate de aceasta reprezintă jumătate din oportunitatea noastră de a rezolva actualele probleme legate de mediu și climă" [24]. În ciuda acestui fapt se poate spune că industria construcțiilor (implicit și cercetarea în această direcție) a răspuns relativ târziu provocării lansate la nivel global în raport cu alte sectoare industriale.

Cum se poate **defini** dezvoltarea durabilă în construcții? Problema definițiilor acceptate este la fel de dificilă ca și în cazul conceptului. Una dintre definițiile posibile este "crearea unor construcții de cea mai înaltă calitate posibilă și în același timp cu impactul cel mai mic asupra mediului" [25].

În ceea ce privește introducerea conceptului dezvoltării durabile în domeniul construcțiilor și arhitecturii, se poate constata **o evoluție în paralel cu transformările conceptului**. Atâta vreme cât accentul în discursul privind dezvoltarea durabilă a fost pus pe componenta ecologică și energetică, industria construcțiilor a găsit răspunsul în zona consumului energetic: de la casa cu consum redus de energie, la casa pasivă, apoi la încercarea de a genera o clădire care produce o cantitate de energie cel puțin egală cu cea consumată, prin integrarea conceptului casei pasive cu sisteme active care utilizează energii regenerabile [26].

În domeniul construcțiilor, dezvoltarea durabilă a fost integrată în diferite forme ca o componentă importantă, prin dezvoltarea: analizei ciclului de viață (life-cycle assessment LCA) și a costurilor aferente (life-cycle costing LCC), a problematicii privind certificarea energetică, a cercetărilor privind materiale noi care să răspundă cerințelor dezvoltării durabile și a sistemelor privind surse alternative de energie, etc. În toate aceste cazuri nu este vorba despre o proiectare integrată, ci de găsirea unor aspecte punctuale care încearcă materializarea conceptului dezvoltării durabile.

În ultimul deceniu în discursul politic global accentul a fost mutat asupra **integrării celor patru piloni ai dezvoltării durabile** (nu doar componenta ecologică, ci și cea economică, socială și culturală), ceea ce în industria construcțiilor a dus la nașterea modelelor construcțiilor verzi („green building”), respectiv construcțiilor sustenabile („sustainable building”). Se poate spune că drumul pe care l-au parcurs clădirile prin prisma dezvoltării durabile reprezintă o dezvoltare extrem de rapidă (cca. 20 de ani) de la o „nișă de piață” la un curent global.

**Ce implică** o cercetare privind aplicarea conceptului de dezvoltare durabilă în construcții și arhitectură? Din punctul de vedere al arhitectului este o cercetare interdisciplinară, deoarece presupune integrarea conceptelor și a problemelor implicate în procesul de proiectare prin prisma dezvoltării durabile (figura 2.1).

Deocamdată se poate spune că cercetarea interdisciplinară în domeniu este încă într-o fază incipientă datorită:

- lipsei specialiștilor,
- gradului de nouitate al domeniului și
- dificultății de a genera un dialog real, cauza principală fiind faptul că în știință încă domină vechea paradigmă care presupunea specializarea strictă (un dialog posibil necesită o mare deschidere înspre domeniile adiacente).

Datorită dificultății unei abordări integrate, există o „ruptură” între tratarea conceptului la nivel global și felul în care disciplinele implicate au găsit un răspuns în domeniul propriu.

Există de asemenea „zone gri”, slab sau incomplet definite nu doar în ceea ce privește o abordare de jos în sus (top-down) a problemei (de exemplu cazul sistemului de reglementări în domeniu și certificare), dar mai ales în ceea ce privește o abordare de jos în sus (bottom-up), în special procesul de proiectare integrat (care în țările cele mai avansate este abia la început, iar în România sunt deocamdată abordate doar problemele reabilitării termice, casei pasive, introducerea unor materiale noi și analiza ciclului de viață – LCA).

Așa cum aminteam și în subcapitolele precedente, o modificare de paradigmă necesită o ajustare la toate nivelele a metodelor și a abordării generale și specifice, iar din acest punct de vedere problema dezvoltării durabile în construcții și arhitectură constituie o **oportunitate** pentru a desfășura un asemenea tip de cercetare interdisciplinară.

În încercarea de a aborda integrat problema dezvoltării durabile în construcții, au fost create o serie de **sisteme de certificare ambientală**. Este adevărat că certificarea ambientală în prezent este facultativă, dar din 2010 a devenit obligatorie cea energetică în UE. Urmărind evoluția politicilor pentru dezvoltare durabilă, se poate afirma că certificarea ambientală va juca în câțiva ani un rol decisiv în toate fazele edificării unei construcții și în momentul implementării unor proceduri generale (de natură integrativă) se vor schimba radical în primul rând procesul de proiectare și cel decizional la toate nivelurile.

## 2.2. Sisteme de evaluare și certificare a construcțiilor

### 2.2.1. Dezvoltarea sistemelor de evaluare și certificare ambientală

#### 2.2.1.1. Generalități. Utilizarea sistemelor de evaluare complexă a mediului construit prin prisma dezvoltării durabile.

**Obiectivul general** al acestui subcapitol este studiul și analiza comparativă a sistemelor de evaluare complexă pentru construcții prin prisma dezvoltării durabile utilizate pe scară largă în spațiul european (BREEAM, LEED, DGNB, SB Tool).

Studiul sistemelor de evaluare cel mai des utilizate în Europa și a standardelor din domeniu are ca **obiective specifice**:

- înțelegerea contextului apariției și dezvoltării sistemelor de evaluare complexă și aplicații ale acestora;
- înțelegerea relației între scopul pentru care sistemele au fost create și tipul sistemului, respectiv complexitatea acestuia;
- felul în care pilonii dezvoltării durabile (ecologic, economic, socio-cultural) sunt cuprinși în evaluare – prin studiul bibliografic aprofundat al literaturii de specialitate și a diferitelor abordări;
- construcția generală și modulele componente ale sistemelor, respectiv indicatorii relevanți;
- compararea generală a sistemelor analizate prin prisma scopului, a penetrării pieței, caracteristicilor principale;
- compararea sistemelor analizate prin prisma a 6 criterii: robustețe, transparență, flexibilitate (posibilitatea de adaptare la standardele și contextul specific local), evaluarea tuturor pilonilor dezvoltării durabile, complexitate, ușurința cu care poate fi utilizat, înțeles și interpretat;
- extragerea aspectelor considerate relevante pentru construirea unui sistem de evaluare adaptat cerințelor temei de cercetare.

Toate acestea au ca **scop final** extragerea concluziilor necesare pentru capitolul 4, cel în care e prezentat sistemul propriu sistemul de evaluare pe baza căruia se vor face analizele comparative între diferitele tipologii de locuințe colective și individuale.

Atunci când se realizează un asemenea sistem multicriterial complex, chiar dacă acesta se bazează în principal pe o evaluare cantitativă, utilizând exclusiv criterii definite de indici măsurabili, apar inerent probleme de ordin subiectiv care vor influența într-o măsură mai mică sau mai mare rezultatele. În subcapitolul 2.1 se regăsesc argumente suplimentare privind noua paradigmă care influențează construcția acestor sisteme de evaluare, iar în cadrul subcapitolului 4.1 sunt explicate aspectele practice și metodologice ale acestor probleme și modalitatea prin care pot fi reduse sau evitate.

**Metodologia** în cadrul acestor abordări de tip interdisciplinar diferă față de gândirea monodisciplinară, dar are direcții clar conturate, așa cum se va vedea în prezentul capitol și, respectiv, în cel care se ocupă de crearea sistemului propriu de evaluare adaptat cerințelor specifice și condițiilor locale (cap.4).

**Complexitatea** unui asemenea sistem este în același timp atât punctul său forte (sunt definite toate problemele considerate importante) și, cât și punctul său slab (pot să apară anumite nivele de incertitudine în rezultate, inerente sistemelor complexe).

**La nivel global** există cinci aplicații posibile pentru sistemele de evaluare ale mediului construit [27]:

- planificare strategică,
- investiții de capital,
- proiectare și dezvoltare,
- comunicare și marketing,
- management operațional.

Așa cum am arătat anterior, toate aplicațiile sistemelor de evaluare ambientală au la bază obiective pe termen mediu și lung.

Restrângerea ariei de cercetare la fondul construit existent și intervenții asupra acestuia a fost de asemenea explicată pe larg în capitolul anterior.

În ceea ce privește **managementul fondului construit existent**, aceste sisteme de evaluare sunt folosite în special pentru următoarele obiective:

- crearea unei baze de date conținând o serie de informații globale și particulare privind performanțele de mediu, sociale sau economice ale fondului construit existent,
- identificarea și selectarea măsurilor de îmbunătățire adaptate situațiilor specifice,
- definirea obiectivelor de management a fondului construit existent prin prisma pilonilor dezvoltării durabile [28].

#### **2.2.1.2. Prezentul și viitorul sistemelor de evaluare complexă (evaluare ambientală). Limitări, diferențe și necesitatea unui cadru comun.**

Industria construcțiilor a **implementat cu întârziere** în mod explicit principiile dezvoltării durabile în comparație cu alte sectoare.

**În stadiile incipiente, cauzele principale** pentru această întârziere au fost:

- lipsa de conștientizare în rândul investitorilor,
- experiența limitată în rândul dezvoltatorilor și
- numărul limitat de profesioniști specializați în dezvoltare durabilă în domeniu.

**În prezent, cele mai importante probleme** sunt legate de:

- lipsa de conștientizare în rândul investitorilor,
- experiența limitată în rândul dezvoltatorilor,
- recesiunea global din ultimii ani, cu efecte negative considerabile asupra industriei construcțiilor,
- lipsa unor baze de date cuprinzătoare pe care să se sprijine deciziile politice care implică termene lungi (de 20 până la 50 de ani) în Uniunea Europeană,
- lipsa unor standarde universale (în lucru doar de câțiva ani și încă incomplete) care să definescă un cadru comun sistemelor de evaluare a construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile (care în prezent sunt foarte numeroase și foarte diferite).



**Inițiativa construirii unor sisteme de evaluare complexă** a avut la origini credința comunității de cercetare și a autorităților că asemenea sisteme vor avea un rol semnificativ în transformarea pieței construcțiilor pe termen lung în spiritul dezvoltării durabile. Sistemele de evaluare și certificare complexă ale construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile au caracter voluntar în prezent (spre deosebire de sistemele de certificare energetică).

Până în prezent sistemele de evaluare au fost folosite în mod voluntar în special de către **utilizatorii „primari”**: arhitecți și ingineri, consultanți, cercetători, proprietari de construcții (în special în cazul clădirilor de birouri).

**Utilizatorii „secundari”** (investitori, ocupanții clădirilor, reprezentanții autorităților) nu utilizează încă decât într-o foarte mică măsură aceste date. Este de așteptat ca, odată cu introducerea obligativității folosirii lor în anumite situații, prin acordarea unor facilități de natură fiscală sau prin utilizarea lor pentru a aduce în atenția publicului larg aceste idei, aceste sisteme să își lărgescă aria de utilizare.

Ultimele tendințe arată o **mai mare nevoie de transparență și credibilitate** pentru asemenea sisteme, cerințe provenite din nevoia de a fi utilizate pe scară largă pentru comunicare.

Lützkendorf și Lorenz argumentează că pe de o parte sistemele complexe de evaluare trebuie să devină mai robuste și mai sigure, iar pe de altă parte procesul de evaluare și prezentarea rezultatelor trebuie să devină mai simple [29].

Instrumentele de evaluare sunt în continuă evoluție, în scopul de a depăși diferitele limitări. Scopul principal în comunitatea de cercetare-dezvoltare este de a implementa o **metodologie sistematică** care vine în sprijinul procesului de proiectare a construcțiilor în spiritul dezvoltării durabile. Acesta ar trebui să **încorporeze toți pilonii dezvoltării durabile** (de mediu, socio-cultural și economic) și ar trebui să fie suficient de **practice și flexibile** pentru a fi adaptate la diferite tipuri de clădiri și contexte.

Nu a existat în trecut un consens la nivel global cu privire la standarde și măsurători pentru sistemele de certificare. Acest lucru se datorează în principal diferențelor culturale, climatice și istorice. Diferențele majore provin, de asemenea, din definiția dezvoltării durabile în domeniul construcțiilor. Comparabilitatea între sistemele existente de evaluare și certificare **ar îmbunătăți transparența și ar facilita utilizarea acestor metode pe o scară mai largă**. Acesta este rolul principal al **seriilor de standarde noi ISO și CEN/TC 350**.

Activitatea de standardizare europeană este încă în curs de desfășurare în momentul de față. Scopul **CEN/TC/350** este de a oferi un cadru general comun, cu principiile, cerințele și liniile directoare pentru elaborarea de unei serii de standarde care permit evaluarea prin prisma dezvoltării durabile a lucrărilor de construcții într-un mod **transparent**. Aceste standarde sunt dezvoltate luând în considerare aspectele esențiale ale standardelor ISO asociate.

**Utilizarea standardelor ISO** oferă un mijloc de a evita barierele și neconcordanțele între variate tipuri de evaluare. Rezultatele acestor evaluări vor ajuta utilizatorii să înțeleagă impactul pe care o clădire are asupra mediului și asupra utilizatorului. Scopul lor este de a permite clienților, proiectanților (arhitecți și ingineri), urbanistilor, politicienilor, factorilor de decizie din domeniu și altor persoane implicate în industria construcțiilor în general de a lua decizii raționale cu privire la viitorul pe termen lung al construcțiilor.

Pe de altă parte, cele mai importante sisteme de evaluare și certificare sunt sprijinite de două mari rețele internaționale: World Green Building Council (WGBC) și International Initiative for a Sustainable Built Environment (iISBE). WGBC este mai mare, orientată în special înspre industrie și promovează sistemul LEED și DGNB. IISBE este mai mult axată pe cercetare și dezvoltare și promovează sistemul SB Tool, respectiv BREEAM (prin alianța SB Alliance).

Se poate spune că aceste alianțe succesive alături de apariția seriilor de standarde specifice și a bazelor de date la nivel european vor crea în următorii ani un cadrul comun solid pentru acest tip de evaluare complexă, care deși voluntară în prezent, se poate presupune că va deveni obligatorie în timp, atâta vreme cât Uniunea Europeană își păstrează între politicile centrale ideea de a fi un „vârf de lance” la nivel mondial în domeniul dezvoltării durabile. Există deja state din UE care și-au creat un sistem obligatoriu (în Marea Britanie aplicarea Code for Sustainable Homes este obligatorie pentru construcții de locuințe noi), iar în alte state există modalități financiare de a încuraja dezvoltarea acestor sisteme, în sensul în care clădirile care pot dovedi prin evaluarea în fază de proiect că au caracteristici foarte bune în ceea ce privește pilonii dezvoltării durabile primesc credite preferențiale sau alte tipuri de subvenții (Germania, Austria, Elveția).

Experiența arată că **succesul în implementarea pe piață** a acestor sisteme până în prezent are la bază considerente pur practice [30]:

- contextul de piață și contextul organizațional (sistemele cele mai des utilizate au sprijinul unor organizații mari: World Green Business Council, iISBE, etc.),
- sprijinul financiar și politic pentru aceste sisteme și
- următoarele caracteristici: simplitate, caracter practic și raportul corect între cost și eficacitate.

## **2.2.2. Evoluția și utilizarea sistemelor de evaluare și certificare ambientală. Construcția unui sistem.**

### **2.2.2.1. Evoluția sistemelor de evaluare și certificare ambientală. Sistemele cele mai utilizate în Europa.**

Din punctul de vedere al axei temporale, există **două generații de sisteme de evaluare** a construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile.

Prima generație – clădirile „verzi” (green buildings) pune accentul pe integrarea modelului clădirii eficiente energetic cu aspecte care țin preponderent de pilonul ecologic al dezvoltării durabile (accent pe integrare și impact minim asupra mediului, reducerea emisiilor poluante, folosirea materialelor locale și reciclabile, reducerea consumului de resurse, managementul apei și al deșeurilor, calitatea mediului interior și relația cu mediul exterior, considerarea întregului ciclu de viață al construcției).

Cea de a doua generație de sisteme de evaluare și certificare ambientală – clădirile „sustenabile” (sustainable buildings) – ia în calcul în mod explicit toți pilonii dezvoltării durabile: cel ecologic, economic și socio-cultural, fiind sisteme complexe.

Deși în prezent principalele sisteme de certificare iau în considerare cei trei piloni ai dezvoltării durabile, acestea consideră diferite ponderi ale acestora în scorul

final. Doar pe teritoriul Europei au fost identificate mai mult de 70 de sisteme de evaluare și certificare a construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile.

**Cele mai cunoscute sisteme de certificare ambientală** utilizate în prezent în Europa sunt următoarele:

- sistemul anglo-saxon, având ca atut vechimea cea mai mare (**BREEAM**);
- sistemul de certificare din SUA (**LEED**), cu mare putere de penetrare și în spațiul european datorită ușurinței cu care poate fi utilizat și a faptului că este supus unei actualizări permanente în relație cu reacțiile din zona politică, legislativă și din zona pieței de construcții;
- sistemele dezvoltate în țările nordice (în care atât bazele de date tehnice, cât și cadrul legislativ sunt extrem de bine pus la punct, fapt care le face foarte eficiente la nivel local, dar mai greu de implementat în țări mai puțin avansate); sunt în număr de câteva zeci și sunt diferite în funcție de scopul pentru care sunt utilizate;
- sisteme care provin din adaptarea **SB Tool**, fostul GB Tool (cu origine canadiană), acesta fiind un instrument cu mare flexibilitate și versatilitate, care lasă posibilitatea adaptării la condițiile locale (importat în țările mediteraneene: Portugalia, Italia – **Protocolo Itaca** și în alte state central și est-europene, cum ar fi Cehia);
- **HQE** – sistemul francez;
- **DGNB** – sistemul german, cel mai nou, dar cel mai complet și cel mai complex totodată, pornind de la parametri clar definiți și bine grupați.

În afara acestor sisteme de certificare, există o serie de sisteme de evaluare dezvoltate de centre de cercetare sau diferite firme specializate, dintre care cel mai cunoscut este **SPeAR** [31] dezvoltate de firma ARUP, un pionier în domeniu, de vreme ce primele variante sunt temporare cu BREEAM, iar integrarea pilonilor dezvoltării durabile în evaluare s-a realizat înaintea apariției celei de a doua generații de sisteme de certificare.

#### 2.2.2.2. Generalități și puncte critice.

Având în vedere că un asemenea sistem de certificare trebuie să țină cont în principal de 2 factori determinanți (tipul de funcțiune și, respectiv, adaptarea la condițiile locale), este importantă realizarea unei **comparații** care să permită generarea unui sistem propriu pornind de la acestea, **adaptabil pentru condițiile specifice ale României**. Diferențele dintre sistemele de certificare ambientală provin din felul în care este definită dezvoltarea durabilă și ponderea parametrilor folosiți. De aceea este necesar să se identifice acele modele care sunt mai adaptabile, pe de o parte și care se potrivesc cu locația în care urmează a fi implementate (în special din punct de vedere socio-cultural).

**Sistemele de evaluare și certificare** a construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile **se pot clasifica în funcție de** relevanță, complexitate, pilonii dezvoltării durabile considerați în evaluare – generația din care face parte sistemul, etc.

Câteva variante ale sistemelor de evaluare s-au născut prin adaptarea acestor sisteme la condițiile specifice, caz în care este vorba despre variante locale ale acestora. Cele mai multe sisteme paralele au avut ca model sistemele mai vechi

și au preluat parte a unuia sau mai multe dintre aceste sisteme (indicatorii considerați relevanți, metodologia, forma de agregare a parametrilor și indicatorilor pentru a obține un punctaj, expresia grafică finală), **adaptându-le condițiilor locale, scopului** pentru care se face evaluarea (pre-evaluare în faza de proiectare, compararea unor alternative diferite, pentru monitorizarea cadrului construit existent, definirea unor soluții noi și inovative, etc.) și **tipului de utilizatori** (cu utilizare având ca final scopuri în principal practice – certificare, monitorizare, etc. sau preponderent de cercetare-dezvoltare).

**Există două culturi diferite ale sistemelor de evaluare** (conform J.R. Cole [30]): cele care sunt formate în urma reconcilierii intereselor celor implicați într-o asemenea evaluare, și, respectiv, cele care nu fac compromisuri în căutarea exactității și preciziei în descrierea și raportarea rezultatelor.

Între cele mai folosite sisteme studiate există mari diferențe în evaluare provenite în special din raportarea la aceste două tendințe. Cele mai vechi sisteme pun accentul pe indicatori care măsoară problema în mod indirect, considerațiile practice și reconcilierea intereselor fiind promordiale (LEED, BREEAM). Sistemele dezvoltate în ultimii ani (DGNB, SB Tool), bazate pe performanța sistemului analizat (construcția, în cazul de față), măsoară problema în mod direct, folosind indicatori cu validitate mai ridicată, dar aceasta cu prețul creșterii prețului și a timpului evaluării. Concluzia este că pentru a realiza un echilibru, este necesară utilizarea ambele tipuri de indicatori și căutarea unui balans între latura practică și exactitate.

Diferiți autori subliniază că **abordarea participativă**, în care sunt incluși reprezentanți ai tuturor părților interesate ridică probleme și puncte de vedere diferite (Larsson și Cole – explicând acest lucru în dezvoltarea Green Building Challenge, care a întors sistemul GB Tool actualmente SB Tool [32]). În general practicienii preferă descrierile calitative, în timp ce reprezentanții celor care lucrează în cercetare preferă indicatorii obiectivi, măsurabili.

Alți autori (Dammann și Elle [33]), au identificat **patru sisteme de înțelegere a ceea ce constituie indicatorii considerați relevanți** pentru evaluarea complexă a construcțiilor. Acestea corespund celor patru mari grupări interesate de asemenea sisteme: politicieni și reprezentanții autorităților, cercetători, arhitecți și reprezentanții societății civile (care nu au o specializare legată de această problemă). Fiecare dintre aceste grupuri are scopuri diferite pentru care utilizează acești indicatori și în consecință are cerințe diferite privind caracteristicile acestora.

Statele europene au realizat **alianța iISBE** – unul dintre cele mai active organisme R&D din domeniu, care promovează sistemele de evaluare europene, în concurență cu sistemul LEED promovat de World Green Building Council cu puternic sprijin din partea marilor companii producătoare de materiale de construcții.

În practică sunt foarte des utilizate **evaluările de tip LCA** (life-cycle assessment – evaluarea întregului ciclu de viață) personalizate și simplificate, cel mai adesea sub formă de listă (exemple în capitolul 4). Evaluarea ciclului de viață provine din industria de produs (își are originea în 1969 la Coca-Cola) și e ușor de utilizat pentru materiale sau sisteme simple, dar pentru sisteme complexe (cazul construcțiilor) evaluarea devine complicată și consumatoare de timp, iar de multe ori o problemă o constituie existența și/sau disponibilitatea datelor necesare (necesită o bază de date completă și complexă).

**Critica sistemelor existente de evaluare și clasificare** cele mai cunoscute se bazează pe ideea că sunt sisteme bazate pe punctaj, în care nu sunt suficient de clare criteriile prin care sunt definite ponderile indicatorilor în cadrul sistemului, iar aceasta afectează rezultatul final prin "vânătoarea de puncte" în sensul în care se încercă în fazele de proiectare obținerea unui scor final cât mai favorabil. [30]

Acest punct slab rămâne nerezolvat chiar și în urma realizării cadrului comun dat de seria de standarde specifice, de vreme ce acestea nu fac referire la agregarea indicatorilor, ci doar la definirea celor principali. În cazul în care un sistem își propune doar evaluarea, nu și clasificarea, această problemă ar putea avea ca răspuns utilizarea unei agregări implicite (indicatorii au ponderi egale), în locul celei explicite folosite în prezent de toate sistemele.

Toate sistemele de evaluare și certificare ambientală sunt într-o continuă schimbare, deoarece încearcă permanent integrarea normelor internaționale în domeniu – un obiectiv dificil de realizat, de vreme ce acestea sunt încă în lucru.

În prezent se încearcă stabilirea unui **cadru comun** al construcției sistemelor complexe de evaluare ale construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile prin intermediul **standardelor internaționale ISO TC 59** și cele ale Uniunii Europene **CEN/TC 350**. Acestea din urmă definesc 5 capitole, trei referitoare la pilonii dezvoltării durabile: performanța de mediu, economică, socială, și, respectiv două implicite în construcții: performanța tehnică și cea funcțională.

### 2.2.2.3. Construcția generală și componentele sistemelor de evaluare.

Cele patru mari componente ale sistemelor de evaluare sunt [34], [35]:

- modulul de evaluare,
- modulul de intrare,
- modulul de ieșire și
- explicarea rezultatelor.

**Modulul de evaluare și modulul de intrare** se bazează în general pe documentele din faza de proiectare, dar pentru evaluarea clădirilor existente ar fi necesare mai multe date din teren și o analiză post-ocupare bazată pe chestionare sociologice.

**Importante în privința datelor** la modulul de intrare (input) sunt:

- simplitatea,
- raportul între costuri și eficacitate și, respectiv,
- claritatea.

**Modulul de ieșire și explicarea rezultatelor** ar trebui să ofere o imagine cuprinzătoare asupra performanței unei construcții din perspectiva tuturor pilonilor dezvoltării durabile, ar trebui să permită studierea diferitelor aspecte separat, în amănunt (de vreme ce diferiți utilizatori ai unui asemenea sistem ar putea avea interese diferite) și nu în ultimul rând ar trebui să ofere posibilitatea de a face comparații între:

- clădirea evaluată și o construcție de referință,
- aspecte diferite luate în considerare în cadrul evaluării,
- două sau mai multe clădiri, atât în ceea ce privește diferite caracteristici, cât și în ceea ce privește rezultatul final - de vreme ce indicatorii pot avea

pondere implicită (același scor) sau explicită (scor diferit, în funcție de importanța indicatorului în evaluarea finală).

Pașii care trebuie urmați în construcția unui astfel de sistem se regăsesc tratați în amănunt în capitolul 4.

### 2.2.3. Sistemele de certificare cele mai utilizate în Europa

#### 2.2.3.1. Descrierea celor mai utilizate sisteme de certificare

Cele patru sisteme alese pentru analiză și comparare sunt LEED, BREEAM, DGNB și SBTool (cu utilizarea unor definiții și modalități de calcul din Protocollo Itaca – varianta italiană a SBTool).

**Motivele alegerii** celor patru sisteme pentru analiză și comparație sunt:

- sistemele alese pentru analiză și comparare sunt cele mai cunoscute și mai des utilizate în spațiul European;
- aceste patru sisteme au stat la baza dezvoltării celorlalte câteva zeci de sisteme de evaluare a mediului construit prin prisma dezvoltării durabile (peste 70 numărate doar în Europa);
- două dintre ele sunt sisteme din prima generație - tip clădire ecologică („green building”: LEED, BREEAM – la origini), iar celelalte două sunt sisteme din a doua generație - tip clădire sustenabilă („sustainable building”: DGNB, SB Tool); din acest punct de vedere alegerea oferă o varietate de tipuri de criterii de analiză (obiective, măsurabile sau bazate pe estimare) și tipologii de agregare a rezultatelor;
- în același timp primele două (LEED, BREEAM) au ca obiectiv principal utilizarea pe scară largă și, în consecință, sunt bazate pe o listă de caracteristici și standarde de referință cu punctaj fix, având o complexitate mai redusă, iar celelalte două (DGNB, SB Tool) au fost dezvoltate ca sisteme complexe în cadrul unor echipe interdisciplinare de cercetare-dezvoltare, având ca obiectiv principal o înțelegere comprehensivă a mediului construit din perspectiva dezvoltării durabile, în consecință sunt bazate pe o metodologie de calcul mixtă;
- din punct de vedere teoretic, toate sistemele alese spre comparare permit adaptarea la cerințe specifice locale, dar cel puțin două dintre ele o fac în mod explicit (BREEAM prin BREEAM INTERNATIONAL) și SB Tool prin toate variantele sale adaptate (SB Tool Portugal, Protocollo Itaca din Italia, etc.).

În cadrul tabelului 2.2. este realizată o comparație sintetică între cele două mari familii de sisteme de evaluare și certificare, luând în considerare aspectele considerate definitorii și scopul pentru care au fost construite sistemele, obiectivele lor, cine le utilizează, gradul de complexitate, punctele forte și punctele slabe.

**Tabelul 2.2.** Comparație între cele două familii de sisteme de evaluare și certificare

Caracteristici de sistem de evaluare	Sisteme bazate pe listă de caracteristici și valori de referință (checklist)	Sisteme complexe cu metodologie de calcul și evaluare mixtă
Scop/obiective/utilizare	-Dezvoltarea unor sisteme ușor de utilizat și de înțeles de către o categorie cât mai largă a	-Înțelegerea comprehensivă a mediului construit din perspectiva dezvoltării durabile,

	<p>populației</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Preponderent practice, aplicative</li> <li>-Utilizare pe scară largă</li> </ul>	<p>dezvoltarea unor sisteme cu relevanță locală</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-De cercetare, teoretice și practice, aplicative</li> <li>-Utilizate în principal de către specialiști</li> </ul>
Complexitate	-mai redusă (autoevaluarea se poate face pe baza listei, dacă se cunosc caracteristicile construcției)	-mare sau foarte mare (este necesar evaluator specializat)
Puncte forte	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ușor de utilizat, sunt un instrument foarte practic</li> <li>+permite autoevaluarea</li> <li>+cost și timp redus pentru evaluare (la fel și complexitatea datelor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+permit adaptarea la condițiile locale (datorită multitudinii de caracteristici luate în considerare pentru evaluare și a metodologiei de calcul)</li> <li>+flexibile și comprehensive, permit o viziune mai largă asupra subiectului</li> <li>+includ în mod explicit toți pilonii considerați relevanți din punctul de vedere al dezvoltării durabile în construcții</li> <li>+integrarea analizei ciclului de viață (LCA)</li> <li>+precizie ridicată</li> <li>+permit evaluarea punctelor tari și a punctelor slabe și o analiză comparativă</li> </ul>
Puncte slabe	<ul style="list-style-type: none"> <li>-adaptarea la condițiile locale e mai dificilă, pentru că lista reflectă cerințe specifice în domeniul dezvoltării durabile ale țărilor de origine (în cazul adaptării, trebuie refăcută lista în funcție de subiectele considerate relevante, în afara celor generale)</li> <li>-lipsa de precizie în definirea indicatorilor</li> <li>-se raportează la o valoare normată</li> <li>-lipsa de relevanță a unor indicatori (anumiți indicatori pot să devină „dezirabili” și/sau obligatorii prin proiect doar pentru a obține scorul dorit, fără ca de fapt vreunul dintre aspectele dezvoltării durabile din domeniu să fie cu adevărat influențat în sens pozitiv)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-timp mai lung pentru evaluare</li> <li>-costuri mai mari</li> <li>-complexitate uneori prea ridicată (în special la nivelul metodologiei de calcul și agregare a parametrilor), nejustificată în final de rezultat</li> <li>-lipsa datelor și a metodologiei standardizate de calcul pentru anumiți indicatori în cazul adaptării sistemelor (la țări în curs de dezvoltare, de exemplu)</li> <li>-permite găsirea soluției considerate optime în așa fel încât să se obțină scorul dorit, însă aceasta se face prin schimb și negociere (“trade-off”), astfel încât la un anumit capitol construcția poate să fie deficitară, scorul fiind obținut din alte capitole</li> </ul>

### 2.2.3.2. BREEAM - BRE Environmental Assessment Method

BREEAM este considerat cel mai vechi sistem de certificare ambientală, folosit în principal în Marea Britanie și în unele dintre țările europene (BREEAM International), fiind dezvoltat începând cu anul 1990 de către Building Research Establishment Ltd. (BRE – fondată în 1921). Sistemul are diverse variante, în funcție de tipologia funcțională (pentru clădiri administrative și de birouri, comerciale, spitale, locuințe, școli și infrastructură) și este supus unei actualizări continue. Pe site-ul propriu, [www.breeam.org](http://www.breeam.org) se găsesc mai multe informații [36].

În prezent prin Bre Global, s-au realizat variante internaționale utilizate în diferite țări europene: Olanda, Spania, Suedia, Norvegia, Germania, Austria, Elveția, Luxemburg. Ultima variantă este cea din 2011, care o înlocuiește pe cea din 2008.

Pentru studiu a fost ales **BREEAM ECOHOMES 2006 / 1.2 pentru locuințe**. În această variantă există un ghid pentru preevaluarea construcției, care permite încă din fazele de proiectare o estimare a proiectului, parametri măsurabili fiind foarte clar cuantificați. Ei sunt împărțiți pe capitole, conform tabelului următor.

**Alegerea** acestei variante a lui BREEAM pentru locuințe a fost **motivată** de posibilitatea de a avea acces la informație în mod direct: modalitatea de calcul, tabel cu valori pentru o posibilă simulare în fazele de proiectare. Pentru BREEAM International (care presupune adaptarea sistemului britanic la cerințe ale altor state europene) aceste date nu sunt accesibile publicului larg, însă este posibilă urmărirea unui curs de evaluator. Creditele alocate fiecărui capitol sunt prezentate în tabelul 2.3., iar creditele alocate fiecărui criteriu sunt explicitate mai jos.

**Tabelul 2.3.** *Capitole și credite în BREEAM ECOHOMES 2006/1.2 pentru locuințe*

Capitole	Credite (maxim)
I. Energie	max. 22 credite
II. Transport	max. 8 credite
III. Poluare	max. 10 credite
IV. Materiale	max. 14 credite
V. Apa	max. 10 credite
VI. Utilizarea terenului și ecologie	max. 12 credite
VII. Sănătate	max. 14 credite
VIII. Management	max. 10 credite
Total	Max. 100 credite

**Scorul de apreciere:** 70% = Excelent, 58% = Foarte Bine, 48% = Bine, 36% = Promovat.

**BREEAM face parte dintre sistemele bazate pe listă de caracteristici și valori de referință** (checklist), cu toate punctele tari și slabe pe care le-am menționat anterior.

**Modul de calcul și de agregare a indicatorilor din cadrul fiecărui capitol:**

**I. Energie = max. 22 credite**



- 1: Rata de emisie – max. 13,75 c: sunt acordate puncte în funcție de emisiile de CO<sub>2</sub> (kg/m<sup>2</sup>/ an) – de la 0,92 p pentru ≤40 kg/ m<sup>2</sup>/ an CO<sub>2</sub> la 12,83 p pentru emisii zero (caz special 13,75 p pentru emisii negative de -10 kg/ m<sup>3</sup>/ an CO<sub>2</sub>)
- 2: Performanța anvelopei – max. 1,83 c: performanța termică bazată pe pierderea de căldură (clădiri noi ≤ 1,3 W /m<sup>3</sup>K - 0,92 p., ≤1,1 W /m<sup>3</sup>K- 1,83 p.; renovări ≤2,2 W /m<sup>3</sup>K- 0,92 p., ≤1,75 W /m<sup>3</sup>K- 1,83 p.)
- 3: Spațiu uscare – max. 0,92 c (existența acestuia)
- 4: Electrocasnice etichetate ecologic – max. 1,83 c
- 5: Iluminat interior – max. 1,83 c
- 6: Iluminat exterior – max. 1,83 c

### **II. Transport = max. 8 credite**

- 1: Transport public – max. 2,00 c: amplasament în relație cu transportul public
- 2: Zona de stocare și depozitare – max. 2,00 c
- 3: Aprovizionare în zonă – max. 3,00 c: oficiu poștal, alimentară – 500 m.=1c, centru medical, centru medical, locuri de joacă etc.-1000 m.=1c, rute pietonale sigure până la acestea=1p
- 4: Birou în locuință – max. 1,00 c

### **III. Poluare = max. 10 credite**

- 1: Materiale izolante cu emisii scăzute pentru stratul de ozon și încălzirea globală– max. 0,91 c – la pereți, acoperiș, pardoseli, țevi instalații
- 2: Emisiile de oxizi de azot în mg/kWh– max. 2,73 c pentru sistemele de instalații sanitare și termice
- 3: Reducerea scurgerilor suprafețelor înspre cursuri de apă naturale etc. prin folosirea sistemelor de drenaj adecvate – max. 1,82 cp
- 4: Surse de energie regenerabilă sau cu emisii scăzute – max. 2,73 c – în funcție de studiul de fezabilitate
- 5: Diminuarea riscului de inundații – max. 1,82 c – în funcție de locație

### **IV. Materiale = max. 14 credite**

- 1: Impactul de mediu al materialelor – max. 7,23 c: acoperiș – 1,35 c, pereți exteriori – 1,35 c, pereți interiori – 1,35 c, pardoseli – 1,35 c, ferestre – 0,90 c, suprafețe exterioare – 0,45 c, protecția limitelor– 0,45 c
- 2: Aprovizionarea responsabilă cu materiale – materiale structurale – max. 2,71 c: structura, placa de baza, planșee peste nivele, acoperiș, fundații, pereți interiori și exteriori, casa scării – 0,90-2,71 c
- 3: Aprovizionarea responsabilă cu materialele (materiale certificate) – materiale de finisaj– max. 1,35 c – scări, ferestre, uși interioare și exterioare, mobilier etc. – 0,90-1,35 c
- 4: Reciclare – max. 2,71 c pentru reciclarea deșeurilor menajere

### **V. Apa = max. 10 credite**

- 1: Folosirea la interior a apei potabile– max. 8,33 c: de la <53 m<sup>3</sup> /dormitor/ an=1,67 c la < 32 m<sup>3</sup> /dormitor/ an=8,33 c
- 2: Folosirea la exterior a apei potabile – max. 1,67 c: existența unui sistem de colectare a apelor pluviale pentru irigarea grădinii

**VI. Utilizarea terenului și ecologie = max. 12 credite**

- 1: Valoarea ecologică a sitului – max. 1,33 c: construcția este pe teren cu valoare ecologică redusă
- 2: Creșterea valorii ecologice a sitului – max. 1,33 c: se stabilește prin consultarea unui expert
- 3: Protecția caracteristicilor ecologice – max. 1,33 c
- 4: Modificarea valorii ecologice a sitului – max. 5,33 c: prin introducerea de noi specii
- 5: Amprenta ecologică a clădirii – max. 2,67 c

**VII. Sănătate = max. 14 credite**

- 1: Iluminat natural – max. 5,25 c
- 2: Izolare fonică – max. 7,00 c
- 3: Spațiu privat – max. 1,75 c

**VIII. Management = max. 10 credite**

- 1: Ghid de performanță de mediu – max. 3,00 c
- 2: Alegerea constructorului – max. 2,00 c
- 3: Impactul construcției asupra mediului – max. 3,00 c
- 4: Securitate – max. 2,00 c (conform standarde)

**Observații privitoare la prezența pilonilor dezvoltării durabile în evaluare:**

- pilonul ecologie, mediu este integrat cu toate componentele sale;
- pilonul economic: analizele pe ciclul de viață (LCA) și costul ciclului de viață (LCC) sunt tratate complet separat și nu sunt incluse în această evaluare;
- pilonul social îl regăsim în cap. II – Transport, cap. VII – Sănătate și cap. VIII – Management;
- pilonul cultural lipsește.

Sistemul este încă tributar variantei inițiale, luând în considerare în special factorul economiei de energie și ecologie. Variantele ulterioare au îmbunătățit sistemul, fără însă a introduce parametri legați de definiția dezvoltării durabile (în ansamblu, chiar cu modificările și îmbunătățirile aduse, BREEAM Ecohomes 2006 e mai aproape de prima familie de sisteme de evaluare descrise anterior).

**2.2.3.3. LEED - Leadership in Energy and Environmental Design**

LEED este sistemul dezvoltat de US Green Building Council ca standard național de evaluare pentru clădiri prin prisma dezvoltării durabile. Ca tipologie funcțională, LEED acoperă toate tipurile: clădiri comerciale, proiecte de renovare, amenajare interioară, locuințe, până la dezvoltarea cartierelor. Primele variante datează din 1999, cu variante mai clare și mai bine conturate din 2004. Informații se găsesc pe site-ul [www.usgbc.org/leed](http://www.usgbc.org/leed) și [www.leed.net](http://www.leed.net) [37], [38].

Deși sistemul este de origine americană, a pătruns în statele europene odată cu World Green Building Council, care are filiale în aproape statele europene, fiind o organizație foarte activă (în România RoGBC [39]).

La fel ca și BREEAM, LEED face parte dintre sistemele bazate pe listă de caracteristici și valori de referință (checklist), cu toate punctele tari și slabe pe care le-am menționat anterior.

Pentru studiu a fost ales **LEED pentru locuințe varianta 2009**, având aceeași **motivație** ca și în cazul anterior și anume posibilitatea de a avea acces la toate informațiile în mod direct: modalitatea de calcul, tabel cu valori pentru o posibilă simulare în fazele de proiectare.

Criteriile sunt împărțite în următoarele **categorii de bază** păstrate în toate variantele:

- I. Situri sustenabile
- II. Apă
- III. Energie și atmosferă
- IV. Materiale și resurse
- V. Calitatea mediului interior
- VI. Inovație și proces.

Punctajul obținut la certificare depinde de imobilul analizat, și în funcție de tipologia acestuia se realizează și sistemul de punctare. Mai jos sunt date câteva moduri de certificare LEED:

- În **LEED 2009** sunt posibile 100 de puncte plus 6 puncte adiționale pentru inovație în proiectare și 4 puncte pentru prioritate regională. Cele 4 nivele de certificare în LEED 2009 sunt: 40-49 p = Certificare; 50-59 p = Argint; 60-79 p = Aur, 80+ p = Platină.
- **LEED pentru locuințe** e diferit față de varianta LEED v3, cu categorii diferite și punctarea eficienței proiectului rezidențial. Există cerințe obligatorii care trebuie îndeplinite pentru fiecare categorie. Ele nu primesc puncte. Nivelele de certificare sunt: 45 p = Certificat, 60 p = Argint, 75 p = Aur, 90 p = Platină.
- **LEED NCv2.2** LEED pentru construcții noi și renovări conține aceleași categorii, dar are mai puține puncte (69 puncte maxim posibile). Cele 4 nivele de certificare sunt: 26-32 p = Certificare, 33-38 p = Argint, 39-51 p = Aur, 52-69 p = Platina.

În cazul LEED pentru locuințe este posibil un maxim de 112 puncte prin evaluare directă + 11 p.ID + 10 p. LL + 3p. CE, unde:

#### **ID – Inovație și procesul de proiectare - maxim 11 p**

- proiect integrat : performanța țintă, echipa de proiect, acreditări profesionale LEED, orientarea clădirii pentru folosirea luminii soarelui;
- managementul calității în spiritul dezvoltării durabile: aplicarea ideilor dezvoltării durabile în proiectare, managementul execuției, verificare;
- proiect regional sau inovativ.

#### **LL – Locație și legături - maxim 10 p**

- selecția sitului;
- locație (dezvoltare de limită, densificare, dezvoltată anterior);
- existența infrastructurii;
- resurse comunitare (distanța până la resurse de bază, extensive, importante);
- acces la spațiu public, zone verzi.

#### **CE – Conștientizare și educație – maxim 3 p**

- educarea proprietarului și a managerului de proiect.

**Categoriile și criteriile** cuprinse în evaluarea propriu-zisă sunt:

**I. Situri sustenabile – maxim 22 p**

- 1: controlul eroziunii în faza de construcție, minimizarea ariei de intervenție;
- 2: design peisager (fără plante invazive, plantare gazon, plante rezistente la secetă, minimizarea nevoii de irigare);
- 3: reducerea efectului de insulă de căldură;
- 4: managementul suprafețelor de apă (permeabilitate, controlul eroziunii, folosirea apei de ploaie);
- 5: controlul netoxic al dăunătorilor;
- 6: dezvoltare compactă (densitate medie, mare, foarte mare).

**II. Apa – maxim 15 p**

- 1: reducerea folosirii apei în interior;
- 2: sistem de irigare eficient, reducerea necesarului de irigare;
- 3: sisteme de re folosire a apei și a apei uzate menajere pentru grădină.

**III. Energie și atmosferă – maxim 38 p**

- 1: optimizarea performanței energetice;
- 2: încălzirea apei;
- 3: răcirea spațiului (sisteme de ventilare și climatizare).

**IV. Materiale și resurse – maxim 16 p**

- 1: folosirea de materiale eficiente, planul de dezvoltare durabilă;
- 2: produse ecologice (structură și finisaje), lemnul certificat;
- 3: managementul deșeurilor.

**V. Calitatea mediului interior – maxim 21 p**

- 1: calcul conform Energy Star cu indoor Air Package;
- 2: echipamente cu combustie;
- 3: controlul umidității;
- 4: ventilare naturală;
- 5: sisteme de evacuare aer viciat;
- 6: distribuția spațială a încălzirii și răcirii;
- 7: filtrarea aerului;
- 8: controlul contaminanților;
- 9: protecția la radon;
- 10: minimizarea poluanților datorati garajului.

**Observații privitoare la prezența pilonilor dezvoltării durabile în evaluare:**

- pilonul ecologie-mediul, este prezent cu toate componentele;
- pilonul socio-cultural este și el prezent în această variantă;
- pilonul economic este prezent punctual, însă fără referiri clare la analiza ciclului de viață LCA;

Sistemul a suferit multe adaptări din 2004 până în 2009, ajungând în doar 5 ani la o variantă care ia în considerare toți pilonii dezvoltării durabile.

### 2.2.3.4. DGNB - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen

DGNB este ultimul sistem intrat pe piață în ordine cronologică. Faza pilot a fost dezvoltată în 2008–2009 pentru clădiri administrative și de birouri, urmând ca în viitor să acopere întreaga tipologie funcțională. Acest sistem acoperă toți pilonii dezvoltării durabile în mod explicit. Sistemul de evaluare împarte problematica în 6 subiecte mari: ecologie, economie, aspecte socio – culturale și funcționale, tehnologii, proces și locație. Conceptul se bazează pe ideea de proiectare integrată și definește de la început ideea de clădire prin prisma dezvoltării durabile. Cele 3 nivele de certificare sunt: 50% = Bronz, 65% = Argint, 89% = Aur.

În varianta inițială a sistemului au fost studiate 63 de criterii, dintre care pentru faza pilot din 2008-2009 au intrat în discuție numai 49. Capitolele I-V cuprind 43 de criterii individuale, iar capitolul VI cuprinde 6 criterii (separat).

**Motivația alegerii** sistemului german este complexitatea lui și faptul că utilizează în mod explicit pilonii dezvoltării durabile, indicatorii fiind aleși pe criterii clare în așa fel încât fiecare pilon să fie cât mai complet definit. În plus, DGNB se definește ca un **sistem complex cu metodologie de calcul și evaluare mixtă**, bazat în special pe evaluare cantitativă. Din acest punct de vedere face parte din cea de a doua categorie mare definită anterior, cu toate punctele tari și punctele slabe pe care le implică.

Mai multe informații privitoare la alte aspecte care nu au fost luate în discuție se găsesc pe site-urile oficiale în limbile engleză și germană

În privința clădirilor cu destinația de locuințe, deocamdată există versiunea de construcții noi cu destinația de locuințe care datează din 2011. Deoarece informațiile accesibile public se referă la sistemul de evaluare și certificare inițial – cel pentru clădiri de birouri, acesta va fi cel prezentat în cele ce urmează. În mod evident, sistemul pentru clădiri de locuințe a avut ca plecare acest prim model și a fost adaptat cerințelor funcționale.

Informații privind diferite alte aspecte ale sistemului german se găsesc pe site-urile oficiale: [www.dgnb-system.de/en/](http://www.dgnb-system.de/en/) și [www.dgnb.de](http://www.dgnb.de) [40], [41].

#### **Categoriile și criteriile în DGNB pentru clădiri administrative și de birouri sunt:**

##### **I. Calitatea ecologică - 22,5 %, max.195 p.**

- 1: Potențialul de încălzire globală, U.M. = kg CO<sub>2</sub>-Equiv./m<sup>2</sup>NFA
- 2: Potențialul de epuizare a stratului de ozon, UM = kg C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>-Equiv./m<sup>2</sup>NFA\*a
- 3: Potențialul de acidificare, UM = kg SO<sub>2</sub>-Equ./ m<sup>2</sup>NFA
- 4: Potențialul de eutrofizare
- 5: Riscul asupra mediului regiunii, folosirea materialelor certificate
- 6: Impact asupra mediului global, folosirea lemnului certificat
- 7: Microclimat: documentare despre materiale și referiri la valori Albedo, reflexie, insule de căldură
- 8: Nevoia de energii primare non-regenerabile
- 9: Total energie primară și proporția de energie din surse regenerabile pe o perioadă de 50 ani
- 10: Consumul de apă potabilă și canalizarea
- 11: Utilizarea suprafeței masuri compensatorii, situri contaminate etc.

##### **II. Calitatea economică - 22,5%, max. 47 p.**

- 1: Analiza costului pe durata ciclului de viață al clădirii LCC

2: Valoarea de stabilitate - posibilitate de refuncționalizare cu costuri minime

**III. Calitatea socio-culturală și funcțională - 22,5 %, max. 280 p.**

- 1: Confortul termic pe timp de iarnă criterii cantitative și calitative
- 2: Confortul termic pe timp de vară
- 3: Igiena interioară
- 4: Confort acustic
- 5: Confort vizual criterii cantitative (lumina naturală și artificială)
- 6: Influența utilizatorilor cu privire la confort (ventilație, reglarea temperaturii etc.)
- 7: Proiectarea acoperișului acoperișuri verzi, panouri solare, utilizare socială etc.
- 8: Siguranța senzația subiectivă, iluminatul de siguranță, rute de evacuare
- 9: Accesibilitate pentru toată lumea
- 10: Eficiența suprafeței utilizate: Suprafața utilă, locuibilă / Suprafața desfășurată
- 11: Fezabilitatea reconversiei funcționale
- 12: Accesibilitate - legătura cu spațiul public
- 13: Confort pentru bicicliști
- 14: Asigurarea calității proiectului și a componentei de urbanism în cadrul concursurilor
- 15: Arta în arhitectură

**IV. Calitatea tehnică - 22,5%, max. 100 p.**

- 1: Protecția la foc
- 2: Protecția împotriva zgomotului
- 3: Calitatea izolării suprafețelor exterioare din punct de vedere al energiei și al umidității
- 4: Ușurința curățării și întreținerii structurii
- 5: Ușurința demolării, reciclării, demontării

**V. Calitatea procesului - 10%, max. 230 p.**

- 1: Calitatea pregătirii proiectului
- 2: Planificare
- 3: Optimizarea și complexitatea abordării planificării
- 4: Evidența considerațiilor de dezvoltare durabilă în invitații și premii la concursuri
- 5: Stabilirea premiselor pentru optimizarea în faza de funcționare și operare
- 6: Sit și faze de construcție
- 7: Calitatea executanților, precalificări
- 8: Calitatea asigurării activităților de construcție
- 9: Sistemizarea punerii în operă

**VI. Calitatea locației - max. 130 p. (evaluată separat)**

- 1: Riscuri ale locației
- 2: Circumstanțe ale locației
- 3: Imagine și condiții ale locației și cartierului
- 4: Conexiuni cu sistemul de transport
- 5: Vecinătatea facilităților
- 6: Dezvoltarea infrastructurii adiacente

**Observații privitoare la prezența pilonilor dezvoltării durabile în evaluare:**

- DGNB face parte dintre puținele sisteme de evaluare și certificare din a doua generație, care are în componența sa în mod explicit toți pilonii dezvoltării durabile într-o formă clară;
- în ceea ce privește pilonul economic - sistemul include abordarea pe ciclul de viață LCA;
- sistemul este flexibil și ușor adaptabil la alte tipuri de funcțiuni;
- necesită date foarte clare, folosirea tuturor standardelor de bază din construcții și a bazelor de date (parametri cantitativi), dar are și parametri calitativi; ca atare este greu de important în situațiile în care aceste baze de date nu sunt foarte bine puse la punct (țările est-europene, țările mediteraneene);
- unul dintre cele mai importante puncte forte ale sistemului este faptul că evaluează clădirea ca întreg, nu doar părți componente.

#### 2.2.3.5. SB Tool – Sustainable Building Tool

SB Tool este unul dintre cele mai complexe, complete și mai versatile sisteme și a evoluat continuu, fiind modificat odată cu apariția noilor standarde în domeniu, pornind de la vechiul GB Tool de origine canadiană. În prezent sistemul este promovat de iSBE (International Initiative for Sustainable Built Environment), cea mai mare organizație internațională non-profit orientată spre cercetare și politică în domeniul dezvoltării durabile, cu o atenție specială asupra diseminării informației și evaluării construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile.

Sistemul SB Tool face parte din cea de-a doua categorie și este special gândit ca un cadru care se poate adapta variatelor condiții locale din diferite țări europene (utilizat în Spania, Portugalia, Cehia, Italia, Israel, Polonia). Fiecare țară va adapta sistemul, atât numărul de indicatori (este un sistem modular care permite reducerea numărului de indicatori de la 125 maxim până la jumătate), cât și ponderea fiecăruia în evaluare și va stabili valorile de referință.

Sistemul este structurat pe trei niveluri: teme generale (problematică) – categorii – criterii și conține în total 7 teme generale, 28 de categorii și 125 de criterii. În ceea ce privește criteriile, construcția poate fi punctată între -1 și 5, unde: -1=deficit, 0=minim de performanță, +3=bune practici, +5=cele mai bune practici. Acestea sunt determinate pe baza comparației între clădirea de evaluat și referințele naționale sau regionale pentru practica minimă acceptabilă.

**Motivația alegerii** sistemului SB Tool este complexitatea, flexibilitatea și adaptabilitatea lui. Evaluarea este mixtă, sistemul acceptând atât indicatori cantitativi, măsurabili, cât și calitativi, estimați pe baze bine definite.

Pentru studiu a fost ales **SB Tool 2012**, care a suferit destul de multe modificări față de varianta 2009. Cele 7 categorii și cele 28 de subcategorii sunt prezentate în cele ce urmează, în funcție de varianta aleasă fiind posibilă alegerea unui număr variabil de criterii care sunt considerate cele mai relevante și de stabilit ponderea acestora în evaluarea finală:

#### A. Selecția sitului, planificarea proiectului și dezvoltare

- A1. Selecția sitului
- A2. Proiect și planificare
- A3. Urbanism și dezvoltarea sitului

**B. Energie și consum de resurse**

- B1. Totalul de energie neregenerabilă consumată de-a lungul ciclului de viață
- B2. Maxim de nevoie de electricitate în faza operațională
- B3. Energie regenerabilă
- B4. Materiale
- B5. Apă potabilă

**C. Impactul asupra mediului**

- C1. Emisii cu efect de seră (GHG)
- C2. Alte emisii atmosferice
- C3. Deșeuri solide
- C4. Ape de ploaie și ape uzate
- C5. Impact asupra sitului
- C6. Alte tipuri de impact local și regional

**D. Calitatea mediului interior**

- D1. Calitatea aerului interior
- D2. Ventilare
- D3. Temperatura aerului și umiditatea relativă
- D4. Lumina solară și iluminatul interior
- D5. Zgomot și acustică

**E. Calitatea serviciilor**

- E1. Siguranță și securitate
- E2. Funcționalitate și eficiență
- E3. Control
- E4. Flexibilitate și adaptabilitate
- E5. Punerea în funcțiune a sistemelor de instalații
- E6. Performanța în întreținere și operare

**F. Aspectele sociale și economice**

- F1. Aspectele sociale
- F2. Costuri și aspecte economice

**G. Aspectele culturale și perceptiv**

- G1. Cultură și patrimoniu

Așa cum am arătat, SB Tool este promovat de IiSBE – International Initiative for a Sustainable Built Environment, al cărui site oficial este [www.iisbe.org](http://www.iisbe.org) [42]. Pentru a crea un sistem mai puțin complex, dar care necesită mai puțin timp pentru evaluare se poate alege un număr minim de criterii în funcție de scopul evaluării. În anumite situații se pot defini criterii care în mod obligatoriu trebuie să îndeplinească anumite condiții (de exemplu să aibă punctajul minim 3). În mod similar, prin simplificare și adaptare la specificul național (și chiar regional) este creat Protocollo Itaca din Italia [43], [44]. Dacă legislația și normativele naționale au criterii pentru care este stabilită o evaluare cantitativă, aceasta este definită, iar în caz contrar este definită limita evaluării calitative (asemănător cu LEED și BREEAM).

Explicații suplimentare pentru istoria și construcția conceptuală, respectiv procesul de evaluare utilizat de SB Tool sunt oferite de N.Larsson, director executiv al IiSBE, cu prilejul diferitelor conferințe sau articole accesibile pe site-ul oficial [45].



### 2.2.4. Analiza comparativă a celor patru sisteme de certificare prezentate

În ceea ce urmează se vor realiza **trei analize comparative** ale acestor sisteme ale acestor sisteme, prin prisma obiectivelor generale și specifice definite pentru prezenta lucrare.

În primul rând cele patru sisteme alese pentru studiu vor fi **comparate prin prisma a șase criterii**:

- 1. soliditate,
- 2. transparență,
- 3. flexibilitate și varietatea de soluții,
- 4. evaluarea tuturor pilonilor dezvoltării durabile,
- 5. complexitate,
- 6. ușurința cu care poate fi utilizat, înțeles și interpretat.

**A doua analiză comparativă** este realizată în vederea identificării celor mai importante **puncte forte și puncte slabe** ale sistemelor analizate în ceea ce privește construcția lor – cele patru module principale ale structurii sistemului: modulul de evaluare, modulul de intrare, modulul de ieșire și explicarea rezultatelor, precum și alegerea, explicitarea și agregarea indicatorilor în cadrul categoriilor și temelor principale.

**O a treia analiză comparativă** are în vedere analiza indicatorilor și va avea drept obiectiv stabilirea **indicatorilor comuni majorității sistemelor** care definesc diferitele aspecte ale dezvoltării durabile pentru a îi stabili pe cei **relevanți pentru condițiile specifice** de studiu (locuirea din România, orașele din Câmpia Banatului, având specificitățile definite în capitolul 3, destinat locuirii urbane din zonă). În plus se va defini cadrul comun stabilit de standardele din seria ISO și CEN/TC 350 în momentul actual.

Aceste analize nu sunt realizate pentru a identifica „cel mai bun” sistem, pentru că nu poate fi atins un consens în acest sens și nici nu pot fi făcute recomandări generale pentru construcția unui sistem, ci au rolul de a identifica acele puncte care pot fi preluate pentru crearea unui sistem propriu, personalizat pentru scopul evaluării.

O serie de prezentări și analize comparative ale unora dintre cele mai cunoscute și utilizate sisteme de evaluare ambientală se regăsesc în literatura de specialitate (lucrările științifice: [46], [47], [48], [49], [50], [51]), iar alte analize comparative luând în considerare alți parametri pentru compararea și înțelegerea celor patru sisteme prezentate au fost realizate și prezentate anterior de către autoarea tezei (articolele [52], [53], [54]).

#### 2.2.4.1. Analiza comparativă a sistemelor după 6 criterii

Cele patru sisteme alese pentru studiu vor fi **comparate prin prisma a șase criterii**: soliditate, transparență, flexibilitate și varietatea de soluții, evaluarea tuturor pilonilor dezvoltării durabile, complexitate, ușurința cu care poate fi utilizat, înțeles și interpretat. Scara de notare va fi de la 1 la 5 (1 - minim, 5 - maxim). Rezultatele sunt în final prezentate sub formă tabelară (tabelul 2.4.).

**1.Soliditatea** se referă la credibilitatea metodelor folosite pentru dezvoltarea și managementul sistemului de criterii, respectiv implicarea tuturor celor interesați în stabilirea acestora. Soliditatea unui sistem e dată de câteva criterii de apreciere:

- credibilitatea sistemului în cadrul extins al celor câteva zeci de sisteme existente,
- consultarea categoriilor implicate de utilizatori, pe cât posibil atât cei direcți, cât și cei indirecti (proiectanți, urbanisti, crecetători, factori de decizie, publicul larg),
- sistemul e suspus permanent unui proces de actualizare,
- organizația oferă sprijin pentru toate părțile interesate.

Se poate spune că toate sistemele analizate punctează maxim în acest capitol, deoarece au sprijinul politic și financiar necesar și foarte multe persoane implicate în dezvoltarea sistemului din foarte multe domenii diverse.

**2.Transparența** se referă la transparența sistemelor pentru toți potențialii utilizatori și toate părțile implicate, pentru că aceste sisteme sunt destinate în final comunicării nu doar între specialiști, ci și către publicul larg. Transparența metodologică este deci crucială de vreme ce toate părțile interesate ar trebui să înțeleagă ipotezele de lucru, datele și alte probleme legate de evaluare.

Din acest punct de vedere se poate spune ca LEED a avut ca principiu de dezvoltare și extindere pe piață principiul transparenței totale, iar SB Tool s-a bazat pe ea pentru a se putea adapta; în plus formatul complex de la care se poate realiza sistemul propriu este accesibil pe site-ul IISBE din 2013 (și anterior acestei date era disponibilă o variantă demo valabilă 30 de zile). Cele două sisteme sunt punctate cu scorul maxim. Dacă analizăm BREEAM, se poate spune că varianta BREEAM International este complet lipsită de transparență (nu există nici un fel de date accesibile decât situația în care cel interesat urmează cursurile atestate), în timp ce pentru locuințe are varianta transparentă Code for Sustainable Homes (sistemul obligatoriu de utilizat în Marea Britanie). Sistemul DGNB este transparent în ceea ce privește construcția generală a sistemului, dar îi lipsește această calitate în ceea ce privește metodologia de calcul și datele utilizate. Cele două sisteme sunt punctate la acest capitol cu 3 puncte.

**3.Flexibilitatea** se referă la posibilitatea de adaptare la standardele și contextul specific local, iar **varietatea de soluții** se referă la posibilitatea sistemului de a evalua diferite tipologii de construcții (tipologii funcționale), în diferite faze (faze de proiectare: studiu de fezabilitate, faza de proiect tehnic, în momentul finalizării construcției, în faza de utilizare, etc.), diferite tipuri de intervenții (construcții noi, reparații, lucrări de renovare, extinderi, modificări de destinație, etc.). BREEAM e unul dintre cele mai mature sisteme și oferă toate alternativele, la fel și LEED. SB Tool a devenit foarte performant în ultimii ani, iar DGNB fiind un sistem dezvoltat recent încă nu acoperă suficiente alternative (în plus pot exista probleme în adaptarea lui într-o țară în curs de dezvoltare spre exemplu, care nu are normativele și standarde la fel de avansate ca cele germane). În concluzie trei dintre sisteme au scor maxim, în vreme ce pentru DGNB scorul acordat este 4.

**4.Evaluarea tuturor pilonilor dezvoltării durabile** – acest criteriu definește cât de explicit, complet și echilibrat iau în considerare sistemele cei trei piloni: de mediu, socio-cultural și economic. Așa cum am precizat anterior, DGNB este singurul dintre sisteme care își definește categoriile, criteriile și indicatorii în

mod explicit pornind de la acești piloni (odată cu introducerea standardelor CEN/TC 350 acest lucru va deveni obligatoriu pentru toate sistemele utilizate în Europa). SB Tool utilizează în mod destul de echilibrat criteriile în funcție de piloni, chiar dacă nu în mod la fel de explicit, în vreme ce BREEAM și LEED sunt încă tributare variantelor inițiale (dacă BREEAM are o evaluare economică separată, nu același lucru îl putem spune despre LEED). Din acest punct de vedere, DGNB și SB Tool au punctaj maxim, BREEAM primește 4 puncte, iar LEED 3 puncte.

**5.Complexitatea** în cadrul unui sistem evaluează relația între structura sistemului, specificul cerințelor de bază, precum și construcția criteriilor. Problemele care pot să apară în cazul în care crește complexitatea este accesibilitatea bazelor de date extinse, creșterea consumului de timp și a costurilor evaluării. Riscul unui sistem prea complex este să aibă în fapt o utilizabilitate scăzută, în sensul în care să nu poată fi realizată decât de evaluatori specializați, iar clienții să nu și-o poată permite din punct de vedere financiar (DGNB). Din punctul de vedere al complexității, DGNB și SB Tool primesc 5 puncte, BREEAM - 4 puncte, LEED -3 puncte.

**6.Ușurința cu care poate fi utilizat, înțeles și interpretat** sistemul se referă la mai multe aspecte. Aceste sisteme trebuie să ajungă la un echilibru între complexitate și ușurința cu care poate fi utilizat, în caz contrar putând să apară problemele enumerate anterior. Este important să nu se confunde ușurința cu care poate fi aplicat un sistem cu lipsa de soliditate sau de complexitate. Un alt aspect important este prezentarea într-un mod clar și coerent a rezultatelor evaluării astfel încât ele să fie înțelese de către publicul larg și să poată permite compararea unor alternative. Din aceste puncte de vedere se poate spune că BREEAM se constituie ca o medie (3 puncte), LEED e ușor de utilizat, dar are un ușor dezavantaj privind prezentarea grafică finală (4 puncte), DGNB este dificil de utilizat (1 punct), dar are o prezentare grafică excelentă a rezultatelor. SB Tool necesită o adaptare la ceea ce se dorește și la standardele naționale într-o fază anterioară, fiind ușor de utilizat în dacă această muncă a fost deja realizată, iar exprimarea grafică poate să difere, cea în formă de diagramă radar fiind foarte avantajoasă (4 puncte).

**Tabelul 2.4.** Analiza comparativă a sistemelor prin prisma a 6 criterii

Criteriu	Punctaj			
	BREEAM	LEED	SB Tool	DGNB
1.soliditate	5	5	5	5
2.transparență	3	5	5	3
3.flexibilitate și varietatea de soluții	5	5	5	4
4.evaluarea tuturor pilonilor dezvoltării durabile	4	3	4	5
5.complexitate	4	3	5	5
6.ușurința cu care poate fi utilizat, înțeles și interpretat	3	4	4	1
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>28</b>	<b>23</b>

Așa cum orice evaluare nu e lipsită de o notă subiectivă, la fel nici această evaluare a sistemelor nu se poate considera în totalitate obiectivă, dar se poate spune că a fost realizată dintr-un punct de vedere exterior, cu scopul de a înțelege aceste sisteme și a identifica anumite caracteristici. Nu scorul total al caracteristicilor a fost definitoriu pentru alegerea sistemului care va fi utilizat ca bază pentru sistemul propriu propus în capitolul 4, dar caracteristicile 3-6 au fost considerate foarte importante pentru alegere.

#### 2.2.4.2. Analiza comparativă a sistemelor în funcție de punctele forte și punctele slabe

Această a doua analiză comparativă este realizată în vederea identificării celor mai importante **puncte forte și puncte slabe** ale sistemelor analizate în ceea ce privește construcția lor – cele patru module principale ale structurii sistemului:

- modulul de evaluare,
- modulul de intrare,
- modulul de ieșire și
- explicarea rezultatelor,

precum și alegerea, explicitarea și agregarea indicatorilor în cadrul categoriilor și temelor principale. În cele ce urmează rezultatele sunt prezentate tot în formă tabelară (tabelul 2.5), considerând că suficiente comentarii au fost făcute anterior, la prezentarea sistemelor și analiza celor șase criterii.

**Tabelul 2.5.** Puncte forte și puncte slabe ale sistemelor analizate

<b>Sistem</b>	<b>Puncte tari</b>	<b>Puncte slabe</b>
<b>BREEAM</b>	-indicatorii care definesc pilonul de mediu	-modulul de evaluare pe bază de listă și adaptat la standardele britanice
<b>LEED</b>	-indicatorii care definesc pilonul de mediu	-modulul de evaluare pe bază de listă și adaptat la standardele americane -explicarea rezultatelor
<b>DGNB</b>	-claritatea utilizării celor trei piloni ca bază pentru definirea capitolelor și criteriilor	-necesită prea multe date și nu poate fi utilizat atunci când ele nu există și sistemul de standardizare nu e atât de bine pus la punct ca cel german -prea complex
<b>SB Tool</b>	-echilibru destul de bun între indicatorii care definesc pilonul de mediu, cel social și cel economic -poate fi simplificat foarte ușor și adaptat contextului local și cerințelor tipului de evaluare -utilizarea unei exprimări grafice	-prea complex în varianta sa extinsă -tributar vechiului sistem din punctual de vedere al organizării capitolelor

	a rezultatelor în formă de diagramă radar poate aduce un plus	
--	---	--

### 2.2.4.3. Indicatori comuni sistemelor

Indicatorii comuni sistemelor au o serie de caracteristici care îi recomandă a fi utilizați, pentru că au fost deja acceptați. **Aceste caracteristici sunt:**

- **din punct de vedere teoretic: validitatea** (indicatorul măsoară ceea ce trebuie), **exactitatea** (achiziția de date și procesul de calcul sunt realizate în așa fel încât rezultatul obținut să fie același, indiferent de evaluator), **acuratețea** (datele și procedurile de calcul au un nivel de precizie suficient de mare) și
- **din punct de vedere practic: costuri** (costuri rezonabile pentru achiziția de date și calcul), **caracterul inteligibil** (e ușor de comunicat sensul indicatorului), **influența**.

Mulți autori dintre cei citați anterior ([46]-[54]) aduc un argument în favoarea utilizării sistemelor existente ca bază de pornire pentru stabilirea indicatorilor într-un nou sistem, de vreme ce au avantajul recunoașterii și aprecierii la nivel internațional și în plus sprijină implementarea în practică (depășesc granițele teoretice), singurul dezavantaj fiind faptul că au fost dezvoltate într-un context diferit și, prin urmare, este necesar să fie adaptate cerințelor specifice.

Chiar dacă regăsim criteriile sub denumiri ușor diferite în cadrul sistemelor, în fapt este evident care sunt cele comune. A fost realizată o grupare în funcție de cei trei piloni ai dezvoltării durabile (tabelul 2.6). În final, pentru un tablou complet, acestor indicatori li se vor adăuga cei din standardele ISO și CEN/TC 350.

**Tabelul 2.6.** Categoriile și criteriile comune sistemelor analizate

Pilonul	Categoriile	Criteriile
<b>De mediu</b>	Schimbări climatice și atmosferă	-potențialul de încălzire globală GWP -emisii CO <sub>2</sub> și alte emisii
	Eficiența utilizării apei	-folosirea apei potabile și a apei de ploaie -reducerea utilizării apei -managementul scurgerii apelor
	Utilizarea terenului și ecologie	-utilizarea terenului și dezvoltarea sitului -plantare adecvată
	Materiale, resurse	-materiale cu grad redus de toxicitate -materiale re folosibile și materiale locale -managementul deșeurilor
	Energie	-eficiența energetică -surse de energie regenerabilă
<b>Socio-cultural</b>	Calitatea aerului interior și sănătate	-confortul termic -confortul acustic -confortul vizual -igiena interioară -sisteme de iluminat și lumina naturală -calitatea aerului interior
	Calitatea tehnică și funcțională	-accesibilitate în clădire și pe sit -eficiența utilizării suprafețelor

		-rezolvarea funcțională -fezabilitatea reconversiei funcționale -siguranța în exploatare -siguranța la foc
	Cultură și arhitectură	-calitatea estetică -arhitectură regională, patrimoniu
	Inovație și calitatea procesului	-proiecte cu componentă regională sau inovativă -planificare integrată și cooperare în fazele de proiectare
	Conștientizare și educație	-evidența gândirii legate de dezvoltare durabilă în cadrul proiectului -participarea tuturor părților interesate în proiect
<b>Economic</b>	Costurile ciclului de viață	-costurile întregului ciclul de viață -minimizarea costurilor de construcție și a celor operaționale
	Valoarea de stabilitate	-flexibilitate și adaptabilitate -adaptarea la condițiile și economia locală -viabilitate, preț accesibil

### 2.3. Standarde relevante în domeniu: seria ISO TC 59 și CEN-TC 350

#### 2.3.1. Generalități. Abordări comune și diferențe în standardele ISO și CEN.

Conceptul de dezvoltare durabilă în construcții are o istorie scurtă (circa 25 de ani) în ceea ce privește principiile generale, standardizarea și aplicarea lor. Ideea generală a standardelor din domeniu este că toate construcțiile trebuie să îndeplinească cerințele funcționale și tehnice specifice, luând în considerare performanțele de mediu, sociale și economice definite prin pilonii dezvoltării durabile (3+1 piloni).

În ultimii ani accentul s-a pus tot mai mult pe adaptarea principiilor universale ale dezvoltării durabile la contextul specific local și regional, apărând o varietate foarte mare de sisteme de evaluare ale construcțiilor.

Provocările dezvoltării durabile sunt globale, ceea ce conduce la **necesitatea creării unui cadru general comun** tuturor acestor sisteme de evaluare (asemănător cu cel privind certificarea energetică a construcțiilor).

Atât standardele Organizației Internaționale pentru Standardizare ISO, cât și cele ale Comitetului European pentru Standardizare CEN privind dezvoltarea durabilă în domeniul construcțiilor încercă definirea unui cadru care să ia în considerare toți cei trei piloni în sistemele de evaluare complexă, iar abordarea comună e orientată înspre analiza întregului ciclu de viață al construcției (LCA – life-cycle assessment).

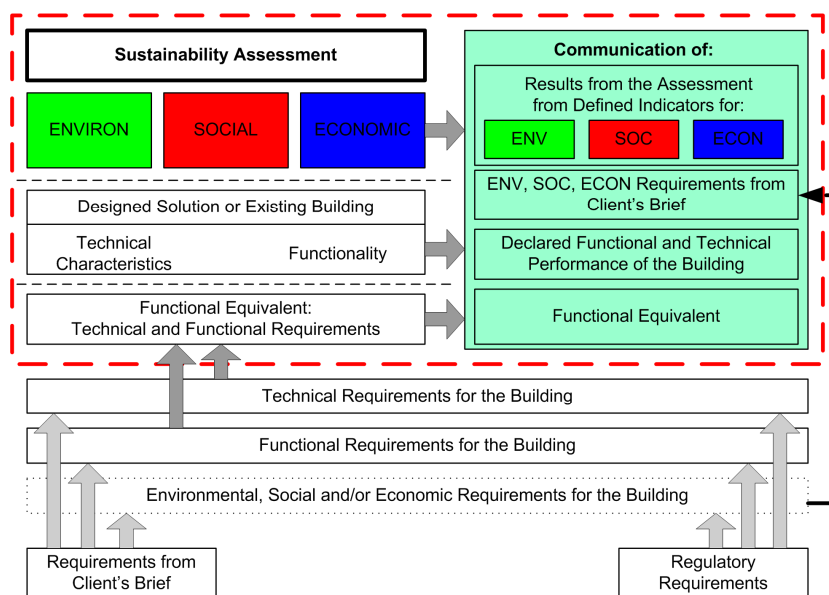
Abordarea ISO și CEN diferă în ceea ce privește cuprinderea aspectelor cantitative, respectiv a celor calitative și descriptive în evaluare. În vreme ce standardele CEN își propun să ia în considerare doar aspectele cuantificabile

cantitativ, cele ISO permit de asemenea integrarea aspectelor care nu pot fi definite printr-o evaluare cantitativă, ci doar prin una calitativă (e vorba în special de aspectele specifice pilonului social).

### 2.3.2. Standardele CEN-TC 350

Comitetul tehnic TC 350 "Sustainability of construction work" e responsabil pentru standardizarea sistemelor și metodelor pentru evaluarea aspectelor legate de dezvoltarea durabilă din sectorul construcțiilor și pentru standardele privind declarația de mediu pentru produsele din industria construcțiilor.

Conceptul general al evaluării clădirilor prin prisma dezvoltării durabile este prezentat în figura de mai jos și e preluată din seria de standarde EN 15643-1:2010 [55]. Sunt definite 5 capitole, trei referitoare la pilonii dezvoltării durabile: performanța de mediu, economică, socială, și, respectiv două implicite în construcții: performanța tehnică și cea funcțională, asemănător cu sistemul german DGNB (conform Fig. 2.1.).



**Fig.2.1. Evaluarea construcțiilor în CEN-TC 350 – concept general**

CEN-TC 350 are mai multe grupuri de lucru:

- WG 1 se ocupă cu standardizarea în ceea ce privește evaluarea performanțelor de mediu ale construcțiilor (metode de calcul la nivelul clădirilor),
- WG 2 – cu descrierea ciclului de viață,
- WG 3 – cu produsele destinate construcțiilor (declarația de mediu pentru produs),
- grupurile de lucru WG 4 și WG 5 se ocupă cu evaluarea performanțelor economice, respectiv sociale ale clădirilor,
- noul grup WG 6 se ocupă cu lucrările de inginerie civilă în general.

Imaginea prezentată în fig.2.2. arată construcția generală a sistemului de standardizare din Comitetul Tehnic TC 350 legat de dezvoltarea durabilă în construcții și este extras de pe site-ul CEN-TC 350 [56].

Standardele publicate de CEN/TC 350 până în prezent sunt prezentate în tabelul 2.7. ([55], [56] - [64]) și sunt extrase de pe site-ul standardelor CEN: ([http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:32:0:::FSP\\_ORG\\_ID:481830&cs=181BD0E0E925FA84EC4B8BCCC284577F8](http://standards.cen.eu/dyn/www/f?p=204:32:0:::FSP_ORG_ID:481830&cs=181BD0E0E925FA84EC4B8BCCC284577F8))

Stadardul încă nefinalizat, în formă de proiect se referă la metodologia de calcul a performanței economice FprEN 16627 – Sustainability of construction works – Assessment of economic performance of buildings – Calculations methods [65].

O serie de alte standarde sunt separate, dar pot fi considerate ca fiind relaționate cu cele legate de dezvoltare durabilă: CEN/TC 89 (performanța termică a clădirilor), CEN/TC 126 (proprietățile acustice ale elementelor de construcție și a clădirilor), CEN/TC 169 (performanța energetică a clădirilor), etc.

**Tabelul 2.7.** Standarde publicate până în prezent de CEN-TC 350

<b>Standard</b>	<b>Titlu original- limba engleză (traducere – limba română)</b>
<b>CEN/TR 15941:2010</b>	Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Methodology for selection and use of generic data (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Declarația de mediu a produselor – Metodologie pentru selectarea și utilizarea datelor)
<b>EN 15643-1:2010</b>	Sustainability of construction works - Sustainability assessment of buildings - Part 1: General framework (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Evaluarea contribuției la dezvoltarea durabilă a clădirilor. Partea 1: Cadru general)
<b>EN 15643-2:2011</b>	Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 2: Framework for the assessment of environmental performance (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Evaluarea contribuției la dezvoltarea durabilă a clădirilor. Partea a 2-a: Cadru metodologic pentru evaluarea performanței de mediu)
<b>EN 15643-3:2012</b>	Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 3: Framework for the assessment of social performance (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Evaluarea contribuției la dezvoltarea durabilă a clădirilor. Partea a 3-a: Cadru metodologic pentru evaluarea performanței sociale)
<b>EN 15643-4:2012</b>	Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 4: Framework for the assessment of economic performance (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Evaluarea contribuției la dezvoltarea durabilă a clădirilor. Partea a 4-a: Cadru metodologic pentru evaluarea performanței economice)
<b>EN 15804:2012</b>	Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Declarația de mediu pentru produs – Reguli de bază pentru categoriile de produse în construcții)



<b>EN 15942:2011</b>	Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Communication format business-to-business (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Declarația de mediu pentru produs - Format de comunicare în afaceri)
<b>EN 15978:2011</b>	Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings - Calculation method (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Evaluarea performanței de mediu - metodologie de calcul)
<b>EN 16309:2014 +A1:2014</b>	Sustainability of construction works - Assessment of social performance of buildings - Calculation methodology (Contribuția lucrărilor de construcții la dezvoltarea durabilă. Evaluarea performanței sociale - metodologie de calcul)

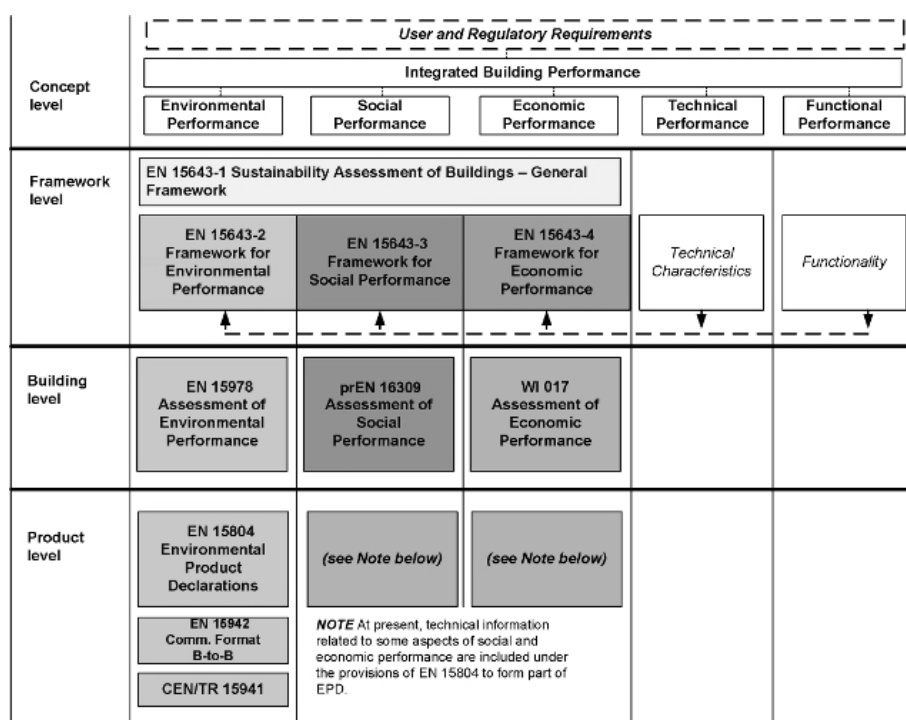


Fig.2.2. Evaluarea construcțiilor în CEN-TC 350 – concept general

Această serie de standarde CEN/TC 350 a fost gândită din necesitatea de a armoniza sistemele complexe de evaluare ale clădirilor, care, așa cum s-a amintit anterior, au o varietate foarte mare.

**Standardele din această serie au o anumită flexibilitate și deschidere** în sensul în care nu impun reguli pentru metodele de evaluare, nici metode de agregare a indicatorilor și nu impun clase sau valori de referință pentru măsurarea performanței construcțiilor, cu alte cuvinte nu impun norme pentru evaluare, însă sunt luate în considerare consecințele deciziilor sau acțiunilor care influențează performanțele de mediu, sociale și economice.

Metodele de evaluare, nivelurile, clasele sau valorile de referință pot fi recomandate în cadrul cerințelor privind performanța de mediu, socială și economică în cadrul temei program lansată de client, prin lege, standarde naționale, sistemele de certificare, etc.

Pentru toți cei trei piloni ai dezvoltării durabile CEN/TC 350 a publicat standardele referitoare la cadrul general al evaluării. Partea specifică referitoare la evaluarea propriu-zisă se află în diferite stadii: pentru evaluarea de mediu și cea socială standardele privind metodologia de calcul au fost publicate (ultimul chiar în august 2014) iar standardul pentru metodologia de calcul a evaluării economice este în lucru.

Categoriile de impact luate în considerare în **evaluare pilonului de mediu** și indicatorii relaționați cu aceste aspecte conform EN 15643-2:2011 sunt:

- indicatori care descriu impactul de mediu,
- indicatori care descriu consumul de resurse,
- indicatori care descriu informații de mediu adiționale: indicatori care descriu categorii de deșeuri și indicatori care descriu fluxurile de produse care părăsesc sistemul.

**Dimensiunea socială** a dezvoltării durabile în cadrul CEN/TC 350 (EN 15643-3:2012 definește cadrul general, respectiv EN 16309:2014 definește metodologia de evaluare) se concentrează asupra aspectelor și categoriilor de impact exprimate prin indicatori cantitativi (măsurabili). Categoriile luate în considerare privind aspectul social sunt:

- accesibilitate, evaluată prin: accesibilitatea pentru persoane cu handicap locomotor, accesibilitatea la sistemele de instalații,
- adaptabilitate,
- sănătate și confort, evaluate prin: caracteristici termice, caracteristici ale aerului interior, caracteristici acustice, caracteristici ale confortului vizual, caracteristici spațiale,
- indicatori legați de impactul asupra vecinătăților, evaluați prin: emisii exterioare către sol, aer, apă, umbră excesivă, șocuri și vibrații,
- întreținere, evaluată prin: operații de întreținere,
- siguranță și securitate, evaluată prin: rezistența la schimbările climatice, acțiuni accidentale (cutremure, explozii, incendii), siguranța personală, siguranța împotriva întreruperilor în alimentarea cu energie, apă, etc.

**Dimensiunea economică** a dezvoltării durabile în cadrul CEN/TC 350 (EN 15643-4:2012 definește cadrul general) face referire la costurile ciclului de viață (LCC) și alte aspecte economice, toate exprimate prin indicatori cantitativi.

Iată deci că în seria de standarde a CEN se regăsesc aceleași categorii importante ca și în sistemele de certificare analizate (ale căror puncte comune au fost prezentate în tabelul 2.5).

### 2.3.3. Standardele din seria ISO TC 59

Comitetul Tehnic ISO TC 59 "Building construction" prin subcomitetul SC 17 "Sustainability in building construction" este responsabil pentru următoarele standarde [66] - [69]:

- **ISO 15392:2008** - Sustainability in building construction - General principles (Dezvoltarea durabilă în construcții - principii generale);
- **ISO 21929-1:2011** - Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 1: Framework for the development of indicators and a core

set of indicators for buildings (Dezvoltarea durabilă în construcția clădirilor - indicatori de dezvoltare durabilă – prima parte: Cadrul pentru dezvoltarea indicatorilor pentru clădiri și indicatori de bază);

- **ISO 21930:2007** - Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products buildings (Dezvoltarea durabilă în construcția clădirilor - declarația de mediu pentru produsele de construcții);
- **ISO 21931-1:2010** - Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works -Part 1: Buildings (Dezvoltarea durabilă în construcția clădirilor - cadrul pentru metode de evaluare a performanței de mediu a lucrărilor de construcții – prima parte: clădiri);

**ISO 21929-1** este considerat **standardul principal** al acestei serii. El definește o listă a indicatorilor de bază folosiți pentru a evalua, diagnostica, compara și monitoriza performanțele construcțiilor prin prisma celor 3 piloni ai dezvoltării durabile: de mediu, social și economic. Indicatorii sunt prezentați în 3 nivele: al locației, al sitului și al clădirii. Indicatorii care definesc nivelul construcției sunt prezentați în tabelul 2.8.

**Tabelul 2.8.** Indicatorii din standardul ISO 21929-1:2011

Număr	Indicator	Obiect
1	Potențialul de încălzire globală, GWP Potențialul de epuizare al stratului de ozon stratosferic, ODP	Clădire
2	Cantitatea de resurse de energie neregenerabilă consumată pe tipuri (materiale naturale și resurse neregenerabile)	Clădire
3	Cantitatea de apă proaspătă consumată	Clădire
4	Cantitatea de deșeuri generate, pe tipuri (deșeuri periculoase și nepericuloase)	Clădire
5	Schimbarea destinației terenului, evaluată după anumite criterii	Sit
6	Accesul la servicii, pe tipuri, evaluat cu ajutorul criteriilor: -transport public -transport personal -zone verzi și spații libere -servicii de bază relevante pentru utilizatori	Locație
7	Accesibilitatea, evaluate cu ajutorul criteriilor: -accesibilitatea terenului pe care se află construcția -accesibilitate la nivelul clădirii	Clădire Sit
8	Condițiile interioare și calitatea aerului, evaluată cu ajutorul criteriilor: -condiții de confort termic interior -condiții de confort vizual interior - condiții de confort acustic interior -calitatea aerului interior	Clădire
9	Adaptabilitatea, evaluată cu ajutorul criteriilor: -posibilitatea de modificare a funcțiunii sau a necesităților utilizatorilor -adaptarea la modificările climatice	Clădire
10	Costurile ciclului de viață LCC	Clădire
11	Întreținere	Clădire

12	Siguranța, evaluată cu ajutorul criteriilor: -stabilitate structurală -siguranța la foc -siguranța în exploatare	Clădire
13	Servicii și instalații	Clădire
14	Calitatea estetică	Clădire

**ISO 21929-1:2011** adaptează principiile dezvoltării durabile pentru clădiri, include un cadru pentru dezvoltarea indicatorilor care pot fi utilizați în evaluarea impactului de mediu, social și economic a construcției, determină aspectele de luat în considerare atunci când se realizează o asemenea evaluare complexă, stabilește un set de indicatori care definesc aceste aspecte, descrie folosirea acestor indicatori și oferă reguli pentru stabilirea unui sistem de indicatori. Standardul nu face referire la ponderea indicatorilor și nici la agregarea rezultatelor. Acest standard cuprinde toate aspectele pilonilor dezvoltării durabile: de mediu, socio-cultural și economic.

Există o serie de standarde ISO dezvoltate anterior în domeniul construcțiilor care pot fi considerate ca având legătură cu aspecte ale dezvoltării durabile: ISO/TC 43 (acustică), ISO/TC 59 (construcția de clădiri), ISO/TC 146 (calitatea aerului), ISO/TC 163 (performanța termică și energetică a mediului construit), etc.

## 2.4. Concluzii

Din punctul de vedere al cercetării științifice, orice temă de cercetare privind **dezvoltarea durabilă** presupune un **mod de gândire integrativ, holistic și o abordare interdisciplinară**.

**Zonele gri, slab sau incomplet definite**, se află la articularea între conceptul dezvoltării durabile definit la nivel global și răspunsul specific fiecărui domeniu în parte, datorită noutății și a modificării modului de abordare al cercetării (de la o abordare analitică la una integrativă, sistemică). Aceste zone sunt de fapt **cele care oferă oportunități maxime în acest moment**, prin realizarea unui dialog între diferite domenii conexe care să ofere soluții viabile. În acest sens este necesar ca orice abordare a acestui subiect să plece de la înțelegerea contextului, a felului în care a evoluat conceptul și a modului în care deciziile globale au influențat fiecare domeniu în parte.

Când se pune în discuție problema dezvoltării durabile, indiferent de extinderea temei alese, **cercetarea va trebui să integreze diferite aspecte privind cei 3+1 piloni: social, economic, de mediu și cultural**. Este foarte important să se țină seama de suma de factori interni și externi și de faptul că cercetarea în domeniul dezvoltării durabile este în mod necesar **contextuală**.

În ceea ce privește introducerea conceptului dezvoltării durabile în **domeniul construcțiilor și arhitecturii**, se poate constata **o evoluție care o urmează pe cea a conceptului la nivel global**, de la o abordare a problemelor de mediu, la o abordare integrativă, care ia în considerare toți pilonii dezvoltării durabile.

**Sistemele de evaluare complexă ale mediului construit** (forma integrativă cea mai cuprinzătoare pe care luat-o transpunerea ideii în domeniu) au evoluat în ultimii 20 de ani de la un curent de nișă la o problemă care preocupă nu doar **comunitatea științifică**, având **aplicații practice clare și efecte pe termen mediu și lung** prin influențarea opiniei publice și a factorilor de decizie. **O prezentare și o analiză comparativă a sistemelor de evaluare ambientală** și a standardelor din domeniu ajută la înțelegerea felului în care au fost dezvoltate și au continuat să evolueze.

Prin înțelegerea felului în care sunt construite și funcționează sisteme foarte diferite de evaluare poate fi realizat un sistem simplificat care să preia avantajele celor studiate și să poată fi utilizat într-un context dat pentru un scop bine stabilit, cum e cazul de față. În plus, analiza oferă oportunitatea de identifica partenerii interesați în mod real de utilizarea pe scară largă a unui asemenea sistem de evaluare ambientală. Aceasta în condițiile în care **în România sunt prea puțini specialiști în domeniu** și au pătruns pe piață doar sistemele LEED și BREEAM (există câteva construcții certificate Breeam International) utilizate în scop comercial, **zona de cercetare-dezvoltare nefiind conectată suficient la acest fenomen** (nu există legături cu iISBE, iar SB Tool nu are variantă adaptată).

Sistemele de evaluare din cea de a doua generație se apropie foarte mult de standardele ISO și CEN-TC din domeniu, ceea ce subliniază încă o dată necesitatea utilizării acestora pe scară largă (au fost analizate în acest scop DGNB și SB Tool).

Sistemele viitoare (chiar având un standard comun) ar trebui să fie **flexibile** și să ofere **posibilitatea adaptării** la condițiile specifice locale, funcțiuni diferite, elemente specifice ce se doresc a fi evaluate (poate fi un sistem de evaluare redus, în așa fel încât să pună accentul pe anumite aspecte), etc. – similar cu certificarea energetică.

Folosirea acestor sisteme poate produce modificări notabile în abordare și rezultate doar atunci când **diferite alternative pot fi evaluate în fazele de proiectare**, cu plusuri și minusuri. Cele mai cunoscute sisteme fac această evaluare pentru certificare, deci după ce construcția a fost edificată, ca atare sunt necesare sisteme de evaluare **simplificate** care să poată oferi o imagine asupra impactului diferitelor alternative încă din faza de proiectare.

Un factor important în alegerea sistemului de evaluare este **raportul între rezultatul obținut și timpul alocat evaluării**, respectiv posibilitatea de a evalua un proiect în faze incipiente (studiu de fezabilitate, DTAC) pentru identificarea punctelor tari și slabe și a modificărilor posibile în funcție de constrângeri (de buget sau de altă natură).

### **3. CARACTERISTICI ALE LOCUIRII POSTBELICE ÎN AREALUL STUDIAT**

Scopul principal al acestui capitol este de a prezenta aspectele particulare ale locuirii urbane din România în context european, respectiv particularitățile locuirii din C.Banatului și în special din Timișoara, cu scopul de a identifica o serie de caracteristici specifice și de a adapta soluțiile propuse contextului.

Există trei tipuri de analize pentru a defini calitatea locuirii:

- analiza cantitativă – realizată pe baza unor metode și indici de evaluare a calității locuirii sau a calității locuințelor;
- analiza calitativă – pe baza percepției populației față de calitatea condițiilor de locuire;
- analiza spațială – vine să întregască metodele de cercetare prin observația de teren și identificare problemelor anumitor zone.

Privitor la analiza cantitativă, caracteristicile locuirii din România și arealul studiat sunt identificate prin analiza comparativă a datelor statistice, în ceea ce privește analiza calitativă privind locuirea în Timișoara a fost realizat un studiu sociologic legat de aspecte ale locuirii raportate la pilonii dezvoltării durabile, iar pentru analiza spațială datele comparative au fost extrase din noul PUG pentru Timișoara.

#### **3.1. Definirea arealului geografic și temporal de studiu**

Câmpia Banatului se află în partea de vest a țării (Fig. 3.1) și are ca centru urban principal municipiul Timișoara, orașele din arealul studiat fiind amplasate în județul Timiș.

Conform datelor statistice de la Recensământul populației și locuințelor din 2011, populația județului Timiș are 649.777 de locuitori, dintre care 61,6% au reședința în municipii și orașe, iar 38,4% au reședința în mediul urban. Mărimea medie a unei gospodării este de 2,61 de persoane/ gospodărie, cu o medie mai mică în mediul urban, de 2,38 față de 3,05 în mediul rural. Dacă luăm în considerare numărul de gospodării, procentul crește în favoarea zonelor urbane: 66,1% dintre gospodării se află în municipii și orașe (159.195 dintr-un total de 240.762 de gospodării ale județului).

În comparație cu mediul rural, în mediul urban locuințele au un număr mai mic de camere (2,5 camere/ locuință), suprafața medie a locuinței în mediul urban fiind de 53,3 mp., cu 21,6 mp./cameră.

În tabelul 3.1. este prezentat numărul de locuitori din cele 2 municipii și cele 8 orașe din C.Banatului. În Timișoara locuiește 75,94% din populația urbană a zonei (și asta fără a lua în considerare zona metropolitană, deoarece casele din zonele periurbane aparțin din punct de vedere administrativ de comunele învecinate), iar în cele două municipii 85,27%.



Fig. 3.1. Câmpia Banatului

Tabelul 3.1. Populația municipiilor și orașelor din C.Banatului

Municipiul/ Oraș	Populație 2011
<b>Timișoara</b>	<b>303708</b>
<b>Lugoj</b>	<b>37321</b>
Buziaș	6504
Ciacova	5028
Deta	5963
Faget	6571
Gataia	5449
Jimbolia	10048
Recas	7782
Sannicolau Mare	11540
<b>Total</b>	<b>399914</b>

Cele 8 orașe sunt de fapt localități rurale transformate în orașe, dar țesutul este de tip rural și este dominat de locuințe individuale. Prin perspectiva a ceea ce și-a propus această teză – o comparație între potențialul locuințelor colective și individuale urbane construite în perioada postbelică prin prisma dezvoltării durabile – autoarea consideră motivată focalizarea atenției asupra Timișoarei.

În ceea ce privește locuirea urbană din România există cel puțin două lucrări de referință care lămuresc diferite aspecte [70], [71]. Desigur, din punctul de vedere al arhitectului sau sociologului, aceasta este o problemă extrem de complexă, care implică multe aspecte. În ceea ce privește dezvoltarea țesutului

urban sau rural din zonă și influențele istorice asupra locuirii, acestea sunt aspecte explicate pe larg în două lucrări de referință din domeniu [72], [73], dar actuala teză are un alt scop, motiv pentru care anumite aspecte care necesită o discuție mai largă sunt introduse prin intermediul surselor bibliografice fără a intra în amănunte.

### **3.2. Locuirea urbană în România și zona studiată – analiza cantitativă**

#### **3.2.1. Locuirea urbană în România versus locuirea în Europa – statistici comparative**

Câteva date care denotă diferențe mari în ceea ce privește locuirea urbană din România în comparație cu media europeană au fost extrase dintre datele statistice publicate de Eurostat (Institutul european de statistică) [74], și sunt de subliniat (Fig. 3.2. – preluare din materialul echipei Up-tim – echipă de rezervă pentru Solar Decathlon Europe 2014):

- în România 60% din populația urbană locuiește în locuințe colective (procent depășit doar în Țările Baltice); deși statisticile arată România ca fiind o țară de locuințe individuale, datele provin în special din mediul rural și din procentul mai mic de urbanizare în raport cu media europeană;
- suprafața rezidențială medie în apartamentele urbane este de 20 mp./locuitor în România față de media europeană de 30 mp./locuitor;
- România este țara din Europa cu cel mai mare procent de locuințe în proprietate (cca.95%, următoarele două clasate fiind la un procent peste 80%, iar media europeană fiind de 60%);
- o estimare arată că circa 85% din energia utilizată pentru încălzirea locuințelor ar putea fi economisită prin măsuri de optimizare în România, față de o medie europeană de 40%;
- 71% dintre români consideră locuința un factor important pentru calitatea vieții în general (față de o medie europeană de 50%).

Cu toate că românii par să pună mai mare preț pe calitatea locuirii conform datelor prezentate anterior, există totuși câteva probleme mari privind locuirea în România [75]: privarea de locuințe și supra-aglomerarea locuințelor (Fig.3.3. și Fig.3.4.). Privarea de locuințe este definită în acest sens ca având două componente - supra-aglomerarea și probleme cu cel puțin una dintre cele trei situații enumerate:

- scurgeri la acoperiș, igrasie sau umezeală la pereți, pardoseli, fundații, probleme la tâmplării,
- nu există baie în interiorul locuinței (este adevărat că procentul mare cu această problemă în țara noastră provine din mediul rural, dar prima problemă apare și în mediul urban),
- locuința este prea întunecată (iluminare naturală inadecvată).

În România există o presiune suplimentară datorată sărăciei (Fig.3.3.). Acest indicator este de 28,6% în România față de media UE de 6% (în timp ce 12 state membre ale Uniunii Europene au această rată de 3%).



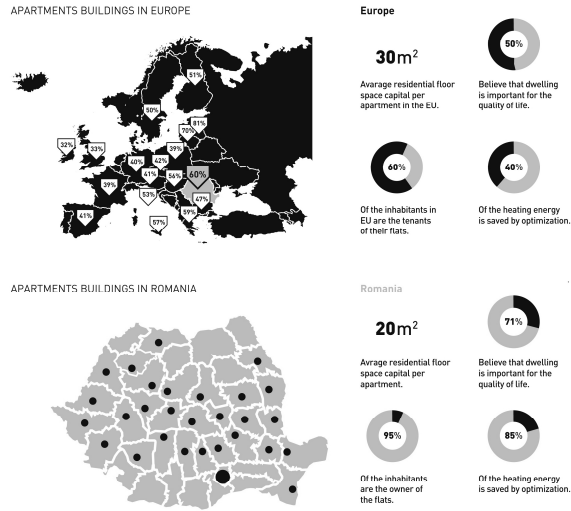
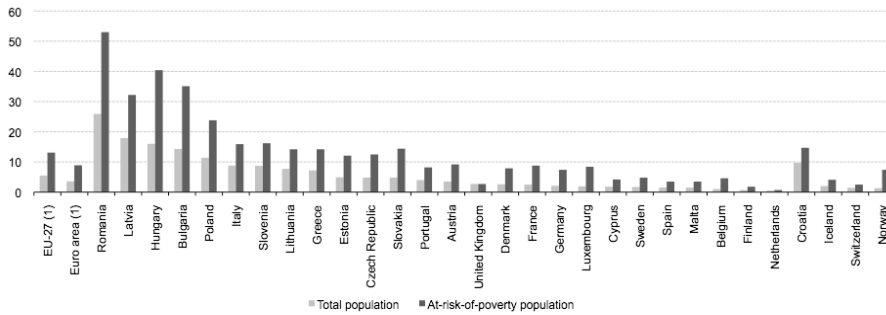
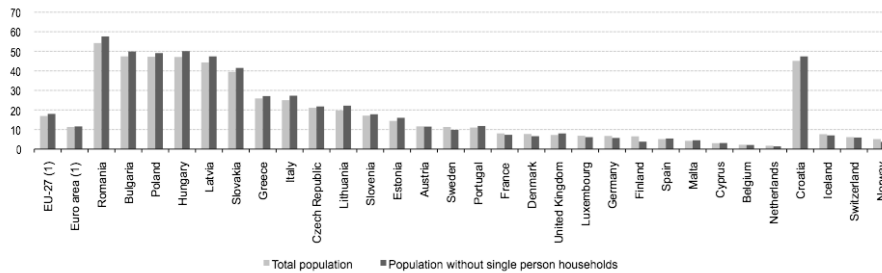


Fig. 3.2. Statistici locuire Europa - România



(1) Eurostat estimation  
 Note: Ireland 2011 data not available  
 Source: Eurostat (online data code: ilc\_mdho06a)

Fig. 3.3. Statistici UE – România e pe primul loc privind privarea de locuințe



(1) Eurostat estimation  
 Note: Ireland 2011 data not available  
 Source: Eurostat (online data code: ilc\_lvho05a and ilc\_lvho06)

Fig.3.4. Statistici UE – România e pe primul loc privind supra-aglomerarea locuințelor

Indicatorul care se referă la lipsuri materiale severe este strâns legat de supra-aglomerare, printre componente fiind lipsa de spațiu suficient în locuință (număr de camere / număr de persoane în familie).

O altă problemă constatată este că aproape 35% dintre românii chestionați consideră că zgomotul din locuințe datorat unor surse exterioare e prea mare (din nou cel mai mare procent din UE) și aproape 25% că sunt afectați de poluare (locul trei din UE).

În privința consumului de energie, în România principalele sectoare responsabile pentru **consumul de energie** sunt: **locuințele – 36% (față de 27% media UE)**, industria – 31% (față de 24% media UE) și transportul 22% (față de 33% media UE). Iată un motiv în plus pentru restrângerea temei la analiza fondului construit cu destinația de locuințe prin prisma dezvoltării durabile.

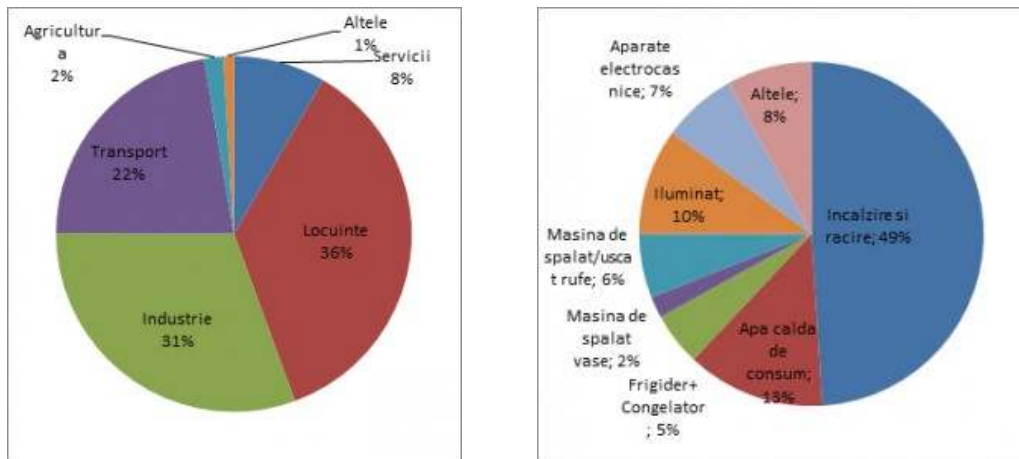


Fig. 3.5. Consum de energie în România: a sectorial, b – locuințe

### 3.2.2. Studii privind calitatea locuirii în România și Banat

O completare privind aceste analize comparative o oferă alte lucrări științifice românești care analizează domeniul locuirii din alte perspective decât viziunea arhitecților: sociologie [76] sau geografie urbană [77], [78].

Calitatea locuirii este definită în literatura de specialitate de diferiți indicatori (utilizați și în cadrul statisticilor): densitatea locativă (număr de persoane pe cameră), aspectul fizic (imaginea urbană) și calitatea structurală, accesibilitatea față de transportul public și servicii, satisfacția față de locuință și vecinătate.

Noțiunea de **calitate a locuirii** cuprinde două mari aspecte: **locuința propriu-zisă și vecinătatea** (echiparea zonei, utilități, infrastructură). Calitatea locuinței acoperă o serie de aspecte, pe care le întâlnim și în ceea ce privește aspectele locuirii prin prisma dezvoltării durabile (cum se vede în capitolele 4,5,6): securitate, salubritate, confort, estetică, comoditate, adaptabilitate, etc.

Pentru a dovedi precaritatea condițiilor de locuit din România B.Voicu ia în calcul următorii indicatori (pe lângă supra-aglomerare, care este tratată și în statisticile UE): utilitățile publice, dotarea cu bunuri, adecvarea suprafețelor utile la nevoile gospodăriei și identifică șapte categorii de gospodărie prin prisma calității locuirii. Dintre concluziile studiului este de menționat un aspect particular în cazul

Banatului: este regiunea din România cea mai afectată de supra-aglomerare, nefiind probleme în schimb cu ale aspecte ale precarității.

### 3.2.3. Locuirea urbană în perioada postbelică în Banat și Timișoara

În ceea ce privește evoluția locuirii în zonă, așa cum s-a afirmat anterior, există lucrări și analize complexe care conțin studii de caz și care lămuresc istoricul locuirii în zonă și în Timișoara și influențele de-a lungul timpului. Este interesant de analizat locuirea individuală urbană care își are rădăcinile în spațiul rural și ar fi de asemenea o discuție de interes problema locuințelor colective din cartierele istorice din secolul al XI-lea și începutul secolului XX. Aceste teme nu își au locul în prezenta teză, deoarece analiza locuire urbană colectivă versus individuală a fost restrânsă la comparația între două dintre tipologiile cele mai utilizate din locuirea postbelică (pentru a evita riscul extinderii excesive a analizelor tipologice foarte diferite).

Conform hărților prezentate în figurile 5.1 și 6.1, suprafețele ocupate în cadrul orașului de către locuințele individuale și colective din perioada studiată sunt foarte extinse (firească, de vreme ce populația orașului a crescut de la 125.000 de locuitori la recensământul din 1941 la 317.000 la recensământul din 2002).

Figura 3.6 arată evoluția în timp a orașului și cartierelor (perioadele 1718-1800, 1870-1892, 1892-1915, 1915-1944), hărțile de pe cel de-al doilea rând marcând evoluția din perioada postbelică a Timișoarei (1944-1975, 1975-1990, 1990-1998). Imaginea este preluată de pe site-ul [www.banaterroa.eu](http://www.banaterroa.eu).

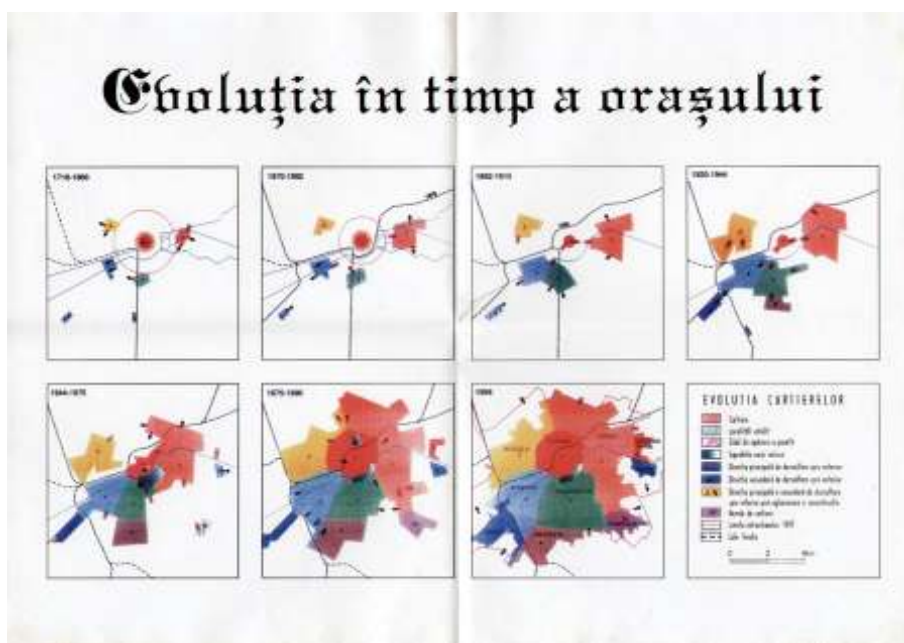


Fig. 3.6. Evoluția în timp a orașului Timișoara – cartiere, Sursa: [www.banaterroa.eu](http://www.banaterroa.eu).

Recensământul din 2011 arată că Timișoara are o populație de 319.279 de locuitori, iar dacă este luată în calcul zona metropolitană, populația este de 386.609 locuitori. Prezentarea zonei metropolitane este realizată în figura 3.7.

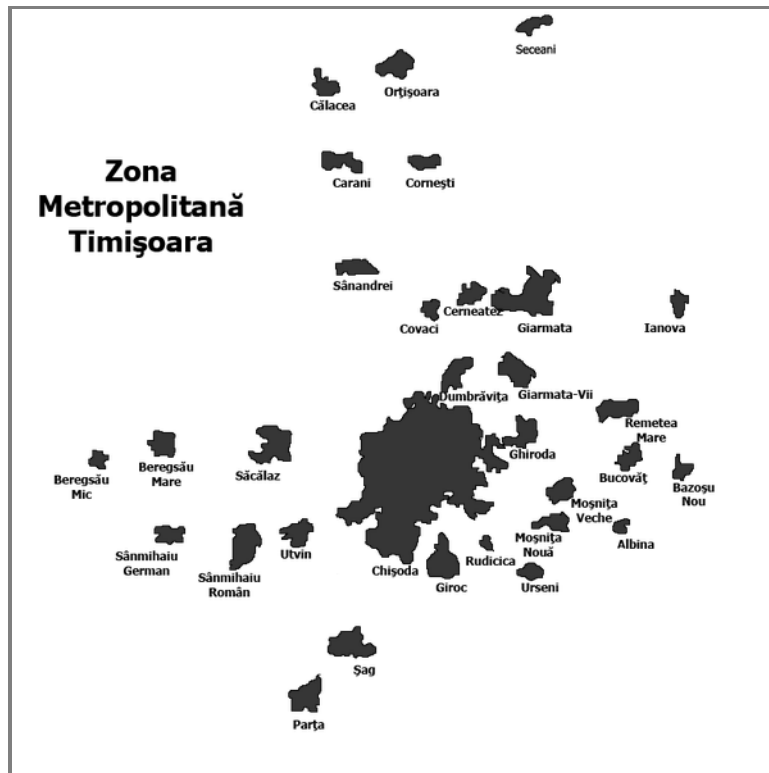
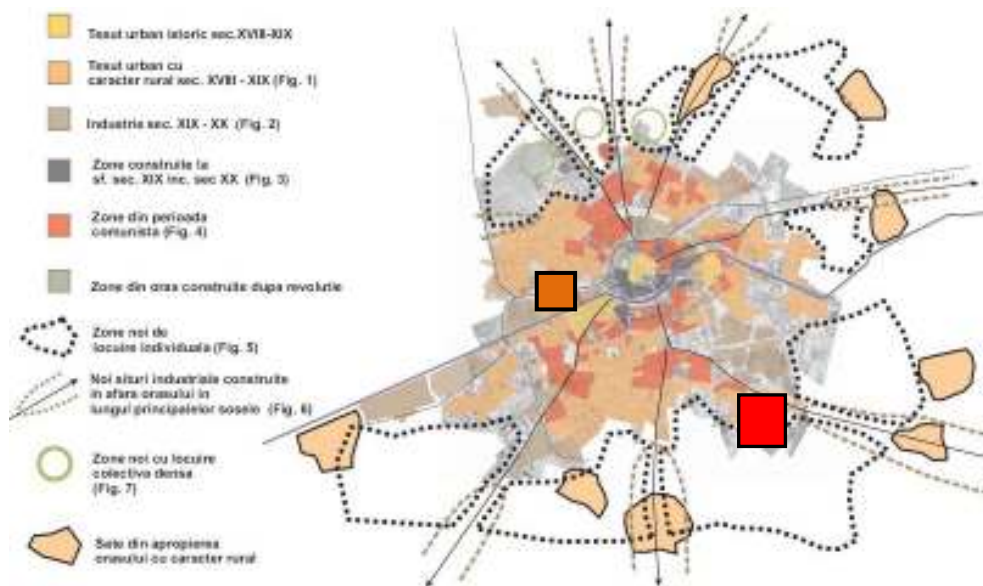


Fig. 3.7. Zona metropolitană Timișoara, Sursa: wikipedia.org

Țesutul urban al Timișoarei are zone distincte ca tipologie (Fig. 3.8), cu 10 cartiere. Fondul locuibil al municipiului Timișoara, la sfârșitul anului 2011, cuprindea 130.314 de locuințe, cu o suprafață medie locuibilă de aproximativ 41,48 mp/locuință și 17,58 mp/locuitor. Din totalul de 130.314 locuințe existente în Timișoara, 95,08% sunt proprietate privată. În anul 2011, zona de locuințe și funcțiuni complementare a municipiului Timișoara se întindea pe o suprafață de 5.405.510 m<sup>2</sup> (tabelul 3.9 – date statistice).

Datele statistice arată că din totalul de locuințe din Timișoara 71,3% sunt în clădiri de locuințe colective și doar 28,7% în clădiri de locuințe individuale. În plus, dintre locuințele colective, în Timișoara 87% sunt realizate din panouri mari prefabricate. Acesta este unul dintre motivele pentru care renovarea și reabilitarea acestei categorii de fond construit face obiectul a numeroase studii desfășurate în ultimii ani în cadrul Universității Politehnica din Timișoara (după cum va fi detaliat în capitolul 5): programe internaționale de cercetare dezvoltate în parteneriat internațional - Inspire [110], teze de doctorat [111], [112] și participarea unei echipe interdisciplinare formate în principal din studenți ca echipă de rezervă la o competiție internațională de anvergură - Solar Decathlon [113], [114].



CO

**Fig. 3.8. Numărul clădirilor, locuințelor și gospodăriilor la recensămintele din 1992, 2002 și 2011, date de la INS Timiș**

**Tabelul 3.2. Date statistice locuințe la recensămintele din 1992, 2002 și 2011, sursa: INS Timiș**

	1992	2002	2011	2002 față de 1992		2011 față de 2002	
				Date	%	Date	%
Clădiri	22.182	23.233	24.469	1.051	104,7%	1.236	105,3%
Locuințe	121.260	126.564	131.270	5.304	104,3%	4.706	103,7%
Camere/ locuință	2,3	2,3	-				
Suprafața locuibilă total – mii mp	4.330 mii mp	5.043 mii mp	5.405 mii mp	713 mii mp	116,5%	361 mii mp	107,2%
Suprafața medie pe locuință	35,7	39,9	-				
cameră	15,6	17,1	-				
persoană	13,0	15,9	-				
Număr gospodării	115.597	117.622	124.441	2.025	101,8%	6.819	105,8%
Nr.pers./ gospodărie							

Cartierele de blocuri au fost edificate preponderent în perioada 1960-1990, răspunzând cerințelor de locuințe urbane ieftine, repetitive, care se puteau construi rapid, rezultate ca urmare a industrializării masive și a migrării populației înspre orașe. În Timișoara și în alte orașe importante ale țării au fost utilizate pe scară

largă un număr relativ redus de proiecte tip, cu repetabilitate mare. Densificarea a fost realizată în etape, prin edificarea cartierelor de blocuri atât în zone neconstruite, cât și prin intervenția asupra țesutului urban existent (demolarea unor zone de locuințe individuale și realizarea unor cartiere de locuințe colective).

După cum este prezentat pe larg în capitolul 5, **cartierele de blocuri** de locuințe P+4 și P+10 din perioada 1962-1989 s-au dezvoltat în trei etape diferite, utilizând în special tipologii prefabricate și fiind construite urmărind principiile urbanistice ale perioadelor de edificare, deci au caracteristici diferite:

- din punct de vedere urbanistic: densitate, dotări aferente, accesibilitate;
- din punct de vedere arhitectural: suprafața apartamentelor, dotări, configurarea spațiului, definirea accesului, plastica arhitecturală;
- din punct de vedere ingineresc: consum de energie și emisii de gaze cu efect de seră, izolare termică și hidrofugă, structură și material.

Acestora li se adaugă o perioadă de construcție de locuințe colective după 1990, în spațiile orașului rămase libere sau la periferie, fie în intravilan, fie aparținând administrativ de teritoriul comunelor învecinate. De cele mai multe ori, în ciuda unor normative cu cerințe calitativ superioare, aceste locuințe s-au construit cu materiale ieftine, fără mână de lucru bine calificată și cu un rezultat de o calitate îndoielnică. În cazul locuințelor colective construite conform standardelor actuale și care vizează o îmbunătățire în ceea ce privește calitatea locuirii colective, prețurile apartamentelor sunt foarte mari, adesea inaccesibile pentru o familie cu un venit mediu.

**Cartierele de locuințe individuale** sunt în marea lor majoritate localități rurale care au fost înglobate pe rând (după cum e arătat în capitolul 6). Deși inițial inclusiv casele și-au păstrat inițial tipologia pe care o întâlnim în spațiul rural, în timp au suferit foarte multe modificări, generând diferite alte tipologii, una dintre cele mai des întâlnite în perioada postbelică fiind casa cu calcan. Locuințele individuale construite după 1990 reușesc să se încadreze într-o tipologie specifică zonei doar în cazul în care zona are un caracter bine definit și regulamentul zonei este suficient de restrictiv (POT, CUT, aliniere și retrageri față de frontul stradal, înălțime la streășină, înălțime maximă); în caz contrar, peisajul urban devine haotic (fapt și mai evident în cazul dezvoltărilor periurbane).

Și cartierele de locuințe individuale au caracteristici diferite, atât din punct de vedere urbanistic, cât și arhitectural și ingineresc, dar cele mai mari diferențe vizează coerența țesutului urban și utilitățile (există străzi în Timișoara care încă nu au utilități – în special rețea de apă și canalizare, iar problema este și mai mare în cazul dezvoltărilor periurbane).

Pe traseele care leagă Timișoara de localitățile învecinate își care păstrează structura rurală nemodificată există tendința de a se dezvolta structuri urbane noi (Fig. 3.9.), care au problemele specifice enunțate anterior.

**Pentru studiu au fost alese:**

- zona Soarelui pentru locuințele colective;
- zona Blașcovici pentru locuințele individuale;
- o arie în vecinătatea localității Săcălaz pentru discuția privitoare la influența radicală a condițiilor de sit asupra locuințelor individuale prin prisma dezvoltării durabile (capitolul 6, soluția 3).

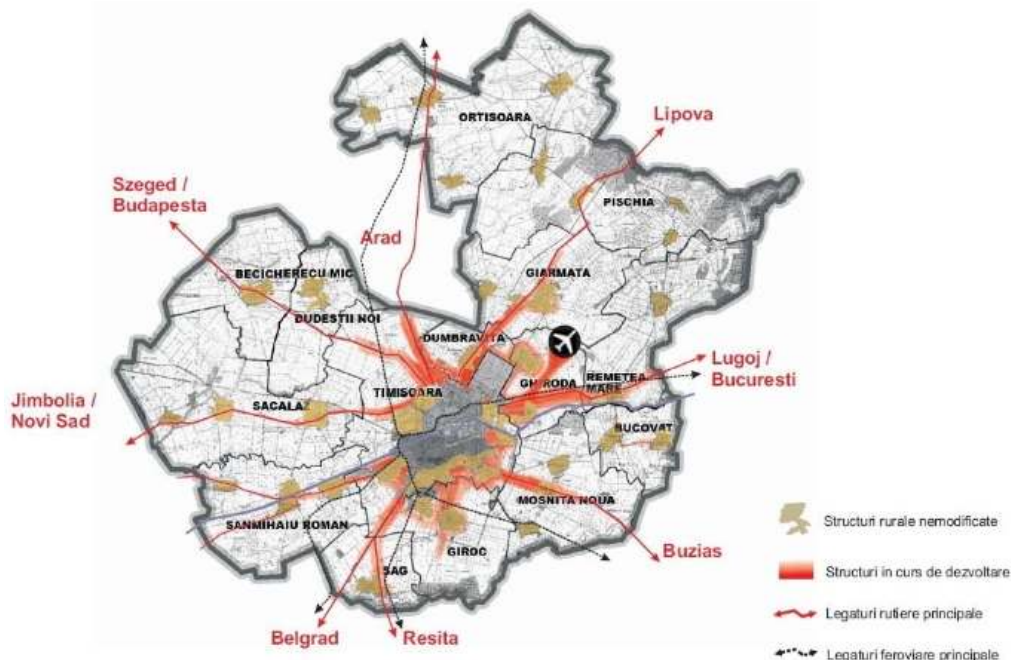


Fig. 3.9. Structuri urbane în curs de dezvoltare, sursa: PUG Timișoara

### 3.3. Locuirea în Timișoara – analiza spațială

Pentru analiza spațială a diferitelor cartiere, datele au fost extrase din cadrul planșelor noului PUG [79] și din cadrul studiilor realizate de către colectivul Centrului de Cercetare pentru Planificare Urbană din cadrul UPT, Facultatea de Arhitectură și Urbanism (fostul Centru de Cercetare pentru dezvoltare durabilă).

Analiza comparativă va fi realizată pe cartierele luate în discuție pentru soluțiile propuse în capitolele 5 și 6: zona Soarelui pentru locuințele colective și, respectiv, zona Blajcovici (pătratul roșu, respectiv cel portocaliu în figura 3.8) pentru cartierele de locuințe individuale.

Datele comparative extrase din PUG cuprind următoarele aspecte:

- morfologie urbană și accesibilitate;
- densitatea populației și a construcțiilor;
- calitatea vieții.

În ceea ce privește problema **morfologiei urbane**, în Timișoara există mai multe tipologii (Fig. 3.10). În relație cu acest aspect se poate discuta **problema accesibilității**: în vreme ce țesutul urban format din locuințe individuale din zona Blașcovici este relativ compact, cu accesibilitate redusă, ăra o diversitate prea mare a spațiilor urbane, țesutul urban format din locuințe colective P+4 din zona Soarelui este compact, dar are o mare permeabilitate și spații urbane foarte diverse (străzi, piațete, curți interioare ale blocurilor). În prezent nu sunt percepute ca o rețea de spații publice, ci mai degrabă publice și semi-publice, dar ele constituie un atu pentru aceste cartiere, deoarece prin personalizare și funcționalizare diferită pot să contribuie la schimbarea totală a imaginii cartierului, fiind spații foarte importante

pentru refacerea spiritului comunitar.



Fig. 3.10. Morfologie urbană - tipologii, sursa: PUG

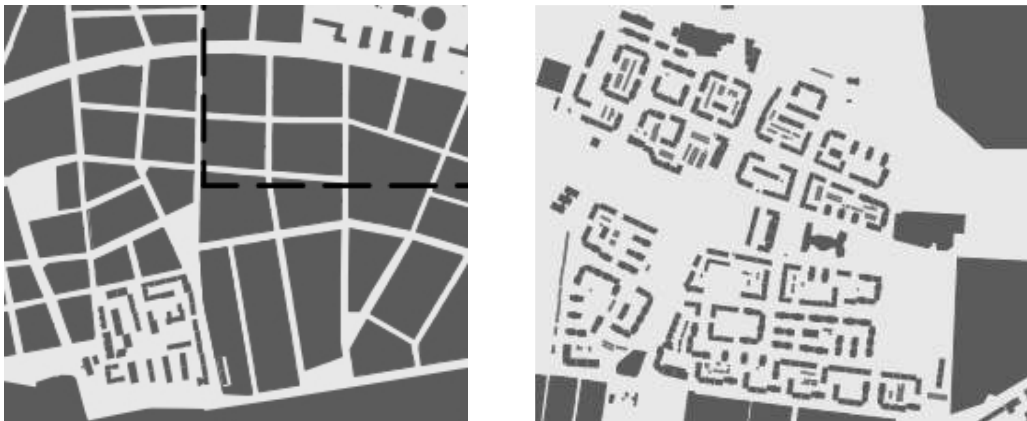


Fig. 3.11. a,b Accesibilitate: z.Blașcovici versus z.Soarelu, sursa: PUG

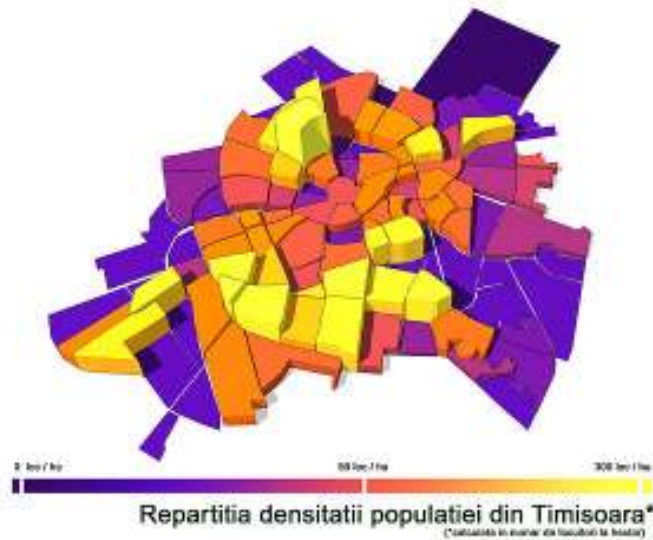


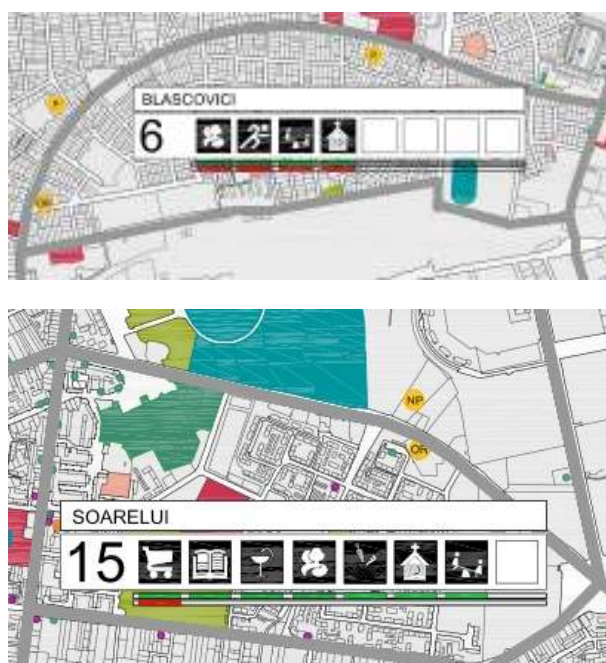
Fig. 3.12. Densitatea populației în Timișoara, sursa: wikipedia.org



În ceea ce privește **densitatea populației**, este evident diferența între cartierele de locuințe colective și cele individuale atât la nivelul orașului (figura 3.12), cât și între cele două cartiere. Conform datelor extrase din PUG, **densitatea construcțiilor** pentru zona Soarelui este dată de indicii POT=28,58% și CUT=1,06, iar pentru zona Blășcovici POT=22,8% și CUT=0,33.

Aria analizată din zona Blășcovici are o densitate medie între cartierele de locuințe individuale, iar zona Soarelui face parte dintre cartierele cu o densitate optimă pentru cele de locuințe colective.

În ceea ce privește **calitatea vieții**, în analiza pentru PUG este definită prin prezența dotărilor la nivelul cartierului (comerț, servicii, dotări sportive, biblioteci, spații de cut, spații verzi, locuri de joacă pentru copii). Așa cum o arată figura 3.13, din acest punct de vedere se poate spune că în zona Soarelui calitatea vieții la nivel urban este net superioară zonei Blășcovici.



**Fig. 3.13. a,b Calitatea vieții: z.Blășcovici versus z.Soarelui, sursa: PUG**

În concluzie, cartierele propuse spre a implementa soluțiile propuse (capitolele 5 și 6) fac parte dintre cartierele cele mai apreciate de către timișoreni. Analiza comparativă spațială luând în considerare datele extrase din PUG arată un plus al cartierului de locuințe colective raportat la cel de locuințe individuale, avantaj care în ceea ce privește țesutul urban provine din probleme de accesibilitate, densitate și mai ales calitatea vieții.

Toate aceste caracteristici se regăsesc într-o formă sau alta în cadrul pilonului socio-cultural în evaluările complexe ale mediului construit prin prisma dezvoltării durabile. Dacă facem o comparație cu sistemele care consideră potențialul sitului ca o problemă de sine stătătoare (cazul SB Tool), aceste aspecte sunt cuprinse în categoria "Calitatea sitului".

### **3.4. Locuirea în Timișoara – analiza calitativă**

#### **3.4.1. Generalități**

Pentru a completa analizele obiective (analiza cantitativă și cea spațială) cu o analiză subiectivă, s-a realizat o anchetă sociologică la care au răspuns 60 de persoane, locuitori ai blocurilor realizate din panouri mari prefabricate.

**Chestionarul** utilizat a fost astfel conceput încât răspunsurile să poată oferi nu doar o imagine globală despre profilul familiei și al locuirii, ci mai ales o imagine privind principalele probleme identificate și necesități ale locuitorilor tratate pe 3 paliere – cartier, bloc și apartament. Scopul chestionarului a fost să ofere o bază de lucru pentru soluții alternative viabile pe termen mediu și lung adaptate la realitatea economică. Principalele întrebări au vizat aspecte asociate ideii de calitate a vieții, prin prisma standardelor ISO și CEN-TC prezentate în capitolul 2 și aspecte care definesc pilonul socio-cultural în principalele sisteme de evaluare ambientală.

Pentru ancheta sociologică au fost alese trei cartiere tipice având caracteristici diferite: două dintre ele sunt situate în partea de sud a orașului (cartierului Soarelui și Girocului) și o zonă mai mare din partea de nord a orașului compusă din trei părți interdependente (Calea Aradului, Calea Torontalului și Calea Lipovei). Principalele caracteristici ale cartierelor legate de pilonul social al dezvoltării durabile sunt descrise mai jos.

Zona Soarelui este unul dintre cele mai noi cartiere din blocuri prefabricate de locuințe care au fost construite înainte de 1989. În această perioadă au fost modificate în sens pozitiv standardele privind spațiile de locuit și economia de energie. Mulți dintre locuitori sunt aici de când a fost inaugurat cartierul, iar dinamica populației este destul de scăzută. În consecință, sentimentul de apartenență la comunitate este crescut și consiliul de cartier format de către asociațiile de locatari este unul dintre consiliile cele mai active din oraș. Densitatea populației este acceptabilă, există unele spații verzi, există locuri mici de adunare și spații pentru petrecerea timpului liber. Ca un punct slab, dintre cele trei zone alese pentru studiu, este cea mai îndepărtată față de centrul orașului.

Zona Girocului a fost construită în cea mai mare parte în jurul anilor 1975-1980. Este mai aproape de centrul orașului în raport cu zona Soarelui și este foarte aproape de Complexul Studentesc. Acesta este motivul pentru care acesta este cartierul cu cea mai importantă dinamică a populației și foarte multe apartamente sunt închiriate de către studenți. Deja un cartier cu densitate mare în raport cu altele din Timișoara, a crescut în densitate în ultimii ani din cauza mansardărilor realizate într-un număr destul de mare. În consecință, sentimentul de apartenență la comunitate nu este atât de pronunțat (acest fapt se reflectă în lipsa de răspunsuri la întrebările legate de îmbunătățirile propuse pentru clădiri și vecinătate).

Zona de nord analizată, compusă din trei cartiere foarte apropiate conectate (Aradului-Torontalului-Lipovei) este cel mai aproape de centrul orașului, și are cele mai bune legături cu acesta dintre zonele analizate. În această parte a orașului în ultimele două decenii s-a dezvoltat partea comercială.

Șaizeci de persoane din aceste cartiere au răspuns la ancheta sociologică, 16 din cartierul Soarelui (26,7%), 19 din cartierul Girocului (31,7%) și 25 din partea de nord a orașului (41,6%), cu o vârstă medie de 36 ani.

Accentul a fost pus mai mult pe tânăra generație, deoarece unul dintre obiectivele principale ale unui studiu extins (cel realizat de către echipa Up-tim) este de a găsi un răspuns la întrebarea: cum pot aceste blocuri de locuințe proiectate

pentru un anumit stil de viață să răspundă nevoilor contemporane ale locuitorilor și cum pot fi modernizate?

### **3.4.2. Rezultate ale studiului sociologic privind percepția locuitorilor asupra calității vieții în cartierele de blocuri din Timișoara**

Dintre respondenți, 72% trăiesc în locuințe care sunt proprietate personală familiei lor, în timp ce 28% locuiesc în apartamente închiriate. Cei mai mulți oameni de-a doua categorie sunt studenți sau familii de tineri și se află în zona Girocului. Procentul ridicat al chiriașilor în raport cu statisticile europene și naționale privind proprietatea arată că apare o schimbare lentă a mentalității în rândul populației urbane românești.

Aceeași schimbare este demonstrată, de asemenea, de numărul de generații care locuiesc în apartamente: 37% dintre apartamente sunt ocupate de o generație, 55% de două generații și 8% de trei generații. În locuința tradițională, cu nu mai mult de 30-50 de ani mai devreme, era o situația obișnuită ca trei generații să locuiască sub același acoperiș.

La întrebarea dacă s-ar muta în următorii 5-10 ani și, dacă da, care sunt motivele, doar 38% dintre respondenți au avut un răspuns negativ (doresc să rămână în apartamentul lor); 42% dintre respondenți visează să trăiască într-o casă (familiile tinere cu copii, care doresc un spațiu sigur pentru copiii lor) și 20% preferă un alt apartament (de obicei adolescenți și tineri care nu doresc să locuiască cu părinții lor).

În ceea ce privește întrebările specifice legate de apartamente, blocurile de locuințe și cartiere, unele dintre criteriile care sunt incluse în pilonul socio-cultural al sistemelor de certificare ambientală au fost evaluate de către locuitori, oferind astfel unele date cu privire la percepția calității vieții în aceste cartiere.

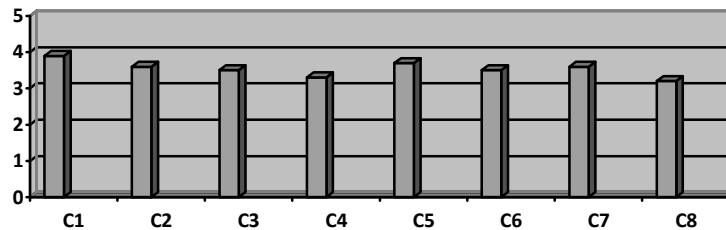
#### **Rezultatele în ceea ce privește apartamentele**

Pentru a determina satisfacția locuitorilor legată de apartamentul pe care îl locuiesc, opt caracteristici au fost propuse pentru a fi evaluate prin puncte de la 1 la 5 (1 - foarte nemulțumit, 5 - foarte mulțumit):

- morfologie urbană și accesibilitate;
- densitatea populației și a construcțiilor;
- C1 - gradul de satisfacție generală față de apartament;
- C2 - confort termic - temperatură și umiditate;
- C3 - calitatea aerului din interior - ventilație naturală, mușegai, etc.;
- C4 - confort acustic - zgomot și izolare acustică;
- C5 - iluminat natural;
- C6 - dimensiunea apartamentului (suprafața generală și suprafețe utile, camere, bucatarie, baie);
- C7 - funcționalitate și împărțirea spațiului;
- C8 - calitatea instalațiilor interioare.

Nu au existat diferențe între răspunsurile din cele trei zone analizate, deoarece tipologiile de apartamente din Timișoara nu o varietate spațială prea mare. Rezultatele arată că satisfacția în legătură cu toate aceste caracteristici legate de calitatea vieții și aspectele sociale al dezvoltării durabile este relativ crescută, cu o valoare între 3 și 4 puncte (Fig. 3.14). Zona care cu cel mai redus scor este este cartierul Girocului, deoarece aici există mai multe blocuri de tip 744, una dintre tipologiile mai vechi, care oferă condiții de locuire destul de precare (spații mici,

funcționalitate deficitară, consum mare de energie și slabă izolare, etc.).



**Fig. 3.14. Percepția calității vieții în apartamente – 8 caracteristici**

Respondenților li s-a cerut să numească trei îmbunătățiri considerate cele mai importante pentru apartamentul lor, care ar conduce la creșterea calitatea vieții dintr-o listă de șapte propuneri, fără a lua în considerare costurile. Primele trei categorii au fost:

- I3 - 68,3% -refacerea finisajelor si schimbarea mobilierului;
- I5 - 65% - izolație termică și fonică;
- I6 - 62% - schimbarea instalațiilor interioare, în scopul de a reduce consumul de energie.

Celelalte categorii au fost:

- I1 - extinderea și extinderea apartamentului (30%);
- I2 - modificarea partiționării spațiului;
- I4 - mărirea golurilor de ferestre pentru mai multă lumină (15%);
- I7 - altele (5%).

Cei care nu au răspuns la această întrebare sau au răspuns incomplet au fost în principal cei care locuiesc în apartamentul respectiv de o perioadă scurtă de timp (mai puțin de 2 ani).

#### **Rezultatele privind blocurile de locuințe**

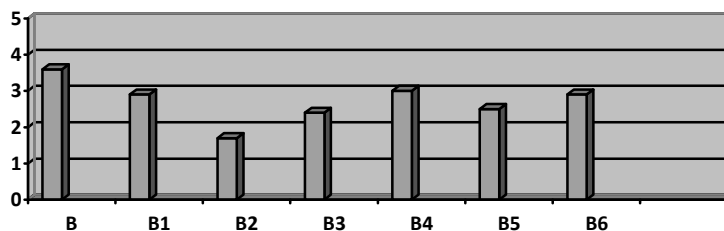
Pentru a determina gradul de satisfacție al locuitorilor privind blocul de locuințe, alături de factorul satisfacție generală (B), șase caracteristici au fost propuse pentru a fi evaluate prin puncte de la 1 la 5 (1 - foarte nemulțumit, 5 - foarte mulțumit):

- B1 - iluminatul și ventilația casei de scară și a spațiilor comune;
- B2 - acces pentru persoanele în vârstă, copii, cărucioare, persoane cu handicap locomotor;
- B3 - spații comune (spații de depozitare, spălătorie, uscătorie și alte spații);
- B4 - accesul în clădire și rezolvarea exterioară a accesului (siguranță și aspect);
- B5 - spațiile verzi de pe limita blocurilor de locuințe sau curțile interioare (menținerea, plantare, aspect);
- B6 - instalațiile comune ale blocului (apă, canalizare, încălzire).

Nici în acest caz nu au existat diferențe majore între răspunsurile din cele trei zone alese spre studiu. Rezultatele arată că satisfacția în legătură cu toate aceste caracteristici ale blocurilor de locuințe este mai mică decât media rezultatelor părții care se referă la apartament, cu o valoare între 2 și 3 puncte (Fig. 3.15).

Principalele probleme enunțate sunt accesul (P + 4 acestor blocuri de etaje

nu au ascensoare) și spațiile comune interioare și exterioare. Această observație susține ideea că găsirea unor soluții pentru aceste tipuri de clădiri ar trebui să fie făcută după analizarea întregului bloc de apartamente și ar trebui să fie adaptate la situația specifică (fiecare bloc este un studiu de caz și are nevoie de propriul proiect).



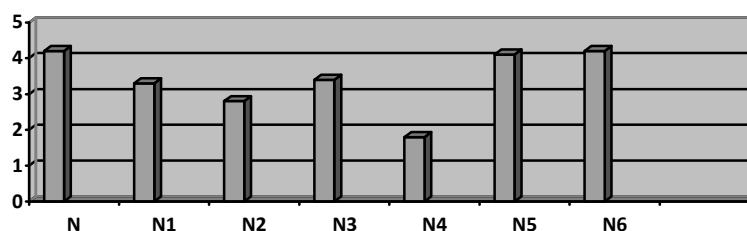
**Fig. 3.15. Percepția calității vieții în bloc – 1+6 caracteristici**

#### Rezultatele privind cartierul

Pentru a determina satisfacția locuitorilor legată de calitatea vieții în cartier, alături de satisfacția generală (N), șase caracteristici au fost propuse pentru a fi evaluate prin puncte de la 1 la 5 (1 - foarte nemulțumit, 5 - foarte mulțumit):

- N1 - locuri de joacă sigure pentru copii, în vecinătate (<500 m);
- N2 - spații de agrement și sport în cartier (500-1000 m);
- N3 - spații verzi și parcuri în apropiere (<500 m);
- N4 - spații de parcare;
- N5 - facilități în apropiere (mici magazine, cafenele, servicii, farmacie, etc.);
- N6 - legătură cu orașul, pentru pietoni, bicicliști, transport public.

Figura 3.16. prezintă rezultatele globale, dar au existat diferențe majore între răspunsurile din cele trei zone analizate, care arată problemele majore ale fiecărei zone în parte (comparând rezultatele cu media).



**Fig. 3.16. Percepția calității vieții în cartier – 1+6 caracteristici**

Respondenților li s-a cerut să numească două îmbunătățiri considerate cele mai importante pentru cartierul lor, care consideră că au un aport la creșterea calității vieții dintr-o listă de șase propuneri. Rezultatele generale sunt:

- 45% - rezolvarea locurilor de parcare;

- 37% - proiectarea și realizarea de spații verzi și parcuri;
- 35% - spații pentru comunitate și locuri de joacă pentru copii;
- 20% - rezolvarea problemelor de accesibilitate și de transport public;
- 13% - servicii diversificate și mici magazine din cartier.

La capitolul satisfacția față de cartier și îmbunătățiri propuse există diferențe între cartierele analizate, după cum am menționat:

- în cartierul Soarelui este o cerere mai mare pentru spații sociale și locuri de joacă pentru copii (rezultat care vine în sprijinul ideii care a fost enunțată în scurta descriere a cartierului, în care locuitorii au un simț de apartenență la comunitate mai dezvoltat decât în ale cartiere);
- în cartierul Girocului, majoritatea propunerilor sunt legate de locuri de parcare, aceasta fiind principala problemă, datorită densității mari; cartierul are mai multe dotări (în special comerț și servicii) în comparație cu zona Soarelui, există și câteva spații verzi și destinate comunității renovate în ultimii ani, iar accesibilitatea la transportul public este mai bună;
- în cartierele din partea de nord a orașului este o cerere mai mare pentru spații verzi amenajate și parcuri.

Ca o concluzie a acestei părți, nevoile specifice ale locuitorilor legate de cartier sunt alte elemente care trebuie luate în considerare, în scopul de a realiza o propunere adaptată la context.

În ciuda condițiilor de viață inferioare în raport cu media europeană oferite de blocurile din panouri prefabricate, studiul arată că satisfacția românilor în raport cu locuirea este destul de mare, rezultatele prezente, de asemenea și în alte studii sociologice. Acest studiu personal vine în completarea altor analize sociologice extinse referitoare la percepția calității vieții și locuire care afirmă că nemulțumirea provine în principal din dimensiunile apartamentelor și modul în care locuitorii le percep (deseori numit "cutii de chibrituri").

Subiectul acestui studiu nu a fost doar apartamentul în sine, ci și relația cu spațiile comune ale clădirii sau ale cartierului. Analiza dovedește că viitoarele intervenții asupra acestor clădiri, în scopul de a le adapta la cerințele stilului de viață actual trebuie să se bazeze pe:

- 45% - rezolvarea locurilor de parcare;
- 37% - proiectarea și realizarea de spații verzi și parcuri;
- 35% - spații pentru comunitate și locuri de joacă pentru copii;
- proiectarea intervențiilor în relație cu cartierul, luând în considerare nevoile reale ale locuitorilor, nu doar standardele și reglementările;
- o abordare integrativă a întregii clădiri (sau a unui careu de blocuri), luând în considerare toate aspectele dezvoltării durabile: ecologice, socio-culturale și economice.

Acest studiu dovedește că pilonul social al dezvoltării durabile este, probabil, mult mai important decât cel ecologic atunci când vine vorba despre intervenția asupra locuințelor existente. În ceea ce privește aspectul de mediu, există o serie de factori care trebuie luați în considerare (și care se regăsesc într-o formă sau alta în toate exemplele de bune practici privind renovarea fondului construit cu destinația de locuințe): consumul de energie din surse neregenerabile, consumul de apă, utilizarea energiilor alternative, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră, problema ventilației naturale și hibride, iluminare naturală, umbră în timpul verilor fierbinți, etc. Alegerea strategiilor ecologice (sisteme pasive și active) trebuie în acest caz să țină cont de aspectele economice pentru a putea fi realizate și implementate în context (soluția cea mai viabilă pentru contextul local, cu cea mai

mică valoare operațională).

**Concluzia** cea mai importantă a studiului este că o **soluție adaptată** la condițiile locale trebuie să aibă următoarele calități:

- să fie accesibilă din punct de vedere financiar pentru locuitorii cu un venit mediu (indiferent de strategiile folosite pentru recuperarea și amortizarea investiției);
- să țină cont de potențialul cartierului, în funcție de caracteristicile spațiale (densitate, accesibilitate, dotări, etc.) și să încurajeze transportul ecologic (mersul pe jos, utilizarea bicicletelor, utilizarea transportului în comun);
- să aducă îmbunătățiri calității spațiului urban, deoarece exterirul acestor clădiri formează "pereții interiori" ai spațiului public din cartier;
- să îmbunătățească condițiile de viață și confortul din blocurile și apartamentele existente (confort termic, calitatea aerului din interior, creșterea eficienței energetice pe de o parte, dar și aspectele sociale pe de altă parte: accesibilitate, spații comune pentru locatari, etc.);
- să trezească sentimentul de apartenență al locuitorilor la comunitate.

### 3.5. Potențialul locuințelor colective și individuale urbane prin prisma pilonilor dezvoltării durabile

Studiul prezentat în subcapitolul anterior s-a concentrat asupra locuirii colective, din mai multe motive:

- procentul populației urbane care locuiește la bloc este superior celui care locuiește în locuințe individuale (conform cap. 5 din totalul în Timișoara 71,3% din populație locuiește în clădiri de locuințe colective sau semicolective și doar 28,7% în clădiri de locuințe individuale);
- pentru intervențiile asupra locuințelor individuale alegerea soluțiilor potrivite contextului presupune identificarea strategiilor ecologice active și pasive care pot fi implementate și adaptarea lor la contextul imediat (dat de caracteristicile țesutului urban) și la posibilitățile financiare ale beneficiarului, în vreme ce aspectele sociale țin de rezolvarea problemelor la nivel urban (deci posibilitatea de a acționa asupra acestor aspecte e redusă în cazul în care se evaluează intervenția asupra clădirii);
- prin comparație, prin intervențiile asupra locuințelor colective toate aceste aspecte (ecologic, socio-cultural și economic) pot fi puternic influențate și se află într-o relație de interdependență.

Deoarece în subcapitolele anterioare, în cadrul analizelor cantitative, spațiale și calitative au fost puse în discuție aspecte particulare legate de pilonul socio-cultural, se va prezenta pe scurt potențialul ecologic al locuințelor individuale și colective prin prisma aspectelor care privesc evaluarea ambientală.

**Tabelul 3.3.** *Potențialul locuințelor colective versus individuale prin prisma pilonului ecologic al dezvoltării durabile*

Problema	Rezolvare	
	Locuința colectivă	Locuința individuală
<b>Anvelopa construcției</b>	-izolare termică: conform actualelor standarde sau	-izolare termică: conform actualelor standarde sau

	superior	superior – până la atingerea standardului de casă pasivă
	-rezolvarea problemelor de etanșeitate -modificarea tâmplărilor	-rezolvarea problemelor de etanșeitate -modificarea tâmplărilor
	-mărirea cantității de lumină naturală prin mărirea golurilor (realizare dificilă în panouri prefabricate)	-mărirea cantității de lumină naturală prin mărirea golurilor (realizare facilă) + extinderi locuibile - seră
	-strategii pasive (utilizarea balcoanelor închise ca zone tampon, ventilare controlată)	-strategii pasive (utilizarea serelor, orientarea spre punctele cardinale ale extinderii, ventilare controlată) - până la atingerea standardului de casă pasivă
<b>Încălzire economie de energie</b>	-încălzire în sisteme semi-colective (bloc, careu de blocuri) în loc de încălzire centralizată	-încălzire în sistem individual
	-folosirea sistemelor de recuperare de căldură	-folosirea sistemelor de recuperare de căldură
<b>Răcire și calitatea aerului interior</b>	-posibilă utilizarea casei de scară pentru ventilare	-posibilă utilizarea extinderilor pentru optimizarea ventilării
<b>Energie regenerabilă</b>	-panouri solare pentru apă caldă (mai eficiente decât în cazul locuințelor individuale)	-panouri solare pentru apă caldă (eficiente pentru familii cu mai mult de 4 membri)
	-sisteme geotermale	- (nu se justifică costurile)
	-panouri fotovoltaice sau fațade fotovoltaice (în viitor) pentru producere de curent electric (eficientă, poate fi preluată)	- (legilația românească nu facilitează introducerea în sistem)
<b>Materiale re folosibile</b>	-materiale re folosibile în cazul extinderilor	-materiale re folosibile în cazul extinderilor
	-materialele inițiale produc costuri de demolare foarte mari; dificilă reutilizarea panourilor prefabricate	-se pot recupera materiale din demolare în cazul structurilor existente
<b>Reducerea consumului de apă potabilă</b>	-sisteme cu economisire de apă	-sisteme cu economisire apă
	-sisteme de stocare apă de ploaie, utilizată pentru spații verzi	-sisteme de stocare apă de ploaie, utilizată pentru spații verzi
<b>Problema deșeurilor</b>	-colectarea selectivă a deșeurilor	-colectarea selectivă a deșeurilor
		-se pot reutiliza o parte a deșeurilor menajere ca îngrășământ pentru grădină



Exemplele de bune practici din țările europene atât pentru locuințele individuale, cât și cele colective sunt numeroase, iar informațiile sunt accesibile, fapt pentru care nu a fost considerată necesară o prezentare a unor exemple europene, acestea fiind soluții personalizate ale principiilor enunțate (dintre cele mai importante: Intelligent Energy Europe <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/> , proiectul Active House <http://www.activehouse.info/>, International Passive House Association <http://www.passivehouse-international.org>, Institute for Sustainability <http://www.instituteforsustainability.co.uk>, United Nations Human Settlements Programme <http://unhabitat.org/>, etc.; dintre proiectele românești de cercetare în domeniu, există studii de caz pe site-ul proiectului SIR – Sisteme de soluții integrate pentru reabilitarea clădirilor/ cartierelor de locuit <http://sir.datawave.ro/proiect-SIR.html>).

În ansamblu se poate constata că diferența între cele mai bune practici ale momentului din țările vest europene și cele este europene este relaționată cu amploarea intervenției și problemele legate de proprietate și costuri. După cum se va vedea în capitolul 5, sunt tipuri de abordări diferite care urmează a fi analizate.

### 3.6. Concluzii

Dezvoltarea durabilă în domeniul renovării fondului construit existent cu destinația de locuințe este o **problemă globală cu răspuns care trebuie adaptat specificului local** (național, regional).

De o importanță deosebită pentru adaptarea unui sistem de evaluare este **înțelegerea specificului contextului și a mediului construit** pentru care se face adaptarea, din toate punctele de vedere: ecologic, socio-cultural și economic. Specificul local poate fi înțeles prin aprofundarea aspectelor care definesc parametrii sistemului, prin comparare cu specificul național / regional / european. Pentru aprofundarea aspectelor se utilizează trei tipuri de analize: cantitativă, spațială și calitativă; toate aceste analize se vor completa reciproc pentru realizarea unui profil specific cât mai corect.

Pe de o parte există **aspecte comune și influențe** ale locuirii europene în teritoriul luat spre studiu (în special privitor la **pilonul de mediu**), iar pe de altă parte există **aspecte particulare ale locuirii** într-un anumit teritoriu (**pilonul socio-cultural și economic**); orice intervenție asupra fondului construit trebuie să țină cont atât de aspectele comune, cât și de cele particulare.

## 4. SISTEMUL DE EVALUARE A INTERVENȚIILOR ASUPRA LOCUINȚELOR URBANE EXISTENTE

### 4.1. Realizarea unui sistem de evaluare ambientală a construcțiilor

Pentru a înțelege și a putea compara sistemele de certificare ambientală, respectiv pentru a putea adapta un sistem ales la un context dat, vor fi prezentate principiile generale care stau la baza sistemelor de evaluare privind dezvoltarea durabilă, respectiv etapele de urmărit în realizarea unui asemenea sistem.

#### 4.1.1. Principiile Bellagio aplicate pentru realizarea unui sistem de evaluare a progresului prin prisma dezvoltării durabile

Principiile Bellagio [80] ar trebui să stea la baza oricărui sistem de evaluare privind dezvoltarea durabilă în orice domeniu, indiferent de scopul sau scara obiectului de evaluat (se poate evalua dezvoltarea unei regiuni, impactul unei activități, un proces, o construcție, etc., iar scara poate fi apoi restrânsă în funcție de scopul evaluării: construcții noi sau construcții existente, intervenții asupra construcțiilor, construcții cu o anumită funcțiune, etc.).

Aceste principii au fost dezvoltate în 1996 de un grup internațional de experți ca răspuns la provocarea lansată de Raportul Bruntland în sensul dezvoltării unei modalități de măsurare a progresului înspre o dezvoltare durabilă. Modelele prezentate ca exemplu de aplicare a acestui set de reguli reprezintă un model de bună practică în ceea ce privește aplicarea principiilor dezvoltării durabile în diferite locații, în cadrul unor proiecte diverse, la scări foarte diferite. Principiile Bellagio ar trebui să fie văzute și aplicate ca un set de reguli inter-relaționate. Cele zece principii se referă la patru aspecte principale:

- **viziune și scop:** principiul 1 definește punctul de plecare al oricărui sistem de evaluare a dezvoltării durabile (viziunea și scopul);
- **perspectiva holistică, elementele esențiale:** principiile 2-5 se referă la conținutul evaluării și la nevoia implementării unui sistem centrat pe problemele considerate prioritare;
- **probleme importante în cadrul procesului de evaluare:** principiile 6-8 tratează problemele cheie ale procesului de evaluare;
- **capacitatea instituțională:** principiile 9 și 10 fac referire la necesitatea oferirii unui sprijin instituțional pentru evaluare și a creării unei structuri care să asigure continuitatea procesului.

Primul principiu se referă la definirea clară a viziunii și scopului pentru care este creat sistemul de evaluare: evaluarea progresului către o dezvoltare durabilă în domeniul evaluat trebuie să fie dominat de o viziune clară și de scopuri clar definite care să definească această viziune.

Al doilea principiu este perspectiva holistică: evaluarea trebuie să aibă în vedere atât întregul, cât și părțile componente, să ia în considerare toate aspectele dezvoltării durabile, precum și modul în care acestea se relaționează, să ia în considerare atât consecințele pozitive, cât și pe cele negative ale activității umane și să le traducă în termeni de costuri.

Al treilea principiu se referă la elementele esențiale ale evaluării și anume considerarea tuturor aspectelor dezvoltării durabile (de mediu, social, cultural și economic), în interdependența lor și ca efect de sine stătător.

Principiul 4 se referă la luarea în considerare a tuturor posibilităților în cadrul evaluării: definirea unui orizont temporal suficient de larg pentru a surprinde atât o scară de timp mai lungă (necesitățile generațiilor viitoare), cât și una care să corespundă necesităților prezente și să influențeze procesul decizional; același principiu se aplică și la scara spațială; sistemul ar trebui să se bazeze pe condițiile prezente și constrângerile istorice pentru a anticipa condițiile viitoare.

Principiul 5 detaliază accentul practic al evaluării, punând accentul pe: importanța stabilirii unui set explicit de categorii care leagă viziunea și obiectivele cu indicatorii și criteriile, un număr limitat de elemente cheie luate în considerare în cadrul evaluării, un număr limitat de indicatori sau combinații de indicatori care să facă progresul măsurabil, standardizarea măsurării atunci când e posibil pentru a face posibilă compararea, compararea valorilor indicatorilor cu obiective, valori de referință, intervale sau praguri după caz (pentru a face posibilă compararea diferitelor alternative).

Principiul 6 este principiul transparenței: datele și metodele folosite în evaluare ar trebui să fie accesibile, iar prezumțiile, ipotezele și incertitudinile în interpretarea datelor ar trebui să fie explicite.

Principiul 7 este cel al comunicării eficiente: sistemul de evaluare trebuie să fie astfel conceput încât să răspundă atât unei nevoi reale a publicului larg, cât și nevoilor specifice unui anumit set de utilizatori (în funcție de specificul evaluării), să fie bazat pe indicatori care să fie stimulativi pentru factorii de decizie, să aibă în vedere o structură simplă și claritate în limbaj.

Principiul 8 este principiul participării largi: pentru evaluarea progresului este necesară participarea unui cerc cât mai larg de specialiști din domeniile evaluate, grupuri sociale interesate (pentru a asigura multitudinea de opinii) și de asemenea actori cheie pentru procesul decizional (pentru a asigura legătura între rezultatele evaluării și politicile adoptate, respectiv punerea în practică a concluziilor).

Principiul 9 este principiul evaluării continue: în vederea evaluării progresului către o dezvoltare durabilă este necesară dezvoltarea capacității sistemului de a realiza măsurători repetate pentru a determina anumite tendințe, acest sistem trebuie să fie adaptabil și receptiv la schimbare (teoria complexității sistemelor), să își redefinească obiectivele secundare, cadrul și indicatorii pe măsură ce se obțin noi informații și sistemul evoluează, să promoveze dezvoltarea învățării colective și obținerea de feedback în procesul de luare a deciziilor.

Principiul 10 este principiul capacității instituționale: continuitatea procesului de evaluare a progresului spre o dezvoltare durabilă ar trebui să fie asigurată de: atribuirea clară a responsabilităților și acordarea de sprijin în procesul de luare a deciziilor, asigurarea capacității instituționale pentru colectarea de date și documentare, sprijinirea capacității comunității locale pentru evaluarea continuă a progresului.

În ceea ce privește principiile Bellagio, sistemul de evaluare propus în cadrul prezentei teze respectă principiile 1-7 și principiul 8 (în măsura în care participarea mai multor factori de decizie a fost posibilă, conform studiului care va fi prezentat în subcapitolul 4.1.5.).

Ultimele două principii se referă la capacitatea instituțională și dezvoltarea procesului în timp și pot fi considerate ca modalități de continuarea a demersului început cu această teză, în momentul în care și în România va deveni o practică uzuală utilizarea sistemelor de evaluare ambientală.

#### **4.1.2. Etape în realizarea unui sistem de evaluare și certificare ambientală**

Pașii de urmat pentru realizarea unui sistem de evaluare / certificare ambientală sunt în concordanță cu principiile Bellagio. Etapele realizării unui sistem de evaluare ambientală sunt:

- definirea limitelor sistemului, a contextului și clarificarea a ceea ce urmează a fi evaluat;
- definirea principalelor teme / categorii (aici apar diferențele majore între sisteme: în vreme ce unele au ca punct de pornire pilonii dezvoltării durabile, altele pun un mare accent pe impactul asupra mediului înconjurător și pe economia de energie, celelalte teme fiind subordonate acestora);
- selectarea principalelor categorii, criterii și nivele de evaluare în cadrul fiecărei teme principale:
  - criteriile ar trebui să acopere informații comprehensive;
  - informațiile ar trebui să fie ușor de accesat și mai ales ușor de utilizat;
  - pot fi luați în considerare parametri măsurabili sau descriptivi, fiind definiți ca un set de indicatori;
  - cuantificarea parametrilor;
  - cele mai clare sisteme stabilesc o dată cu definirea în cadrul fiecărui criteriu a indicatorilor și nivelurile de calitate, care apoi vor fi convertite în valori numerice cu acordare de puncte;
- realizarea sistemului general de evaluare, normalizarea și agregarea valorilor; se stabilesc:
  - ponderile procentuale ale diferiților indicatori, și, respectiv,
  - ponderile categoriilor principale;
- procesul evaluării - stabilirea metodologiei - ar trebui să permită autoevaluarea; se realizează în prealabil studiul sistemului pe un eșantion pentru a verifica fezabilitatea sistemului, competența celor implicați în procesul de evaluare și pentru a identifica punctele slabe ale procedurii;
- o prezentare multicriterială a rezultatelor evaluării astfel încât să poată fi folosită pentru:
  - luarea deciziilor,
  - monitorizarea progresului și,
  - în general, pentru creșterea calității mediului construit.

În cadrul unui sistem de certificare este importantă acordarea scorului global. În acest caz apare de multe compromisul realizat în vederea obținerii

scorului maxim, urmărind caracteristicile sistemului de certificare (pe ce anume se pune accentul).

În cazul sistemelor de evaluare dezvoltate în echipe de cercetare sau cu scop experimental, este mai importantă posibilitatea de a compara diferite alternative, iar scorul final rămâne unul informativ și considerat secundar.

În ceea ce privește metodologia utilizată în cadrul unor sisteme de evaluare ambientală a construcțiilor sau a mediului construit dezvoltate independent, ea este tratată și detaliată în numeroase lucrări științifice care prezintă astfel de sisteme de evaluare dezvoltate în țări diferite, în contexte diferite, având de regulă la bază sistemele cunoscute detaliat în capitolul 2: articolele [81] și [82] detaliază metodologia și modul de dezvoltare al sistemului portughez derivat din SB Tool, [83] detaliază un model sloven dezvoltat pentru locuințe, [84] și [85] prezintă modele pentru țări cu climat cald în general, respectiv pentru Iordania, [86] și [87] detaliază metodologia și modul de dezvoltare al sistemului ceh derivat din SB Tool, în vreme ce articolele [88] și [89] prezintă pe scurt metodologia sistemului dezvoltat în această teză și aplicații pentru renovarea structurilor existente, dar cu destinația finală de clădiri de birouri (evident, în acest caz atât criteriile, cât și ponderea acestora în evaluarea finală diferă față de sistemul pentru locuințe, datorită specificului funcțional).

Sistemul de evaluare propus pornește de la sistemele SB Tool și Protocollo Itaca (derivat din anteriorul), ale căror caracteristici au fost descrise în capitolul 2. Pentru luarea deciziei au fost luate în considerare concluziile analizei comparative între sisteme. Pentru construirea sistemului au fost urmărite etapele descrise anterior în cadrul acestui subcapitol. În subcapitolul următor vor fi discutate acele aspecte particulare care au influențat anumite decizii cu privire la sistemul de evaluare propus.

#### **4.1.3. Date de care trebuie să țină cont sistemul de evaluare ambientală propus**

Dincolo de diferențele care pot să apară între sistemele de evaluare ambientală, datorate obiectivelor principale diferite, care conduc la alegerea unor categorii și criterii diferite având ponderi diferite, există încă o serie de diferențe în cadrul unui sistem, diferențe generate de:

- caracteristicile funcționale diferite;
- specificul intervențiilor de reabilitare față de construcțiile noi de locuințe;
- caracteristicile specifice identificate în zona studiată;
- normative și legislație națională și locală.

##### **Caracteristici funcționale diferite**

În primul rând orice sistem trebuie să se poată adapta diferitelor categorii funcționale, pentru că anumite criterii care sunt importante pentru locuințe de exemplu, pot să fie secundare sau să lipsescă în evaluarea unei clădiri de birouri (ex: gradul de intimitate vizuală) și invers.

De regulă în cazul locuințelor este evident că acele criterii aparținând pilonului social devin mai importante decât în cazul altor funcțiuni, aceasta însemnând că se va schimba ponderea categoriilor în evaluarea generală, criterii noi, alte criterii pot să fie considerate lipsite de relevanță, etc.

### **Specificul intervențiilor de reabilitare față de construcțiile noi**

În intervențiile asupra fondului construit existent se vor lua în considerare alte scenarii: în primul rând clădirea și-a trăit o parte din durata de viață și în al doilea rând în cele mai multe dintre situații a fost proiectată să corespundă unor alte cerințe și normative decât cele existente în momentul prezent, cu materiale pentru care de multe ori materialele utilizate în prezent sunt incompatibile (a se vedea cazul monumentelor istorice). Dacă lucrurile sunt relativ clare privind proiectarea construcțiilor noi în spiritul noilor cerințe UE, inclusiv ultima variantă EPBD, nu același lucru îl putem spune despre fondul construit existent.

Reabilitarea fondului construit existent cu destinația de locuințe este de importanță crucială în atingerea țintelor Uniunii Europene, iar evaluarea soluțiilor alternative necesită o atenție mai mare în ceea ce privește criteriile de analiză în comparație cu noile construcții de locuințe.

### **Caracteristici identificate în zona studiată**

După cum a fost menționat în capitolul 2, sistemele de evaluare trebuie să fie adaptate contextului socio-cultural și economic. Din acest motiv a fost introdus capitolul 3 – pentru a identifica aceste caracteristici, pornind de la comparația România-Europa și până la caracteristicile zonei studiate (Câmpia Banatului, cu studiu de caz Timișoara) , pentru care sau realizat studiile sociologice privind percepția cetățenilor despre locuințele colective.

În plus, în cadrul subcapitolului 4.1.5 este prezentată o altă contribuție personală care a jucat un rol important în gestionarea părții de normalizare și agregare a indicatorilor și criteriilor. După cum va fi prezentat în capitolul 4.2, în raport cu SB Tool sau Protocollo Itaca, procentele categoriilor și criteriilor în evaluarea finală au fost modificate, luând în considerare opiniile specialiștilor din domeniul ingineriei civile și arhitecturii care activează în Timișoara.

### **Normative și legislația națională**

Adaptarea unui sistem la context mai înseamnă și adaptarea la legislația specifică în domeniu. În afara Legii 10 din 1995 privind calitatea în construcții, actualizată [90] cu prevederile HG 498 din 2001 [91], legea 587 din 2002 [92] și legea 123 din 2007 [93], pentru fiecare criteriu care în România are legislație specifică sau normative specifice a fost precizată baza legală, iar în cazul în care nu există prevederi naționale, s-a lucrat cu normativele europene.

#### **4.1.4. Evaluarea construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile – tipuri de indicatori și riscuri**

Problema raportului între indicatorii cantitativi, respectiv cei calitativi sau micști este larg dezbătută în continuare de comunitatea internațională. Așa cum a fost amintit în capitolul 2, nu există încă un consens nici în materie de standarde în domeniu: în vreme ce standardele ISO specifice acceptă ideea că există parametri care nu pot fi cuantificați din punct de vedere cantitativ, standardele CEN-TC își propun să elimine acest al doilea tip de indicatori, din motivul reducerii gradului de subiectivitate al evaluării. Totuși, așa cum s-a demonstrat tot în cadrul celui de-al doilea capitol, există în cadrul tuturor tipurilor de evaluare ambientală criterii care nu pot fi cuantificate strict din punct de vedere cantitativ, mai precis în special cele care se referă la pilonul social și cultural.

În ultimii ani ACE – Consiliul Arhitecților din Europa, prin intermediul grupului de lucru Calitate, a început dezvoltarea unui sistem de evaluare a calității în arhitectură în relație cu principiile dezvoltării durabile, independent de sistemele de evaluare discutate. Intenția relevantă este de a realiza o clasificare a calității construcțiilor în 5 niveluri (de la A la E), luând în considerare 7 categorii:

- siguranță și sănătate;
- calitatea ecologică;
- calitatea economică;
- funcționalitate, confort și mentenanță;
- calitatea procesului;
- calitatea socială și urbană;
- calitatea culturală și artistică.

Diagrama calității este discutată și analizată de arh. V.Gaivoronschi și I.Andreescu [94]. Parametri discutați sunt de trei tipuri:

- parametri definiți de criterii obiective de analiză, cu evaluarea bazată pe calcule și măsurători: siguranță și sănătate, calitatea ecologică și calitatea economică;
- parametri definiți de criterii obiective de analiză, cu evaluarea bazată pe estimare: calitatea procesului, calitatea social și urbană;
- parametri definiți de criterii subiective de analiză: calitatea culturală și artistică (se referă la viziunea proiectului, atmosferă, imagine și identitate, volumetrie, spațiu și proporție).

Unul dintre riscurile majore în stabilirea unei astfel de grile de evaluare din punctul de vedere al arhitecților constă în excesiva parametrizare care pune sub semnul întrebării menținerea arhitecturii într-o zonă a inefabilului, în domeniul artistic care nu poate fi măsurat. Aspirația de a măsura, evalua, clasifica și ierarhiza ar putea să conducă la îmbunătățirea calității mediului construit în general dintr-o perspectivă etică, prin îmbunătățirea parametrilor obiectivi. Un al doilea risc, arată arhitecții, este că obiectele de arhitectură care ies din sfera celor uzuale, cele care au calități poetice și de atmosferă, care nu pot fi supuse acestei clasificări și cuantificări, se vor dovedi mult mai fragile atunci când feedback-ul acestor tipuri de clasificări va influența piața.

Referitor la aceste observații, autoarea tezei consideră că în general folosirea pe scară largă a sistemelor de evaluare a construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile și a unei posibile grile de calitate în arhitectură este benefică mediului construit în general, în special în țările în curs de dezvoltare, adică exact locul unde sunt cel mai puțin utilizate și unde se construiește de multe ori haotic, cu materiale de calitate îndoielnică și fără a lua în calcul decât profitul pe termen scurt.

Legat de problema indicatorilor și parametrilor cantitativi versus cei calitativi, este evident că în ceea ce privește anumite capitole, nu se poate realiza o evaluare care să fie 100% obiectivă, în schimb dacă criteriile sunt bine descrise, se poate reduce foarte mult subiectivitatea evaluării. De altfel, așa cum se va vedea și în subcapitolul 4.1.5, faptul că nu se poate realiza o evaluare care să conțină doar parametri bazați pe calcule și măsurători este și opinia inginerilor, nu doar a arhitecților.

#### 4.1.5. O abordare interdisciplinară pentru înțelegerea și îmbunătățirea unui sistem de evaluare ambientală

Evaluarea unui proiect prin prisma dezvoltării durabile este, așa cum s-a mai arătat, un proces în care în mod inerent apare un factor de subiectivitate. După cum o demonstrează și alți autori, rezultatul este influențat de percepția diferită a diverselor părți interesate în evaluare și de prioritățile pe care aceștia le au [95].

Unul dintre studiile personale care a influențat procesul de decizie în ceea ce privește realizarea sistemului propriu de evaluare adaptat după SB Tool și Protocollo Itaca a implicat un număr de 10 ingineri – specialitatea construcției civile și 10 arhitecți, care lucrează sau au un interes major în domeniul dezvoltării durabile în construcții, activând fie în proiectare, execuție, consultanță sau învățământ superior. Rezultatele acestui studiu au fost prezentate în articolul “Dezvoltarea durabilă a mediului construit – ruperea granițelor între arhitecți și ingineri” [96].

Chestionarul a fost realizat în vederea optimizării sistemului propus, tema principală fiind percepția și valorizarea diferită de către arhitecți și ingineri a parametrilor utilizați în cadrul sistemelor de evaluare a construcțiilor prin prisma dezvoltării durabile. Sistemul fiind în acel moment în lucru (chestionarul a fost realizat în ianuarie 2012), categoriile și criteriile nu sunt identice cu cele din sistemul propus, ci au fost luate în considerare categoriile și criteriile comune sistemelor discutate în capitolul 2.

Au fost propuse 12 criterii pentru pilonul de mediu, respectiv 12 criterii pentru pilonul socio-cultural, dintre care s-a cerut punctarea a 7 dintre ele în ordinea descrescătoare a importanței. Au existat și o serie de întrebări deschise care au vizat alegerea altor criterii, posibilitatea de îmbunătățire a sistemului și, respectiv, utilizarea în practică a criteriilor de evaluare. Cu privire la pilonul economic au fost propuse 5 criterii din care s-a cerut numirea celui considerat cel mai important. Un alt interes personal a fost cel legat de ponderile celor trei piloni (ecologic, socio-cultural și economic) în evaluarea finală și, respectiv, opinia specialiștilor privind diferite categorii de indicatori (cantitativi versus calitativi) într-un asemenea tip de evaluare.

Studiul a arătat punctele comune și diferențele între profesioniștii din cele două domenii. Interesant este faptul că în privința criteriilor considerate cele mai importante rezultatele sunt asemănătoare.

Pentru **pilonul de mediu** au fost propuse următoarele categorii și criterii:

- Schimbări climatice:
  - S1 - GWP – potențialul de încălzire globală
  - S2 - Poluare: emisii cu efect de seră (GHG) și alte emisii
- Utilizarea apei:
  - A1 - Utilizarea economică a apei
  - A2 - Utilizarea apei de ploaie, managementul apei
  - S2 - Poluare: emisii cu efect de seră (GHG) și alte emisii
- Utilizarea terenului și ecologie:
  - T1 – Urbanism, utilizarea terenului și încadrarea în specificul zonei (POT, CUT, spații verzi)
  - T2 - Calitatea vecinătăților și dezvoltarea sitului (coerența țesutului,



- densitate, spațiu verde în cartier, funcțiuni mixte, etc.)
- Materiale și deșeuri:
    - M1 - Utilizarea materialelor non-toxice
    - M2 - Folosirea de materiale regionale și/sau reciclabile, posibilitatea de a recicla sau refolosi ulterior materialele
    - M3 - Managementul deșeurilor (colectare diferențiată)
  - Energie și resurse:
    - E1 - Eficiența energetică a anvelopei
    - E2 - Economia de energie și eficiența energetică a sistemelor de încălzire, iluminat, climatizare, etc.
    - E3 - Folosirea surselor de energie regenerabilă (pentru proiectele de renovare).

Pentru **pilonul socio-cultural** au fost propuse următoarele categorii și criterii:

- Calitatea mediului și sănătate:
  - C1 - Confortul interior termic (temperatura și umiditatea relativă)
  - C2 - Zgomot și izolare acustică
  - C3 - Servicii și instalații
  - C4 - Lumina naturală și sisteme de iluminat
  - C5 - Calitatea aerului interior
- Aspecte particulare privind calitatea tehnică și funcțională:
  - C1 - Confortul interior termic (temperatura și umiditatea relativă)
  - F1 - Accesibilitatea în clădire și pe sit, pentru persoane cu handicap locomotor, accesibilitatea sistemelor de instalații
  - F2 - Rezolvarea funcțională și eficiența utilizării spațiului
  - F3 - Flexibilitatea și adaptabilitatea - posibilitatea reconversiei funcționale sau remodelarea spațiului interior în viitor
  - F4 - Siguranță și stabilitate, evaluată prin: stabilitate structurală, siguranța la foc, siguranța în exploatare
- Cultură și arhitectură:
  - A1 - Calitatea estetică, arhitectură încadrată în specificul zonei
- Inovație și calitatea procesului
  - I1 - Proiecte cu componentă regională sau inovativă
  - I2 - Planificare integrată și cooperare în fazele de proiectare.

Pentru **pilonul economic**, cele 5 criterii grupate în 2 categorii au fost:

- Costurile ciclului de viață:
  - C1 - Raportul între calitate și valoarea de investiție
  - C2 - Reducerea valorii de investiție
  - C3 - Reducerea costurilor operaționale (pe toată durata ciclului de viață)
- Valoarea de stabilitate:
  - V1 - Adaptarea la condițiile economice locale
  - V2 - Viabilitate din punct de vedere economic și al accesibilității prețului.

Rezultatele arată că unele criterii ale **pilonului de mediu** sunt considerate de o importanță capitală atât de arhitecți cât și de ingineri și fac parte din categoria energie și resurse: E1 eficiența energetică a anvelopei clădirii (total scor 125) și E2 eficiența energetică a sistemelor (total scor 115). Pentru ca arhitectii valorizează în

mod deosebit calitatea sitului, criteriul T2 ocupă a treia poziție (cu un scor total de 114), urmată de criteriul M4.

Este posibil ca acest consens manifestat la nivelul primelor două criterii considerate cele mai importante să fie un efect al faptului că în ultimul deceniu a fost pus un mare accent pe tema economiei de energie și a performanței energetice în societate, la toate nivelurile: politic, profesional, educațional.

Ceea ce este interesant și oarecum surprinzător este că arhitecții nu punctează criteriul E3 - utilizarea energiei din surse regenerabile, în timp ce inginerii au considerat această problemă pe locul al doilea, deși într-un proiect real, arhitecții sunt cei care trebuie ia decizii în prima fază legate de utilizarea energiei regenerabile. O dată în plus, aceasta este o dovadă că în problema dezvoltării durabile educația societății și a specialiștilor joacă un rol cheie.

Și în ceea ce privește **pilonul social**, există puncte comune: pe primele două locuri, atât arhitecții cât și inginerii au apreciat criteriile C1 - confortul termic și F4 - siguranța și stabilitatea (un total de 132, respectiv 130 de puncte). Pe locul al treilea este situat criteriul C3 - lumină naturală și artificială (la distanță considerabilă, cu un scor de 81 de puncte).

Ceea ce este interesant și surprinzător este faptul că arhitecții nu au punctat criteriile F3 - flexibilitate și I1 care se referă la inovare. Și criteriul I2 - procesul de proiectare integrată și cooperarea în faza de proiect a fost slab punctat (28, respectiv 26 de puncte). Este din nou o problemă legată de educație și care ridică mari semne de întrebare legat de posibilitățile reale de a schimba procesul de proiectare și de a îl transforma într-unul cu adevărat interdisciplinar și integrativ. Inginerii nu au valorizat criteriile F3, I1 și A1 - calitatea estetică.

Ca și **concluzie** la pilonul de mediu și cel socio-cultural, rezultatele arată că dincolo de aspectele considerate cele mai importante de ambele grupuri, există o lipsă de dialog și cooperare în ceea ce privește problema dezvoltării durabile în construcții, fapt generat și de educarea către specializare strictă.

Pentru **pilonul economic**, cerința a fost de a numi un singur parametru considerat cel mai important prin prisma dezvoltării durabile considerat cel mai important. 60% din arhitecții și 70% din inginerii au ales varianta C3 - reducerea costurilor operaționale.

În ceea ce privește procentul între cei trei piloni pentru evaluarea intervențiilor asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe, scorul a fost destul de echilibrat, cu o medie de 34,55% pentru pilonul de mediu, 31,30% pentru pilonul socio-cultural și 34,15% pentru cel economic.

Nu în ultimul rând ar trebui menționate câteva dintre sugestiile primite la **întrebările deschise** în vederea îmbunătățirii sistemului: cei mai mulți dintre arhitecți au dorit diversificarea parametrilor și criteriilor care țin de pilonul socio-cultural: transport în comun, încurajarea utilizării bicicletei și a mersului pe jos, funcțiuni mixte în cartier și facilități. Doar unul dintre inginerii a menționat problema educației ca posibil parametru, deși cele mai multe dintre sistemele complexe includ acest aspect în cadrul capitolului care se referă la calitatea instituțională (totuși, având în vedere scopul pentru care a fost realizat sistemul propus prezentat în cadrul subcapitolului 4.2, la acest aspect s-a renunțat, pentru că nu poate fi cuantificat decât în fazele finale).

Rezultatele sondajului arată că există un teren comun în definirea celor mai importante aspecte legate de dezvoltarea durabilă a mediului construit pentru arhitecți și ingineri. Există, de asemenea, un interes comun de a avea un cadru pentru o evaluare ambientală simplificată, deoarece problemele sunt acum tratate separat și în mod diferit de cele două categorii de profesioniști. Diferențele dintre cele două grupuri nu sunt importante pentru rezultatele anchetei, pentru că ele demonstrează doar abordările diferite ale celor două profesii. Dezavantajele în ceea ce privește trecerea înspre o proiectare integrată pe care se pune acum accentul la nivel mondial provin din vechea paradigmă și specializarea îngustă, chiar și în cazul arhitecților. Rezultatele arată că procesul de proiectare este încă tributatar vechilor modele de gândire.

Sistemele de evaluare și certificare ambientală sunt utilizate în principal pentru a evalua obiectul final. Dar un astfel de instrument se dovedește a fi foarte util atunci când oferă un sprijin consistent pentru evaluarea unor soluții alternative în fazele incipiente de proiectare (studiu de fezabilitate) sau când se folosește a evalua mediul construit existent, în scopul de a găsi o soluție care să fie adaptată la contextului local.

După cum s-a afirmat încă de la începutul acestei lucrări, orice soluție care are în vedere ideea de dezvoltare durabilă trebuie să fie bazată pe o gândire sistemică și contextuală și fiecare membru al echipei ar trebui să își înțeleagă rolul său într-o echipă interdisciplinară. Când acest pas va fi realizat, atât proiectarea, cât și procesul decizional se vor schimba total.

## 4.2. Realizarea sistemului propriu adaptat normelor și specificului local

Sistemul propriu de evaluare propus este o adaptare locală a SB Tool 2012 și Protocollo Itaca, conceput pentru evaluarea intervențiilor asupra construcțiilor cu destinația de locuințe din mediul urban. Justificarea alegerii acestor sisteme ca punct de pornire a fost justificată capitolul 2.2, prin analiza comparativă a sistemelor de evaluare și certificare utilizate pe scară largă. Cele două argumente principale sunt adaptabilitatea sistemului și apropierea sa de standardele europene.

Concepția generală avut la bază toate elementele principale enunțate în capitolul 4.1. și a luat în considerare un factor foarte important: **se dorește utilizarea acestui sistem de evaluare în fazele incipiente ale proiectării** și nu după finalizarea construcției, deci metodele de calcul pentru evaluarea anumitor criterii au fost simplificate pentru a putea fi relativ ușor de utilizat, iar numărul de indicatori a fost redus.

- În acest sens, au fost luate următoarele **decizii**:
- au fost păstrate principalele categorii din SB Tool;
  - în cadrul fiecărei categorii au fost alese criteriile reprezentative pe de o parte pentru funcțiunea de locuire, iar pe de alta pentru ideea de renovare durabilă și cu efecte pe termen lung a fondului construit existent;
  - metodologia de calcul și evaluare a criteriilor care țin de pilonul de mediu a fost adaptată standardelor și normativelor românești în domeniu;
  - metodologia de calcul și evaluare a criteriilor care țin de pilonul socio-cultural și de cel economic a luat în considerare și specificul local, respectiv costurile medii de investiție și operare la nivel național;

- anumite criterii au fost reinterpretate sau cumulate în raport cu SB Tool sau Protocollo Itaca (de altfel și la alte adaptări naționale au existat asemenea modificări);
- numărul de 20-25 de criterii grupate în 7 categorii a fost considerat optim pentru un sistem ușor de utilizat cu informațiile din fazele incipiente de proiectare și care poate oferi o viziune de ansamblu asupra diferitelor variante alternative ale unui proiect.

#### 4.2.1. Definirea categoriilor și a criteriilor

Există un număr de 7 categorii care definesc sistemul de evaluare, în cadrul cărora cei **23** de indicatori sunt grupați după cum este explicitat în tabelul 4.1.

**Categoria A – calitatea sitului** se referă la următoarele aspecte: calitatea dezvoltării zonei / cartierului din punct de vedere urban (A2, A4), regenerarea sitului (A5), infrastructura disponibilă (A1, A3).

**Categoria B – consumul de energie și resurse** se referă la următoarele aspecte: energie din surse convenționale (neregenerabilă) consumată de-a lungul ciclului de viață (B1), energie regenerabilă consumată de-a lungul ciclului de viață (B2), utilizarea materialelor (B3) și utilizarea apei (B4).

**Categoria C – încărcarea ambientală** se referă la următoarele aspecte: emisii de gaze cu efect de seră (C1) și deșeuri solide (C2).

**Categoria D – calitatea mediului interior** se referă la următoarele aspecte: calitatea aerului interior și ventilare (D1), temperatura aerului interior și umiditatea relativă (D2) și iluminat natural (D3), în general la ceea ce găsim sub denumirea de confort interior (hidrotermic, vizual, acustic).

**Categoria E – calitatea serviciilor** se referă la următoarele aspecte: siguranță și securitate în exploatare (E1), funcționalitate, eficiență și adaptabilitate (E2).

**Categoria F – aspectele sociale, culturale și perceptiv** se referă la următoarele aspecte: aspecte sociale (F1, F2), culturale și perceptiv (F3).

**Categoria G – costul și aspectele economice** se referă la diferite tipuri de cost (inițial și de-a lungul ciclului de viață – G1, G2) și la accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar (G3).

Categoriile B și C – consumul de energie și resurse, respectiv încărcarea ambientală sunt **componente ale pilonului de mediu**, categoriile D, E și F – calitatea mediului interior, calitatea serviciilor și, respectiv, aspectele sociale, culturale și perceptiv sunt **componente ale pilonului socio-cultural**, iar categoria G – costul și aspectele economice este partea care definește **pilonul economic**.

Categoria A – calitatea sitului este o **caracteristică a amplasamentului**, dar care poate să influențeze decisiv aspectele ecologice, sociale sau economice ale locuirii urbane.

**Tabelul 4.1.** Categoriile și criteriile în sistemul propus

Nr.	Categorie	Nr.	Criteriu
<b>A.</b>	<b>Calitatea sitului</b>	A1.	Accesibilitatea transportului public
		A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei
		A3.	Adiacența infrastructurii
	<b>6</b>		

		A4.	Alei pietonale și piste de cicliști
		A5.	Folosirea vegetației pentru umbră, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură
		A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi
<b>B.</b>	<b>Consumul de energie și resurse</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale
	<b>4</b>	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu
		B3.	Materiale reutilizabile sau care se pot dezambla folosite în cadrul intervenției
		B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare
<b>C.</b>	<b>Încărcarea ambientală</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare
	<b>2</b>	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide
<b>D.</b>	<b>Calitatea mediului interior</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului
	<b>3</b>	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei
		D3.	Iluminare naturală
<b>E.</b>	<b>Calitatea serviciilor</b>	E1.	Siguranța în exploatare
	<b>2</b>	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)
<b>F.</b>	<b>Aspectele sociale, culturale și perceptive</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire
	<b>3</b>	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței
		F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane
<b>G.</b>	<b>Costul și aspectele economice</b>	G1.	Costul construcției
	<b>3</b>	G2.	Costul de operare
		G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar

#### 4.2.2. Definirea criteriilor și a metodologiei de calcul/evaluare

În cele ce urmează sunt definite sub formă tabelară criteriile diferitelor categorii, cu metodologia de calcul, evaluare și scor, cu explicarea exigenței la care se referă criteriul, indicator și tipul evaluării.

În cadrul fișelor criteriilor au fost definite: nivelul 0, -1, 3 și 5.

De regulă nivelul „minim” , scor 0 este practica uzuală conform normativelor românești (atunci când există date clare) sau practica acceptată în momentul prezent, iar nivelul „negativ” , scor -1 este definit ca fiind sub standardele existente sau practicile comune acceptate ale momentului prezent.

Nivelul „bine” , scor 3, este o țintă care se poate obține prin îmbunătățiri substanțiale aduse situației existente, iar nivelul „foarte bine” , scor 5, indică un nivel de excelență raportat la normele și practicile prezente, dar o țintă pentru un viitor durabil în domeniul construcțiilor.

Acordarea punctajului între aceste limite se face prin interpolarea liniară a rezultatului raportat la valorile de referință.

În cazul criteriilor cu modalitate de evaluare calitativă sau mixtă nivelul de punctaj 1 reprezintă o ușoară îmbunătățire față de practica uzuală a momentului.

**În cadrul categoriei A – calitatea sitului**, sunt definite următoarele **șase criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza în mod complet un amplasament destinat construcțiilor de locuințe:

- A1 – Accesibilitatea transportului public;
- A2 – Funcțiuni mixte în cadrul zonei;
- A3 – Adiacența infrastructurii (apă, canalizare, curent electric, gaz);
- A4 – Alei pietonale și piste de cicliști;
- A5 – Folosirea vegetației pentru răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură;
- A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi.

Pentru evaluarea criteriilor din categoria A este necesară o analiză atentă a cartierului, vecinătății și zonei din oraș, cu indicarea pe hartă:

- pentru criteriul A1: a rețelelor de transport public accesibile pe o rază de 500 m., cu indicarea liniilor de transport și a numărului de mijloace de transport pe o direcție (cu cele mai multe mijloace de transport în comun) în intervalele orare 06:30-08:30 și 16:30-18:30 (tabelul 4.2.);
- pentru criteriul A2: a funcțiilor mixte din cadrul zonei, împărțite în 4 categorii (tabelul 4.3.):
  - structuri destinate comerțului: magazin alimentar și de produse casnice, catering și localuri publice alimentare (restaurante, pizzerii, baruri);
  - structuri pentru servicii: oficiu poștal, structuri pentru sănătate publică (cabinete medicale, policlinici, etc.), bănci, farmacii;
  - structuri pentru învățământ: grădinițe, școli; -structuri sportive și culturale;
  - structuri sportive în aer liber sau închise, teatru, cinematograf, bibliotecă, muzeu, spațiu expozițional;
- pentru criteriul A3: a traseelor infrastructurii - apă, canalizare, curent electric, gaz (tabelul 4.4.);
- pentru criteriul A4: a aleilor pietonale, trotuarelor și pistelor de cicliști tot pe o rază de 500 m.; se arată și posibilitatea de legătură a pistelor cu cele care au traseu spre central orașului (tabelul 4.5.);
- pentru criteriul A5: a arborilor nativi existenți și păstrați (tabelul 4.6.);
- pentru criteriul A6: a locurilor de joacă pentru copii, inclusiv dotarea acestora și a spațiilor verzi amenajate, inclusive gradul de amenajare și întreținere (tabelul 4.7.).

**Tabelul 4.2. Criteriul A1 – Accesibilitatea transportului public**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>A1.</b>	<b>Accesibilitatea transportului public -</b>	<b>20%</b>	<b>3%</b>
<b>Exigența</b>	Favorizarea alegerii siturilor cu acces facil la transportul public, pentru reducerea utilizării mașinii personale		

<b>Indicator</b>	Indicele de accesibilitate la rețeaua de transport public urban			
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe date din teren			
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>			<b>Scor</b>
	Reședință de județ	Centru urban cu populație > 5000	Centru urban cu populație < 5000	
<b>Negativ</b>	<1.5	<1	<0.5	<b>-1</b>
<b>Minim</b>	1.5	1	0.5	<b>0</b>
<b>Bine</b>	7	5	2	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	12	8	4	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>				
<p>Pentru calculul punctajului acordat indicatorului:</p> <p><b>1.</b> Se determină distanța de parcurs pietonal de la accesul în locuință până la cele mai apropiate stații de transport în comun (distanța reală de parcurs, și nu cea măsurată în linie dreaptă). Nu se iau în considerare stațiile de autobuz, tramvai, troleibuz care sunt mai departe de 500 m. față de construcție.</p> <p><b>2.</b> Se determină frecvența serviciului pentru fiecare tip de stație de transport în comun care satisface exigența de la punctul 1, în intervalul orar 06:30-08:30 și 16:30-18:30. Pentru stațiile care servesc mai multe linii de transport în comun se determină frecvența serviciului liniei celei mai des utilizate/stație și nu frecvența totală a tuturor liniilor / stație; de asemenea pentru o linie se consideră doar un singur sens – cel care are cele mai multe mijloace de transport în intervalele orare menționate.</p> <p><b>3.</b> Pentru fiecare stație și linie se calculează <b>indicele de accesibilitate la transportul public</b> după cum urmează:</p> <p>a. Se determină timpul de parcurs pietonal = distanța până la stație (m) / viteza medie de deplasare (80 m/min);</p> <p>b. Se determină timpul de așteptare în stație = 0,5 X (60 / (numărul de mijloace de transport pe linia respectivă în intervalul orar stabilit la punctul 2 / 4)) + 2 min. (factor de siguranță);</p> <p>c. Se determină timpul total de acces la transportul public = timp a + timp b;</p> <p>d. Se determină frecvența echivalentă a accesului în edificiu <math>Fa = 30 / \text{timp c}</math>;</p> <p>e. Pentru fiecare tipologie și linie de transport public se calculează indicele de accesibilitate IA cu formula: <math>IA = Fa0 + 0,5 \times \sum_K Fk</math> (4.1),</p> <p>unde Fa0 este indicele Fa maxim, iar Fk sunt toate celelalte frecvențe echivalente calculate la punctul d.</p>				

**Tabelul 4.3.** Criteriul A2 – Funcțiuni mixte în cadrul zonei

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>A2.</b>	<b>Funcțiuni mixte în cadrul zonei – m.</b>	<b>33,4%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Favorizarea alegerii siturilor amplasate în proximitatea unor arii cu funcțiuni mixte		
<b>Indicator</b>	Distanța medie de la construcție la diverse funcțiuni (comerț, servicii, facilități sportive)		

	și culturale)		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe date din teren		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	> 1000 m.		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	1000 m.		<b>0</b>
<b>Bine</b>	700 m.		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	400 m.		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul punctajului acordat indicatorului:			
<b>1.</b> Se determină structurile destinate comerțului, serviciilor, sportive și culturale după cum urmează:			
-structuri destinate comerțului: magazin alimentar și de produse casnice, catering și localuri publice alimentare (restaurante, pizzerii, baruri);			
-structuri pentru servicii: oficiu poștal, structuri pentru sănătate publică (cabinete medicale, policlinici, etc.), bănci, farmacii;			
-structuri pentru învățământ: grădinițe, școli;			
-structuri sportive și culturale: structuri sportive în aer liber sau închise, teatru, cinematograful, bibliotecă, muzeu, spațiu expozițional.			
<b>2.</b> Se calculează distanța medie în metri de parcurs pietonal de la punctul de acces în locuință și punctele de acces în 5 structuri din categoria vizată, dintre care cel puțin o structură din categoria comerț, una din categoria servicii și una din categoria învățământ.			
<b>3.</b> Se stabilește scorul în funcție de scara de referință.			

 **Tabelul 4.4. Criteriul A3 – Adiacența infrastructurii**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>A3.</b>	<b>Adiacența infrastructurii - m. (apă, canalizare, curent electric, gaz)</b>	<b>6,7%</b>	<b>1%</b>
<b>Exigența</b>	Favorizarea alegerii dotate cu rețele de infrastructură		
<b>Indicator</b>	Distanța medie de la lot la rețelele de bază existente (apă, canalizare, curent electric, gaz)		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe date din teren		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	> 100 m.		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	100 m.		<b>0</b>
<b>Bine</b>	50 m.		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	5 m. – toate rețelele adiacente lotului		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul punctajului acordat indicatorului:			
<b>1.</b> Se determină lungimile celor 4 distanțe de la accesul pe lot la rețele publice după cum urmează:			
-rețeaua de apă;			



-rețeaua de canalizare; -rețeaua de curent electric.
<b>2.</b> Se calculează media aritmetică a distanțelor calculate anterior.
<b>3.</b> Se stabilește scorul în funcție de scara de referință.

**Tabelul 4.5.** Criteriul A4 – Alei pietonale și piste de cicliști

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>A4.</b>	<b>Alei pietonale și piste de cicliști -</b>	<b>13,3%</b>	<b>2%</b>
<b>Exigența</b>	Favorizarea utilizării bicicletei și a transportului pietonal pentru conectarea cu alte zone din oraș		
<b>Indicator</b>	Distanța medie de la lot la rețelele de bază existente (apă, canalizare, curent electric, gaz)		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă și calitativă bazată pe date din teren		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	Nu există trotuare și piste de cicliști sau posibilitatea de a circula cu bicicleta pe străzi asfaltate la o distanță mai mică de 50 m. de la lot.		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	Există trotuar care nu permit trecerea a 2 persoane concomitent (lățime, blocare cu mașini parcate în mod constant)		<b>0</b>
<b>Bine</b>	Există trotuare și stradă asfaltată cu trafic mediu până la lot, iar distanța până la rețeaua de piste de cicliști care permit o conexiune facilă cu centrul orașului este mai mare de 100m. sau strada are sens unic și trafic auto redus și se poate accesa rețeaua de piste de cicliști aflată la maxim 500 m. pe străzi de aceeași categorie.		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	Există trotuare și stradă asfaltată cu trafic mediu până la lot, distanța până la rețeaua de piste de cicliști care permit o conexiune facilă cu centrul orașului este mai mică de 50 m. sau strada are sens unic și trafic auto redus și se poate accesa rețeaua de piste de cicliști aflată la maxim 200 m. pe străzi de aceeași categorie.		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Evaluare cantitativă și calitativă în urma analizei datelor din teren. Se acordă punctajul conform evaluării descrise.			

**Tabelul 4.6.** Criteriul A5 – Folosirea vegetației

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>A5.</b>	<b>Folosirea vegetației pentru umbră, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură -%</b>	<b>13,3%</b>	<b>2%</b>

<b>Exigența</b>	Încurajarea plantării de arbori și a păstrării celor existenți, în relație bine determinată cu edificiul		
<b>Indicator</b>	Arbori nativi menținuți sau plantați cu rol de umbrire		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe date din teren		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	<20%		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	20-30%		<b>0</b>
<b>Bine</b>	50-70%		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	>70%		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Se estimează umbra pe care arborii plantați sau păstrați o vor arunca pe fațadele sudice și vestice. Se calculează ce procent din fațada sudică și vestică la o înălțime de cca. 5m. care va fi umbrită în sezonul cald peste 5 ani (când arborii nou plantați vor ajunge la acea înălțime). Acest calcul se face pentru fațadele libere (nu se iau în considerare fațadele calcan). Scorul este dat în funcție de încadrarea în scara valorică.			

**Tabelul 4.7. Criteriul A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>A6.</b>	<b>Locuri de joacă pentru copii și spații verzi -</b>	<b>13,3%</b>	<b>2%</b>
<b>Exigența</b>	Favorizarea alegerii cartierelor cu o calitate a spațiului urban bună pentru locuințe, prin existența locurilor de joacă pentru copii și a spațiilor verzi amenajate (parcuri, scuaruri)		
<b>Indicator</b>	Existența locurilor de joacă și a spațiilor verzi amenajate în relație cu numărul de locuitori ai zonei; dotarea locurilor de joacă și posibilitatea supravegherii		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă și calitativă bazată pe date din teren		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	Tipul, numărul și dotarea locurilor de joacă este nepotrivit pentru populația vecinătății deservite și spațiul public neamenajat al zonei este insuficient pentru a permite modificări ulterioare; spațiile verzi sunt puține, mici și slab amenajate pentru comunitate - se ia în considerare o rază de 500 m. de la locuință.		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	Tipul, numărul și dotarea locurilor de joacă este în general potrivit în raport cu populația cartierului / vecinătății deservite, dar sunt slab amenajate, însă permit modificări ulterioare; spațiile verzi sunt suficiente, semi-amenajate și permit modificări ulterioare comunitate - se ia în considerare o rază de		<b>0</b>

	500 m. de la locuință.	
<b>Bine</b>	Tipul, numărul și dotarea locurilor de joacă este în general potrivit în raport cu populația cartierului / vecinătății deservite, dar sunt bine amenajate, au posibilitatea de supraveghere a copiilor de către adulți și permit modificări ulterioare; spațiile verzi sunt suficiente, amenajate și permit modificări ulterioare - se ia în considerare o rază de 500 m. de la locuință.	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	Tipul și numărul locurilor de joacă este potrivit și dotarea locurilor de joacă este foarte bună în comparație cu cele existente în oraș, sunt foarte bine amenajate, și au posibilitatea de supraveghere a copiilor de către adulți; în zonă sunt multe spații verzi bine amenajate - se ia în considerare o rază de 500 m. de la locuință.	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>		
Se analizează spațiile de joacă și spațiile verzi amenajate care deserveșc cartierul / vecinătatea și dotările. Scorul este dat în funcție de încadrarea în scara valorică.		

**În cadrul categoriei B – consumul de energie și resurse**, sunt definite următoarele **patru criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe:

- B1 – Consumul anual total de energie din surse convenționale (metodologie de calcul prezentată în tabelul 4.8.)
- B2 – Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu (tabelul 4.9.);
- B3 – Materiale refoșibile care se pot dezasambla utilizate în cadrul intervenției (tabelul 4.10.);
- B4 – Apa utilizată la interior în faza de operare (tabelul 4.11.).

Pentru calculul indicatorilor aferenți criteriilor din categoria B sunt necesare următoarele date de proiect:

- Pentru criteriile B1 și B2: este necesară realizarea certificatului de performanță energetică al clădirii elaborat conform metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006, metodologia de calcul fiind elaborată în aplicarea Legii 372/2005; din certificatul de performanță energetică a clădirii se extrag următoarele date:
  - consumul anual de energie pe metru patrat pentru operarea construcției pentru încălzire, apă caldă și iluminat (kW/m<sup>2</sup>/an) provenit din surse convenționale – pentru criteriul B1 și, respectiv,
  - consumul anual de energie regenerabilă produsă în sit pentru încălzire, apă caldă și iluminat (kW/m<sup>2</sup>/an) pentru criteriul B2.
- De asemenea pentru criteriile B1 și B2 în fișa tehnică a proiectului se vor explicita tipurile de material folosite pentru construcție și izolare, respective tipul de energie regenerabilă care va fi utilizat, calculul sumar al utilajelor necesare (ex.: panouri solare, pompe de căldură, etc.), modalități de rezolvare a spațiului tehnic pentru instalații, strategii pentru îmbunătățirea performanței energetice și estimări procentuale (ex.: ventilare controlată cu recuperare de căldură, sisteme solare pasive, etc.).
- Pentru criteriul B3: sunt necesare datele din proiect privind materialele folosite pentru: pereți perimetrali verticali, pereți interiori verticali, planșee intermediare, elemente structurale majore, acoperiș, acoperiri / izolații ale

- fațadelor existente renovate, renovări de acoperiș, finisaj de pardoseală interioară, balcoane.
- Se determină acele suprafețe care se pot demonta și refolosi în proporție de 75%. Se vor descrie strategiile și soluțiile adoptate pentru facilitarea demontării și posibilitatea de reutilizare a componentelor care corespund criteriului. Nu se iau în considerare elementele care se pot demonta ușor, tâmplării și instalațiile tehnice.
  - Pentru criteriul B4: sunt necesare datele de proiect pentru instalațiile sanitare (băi, bucătării) și specificațiile tehnice legate de existența / propunerea prin proiect a următoarelor:
    - baterii cu temporizare sau cu senzor la lavoare și cadă (baie);
    - dispersoare de dus economice la cada de duș și vană;
    - rezervoare de wc economice cu cantitate de apă reglabilă (6/9 l. sau 6/7.5 l.);
    - mașină de spălat haine clasa A sau A+;
    - mașină de spălat vase clasa A sau A+.
  - La definirea criteriului B4 a fost luat în considerare numărul de dispozitive specifice utilizate pentru reducerea consumului de apă / locuință considerat ca procent față de dotările de acest tip ale locuinței (considerând o medie între apartamente în situația locuințelor colective), datorită faptului că:
    - în standardul național STAS 1478-90 – Instalații sanitare – alimentarea cu apă la construcții civile și industriale există diferențe pentru consumul de apă / persoană / zi în raport cu metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006 elaborată în aplicarea Legii 372/2005;
    - în România consumul de apă normat / persoană / zi este considerat (media între cele două menționate anterior) de cca. 200 l./pers./zi, mult peste media europeană (cca. 120 l./pers./zi în Italia și alte țări europene) și conform statisticilor România are unul dintre cele mai ridicate consumuri de apă din Europa;
    - nu există metodologii standardizate pentru a putea determina economia de apă realizată prin utilizarea dispozitivelor specifice pentru reducerea consumului de apă.

**Tabelul 4.8. Criteriul B1 – Consumul anual total de energie din surse convenționale**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>B1.</b>	<b>Consumul anual total de energie din surse convenționale - kWh/m<sup>2</sup>/an</b>	<b>50%</b>	<b>15%</b>
<b>Exigența</b>	Estimarea consumului anual de energie din surse convenționale (fără a lua în calcul sursele de energie regenerabilă)		
<b>Indicator</b>	Consum anual de energie pe metru patrat (suprafață utilă) pentru operarea construcției pentru: încălzire, apă caldă și iluminat		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe metodologia de calcul a performanței energetice a		

	clădirilor Mc 001/2006 [97], Legea 372/2005 [98], Legea 159/2013 [99]		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	Clasele D, E, F, G din evaluarea performanței energetice a clădirilor – grila de clasificare; consum 291 – 408 kW/mp/an		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	Clasa C din evaluarea performanței energetice a clădirilor – grila de clasificare; consum 201-291 kW/mp/an		<b>0</b>
<b>Bine</b>	Clasa B – partea superioară și clasa A – zona inferioară din evaluarea performanței energetice a clădirilor – grila de clasificare; consum 110-140 kW/m <sup>2</sup> /an		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	Clasa A din evaluarea performanței energetice a clădirilor – grila de clasificare; consum 0-100 kW/mp/an		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Se realizează certificatul de performanță energetică al clădirii elaborat conform metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006. Sistemul de certificare: metodologia de calcul este elaborată în aplicarea Legii 372/2005. Datele din certificatul de performanță energetică al clădirii sunt interpretate și se obține punctajul.			

**Tabelul 4.9. Criteriul B2 – Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>B2.</b>	<b>Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu - %</b>	<b>16,7%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Estimarea consumului anual de energie din surse regenerabile ca procent față de consumul anual total de energie din surse convenționale		
<b>Indicator</b>	Raportul procentual între consumul anual de energie regenerabilă produsă în sit și consumul anual total de energie din surse convenționale		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006, Legea 372/2005		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	P=0%		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	P=10-15%		<b>0</b>
<b>Bine</b>	P=25-30%		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	P > 40%		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Se realizează certificatul de performanță energetică al clădirii elaborat conform metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006. Sistemul de certificare: metodologia de calcul este elaborată în aplicarea Legii 372/2005.			

Se preiau datele din certificatul de performanță energetică al clădirii capitolul consumul anual de energie regenerabilă produsă în sit și se calculează raportul procentual între energia regenerabilă produsă pe sit și consumul anual specific  $P = Q_{reg} \div Q_{tot} \times 100\%$ . (4.2) Scorul e dat de scara valorică.

**Tabelul 4.10. Criteriul B3 – Materiale refolosibile (care se pot dezasambla)**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>B3.</b>	<b>Materiale refolosibile care se pot dezasambla utilizate în cadrul intervenției -</b>	<b>16,7%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Favorizarea utilizării de materiale care se pot recupera sau care se pot dezasambla și remonta, pentru a diminua consumul de resurse		
<b>Indicator</b>	Numărul de arii de aplicare a soluțiilor / strategiilor utilizate pentru a facilita demontarea, reutilizarea și reciclarea componentelor		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă și calitativă bazată pe studiul materialelor din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	<1		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	1		<b>0</b>
<b>Bine</b>	4		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	6		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul indicatorului și a punctajului relativ se procedează după cum urmează:			
<p><b>1.</b> Se descriu strategiile și soluțiile adoptate pentru facilitarea demontării și posibilitatea de reutilizare a componentei respective pentru următoarele arii de aplicare:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-pereți perimetrali verticali;</li> <li>-pereți interiori verticali;</li> <li>-planșee intermediare;</li> <li>-elemente structurale majore;</li> <li>-acoperiș;</li> <li>-acoperiri / izolații ale fațadelor existente renovate;</li> <li>-renovări de acoperiș;</li> <li>-finisaj de pardoseală interioară;</li> <li>-balcoane.</li> </ul> <p>Notă: nu se iau în considerare elementele care se pot demonta ușor, tâmplării și instalațiile tehnice.</p>			
<p><b>2.</b> Se calculează procentul din fiecare suprafață dintre cele enumerate anterior, cu evidențierea modului de demontare și reutilizare. Se iau în considerare dintre aceste suprafețe doar cele care se pot dezasambla și recupera în proporție de minim 75%.</p>			

**3.** Se evidențiază și se numără tipurile de suprafețe care corespund cerințelor. Scorul e dat de scara valorică.

**Tabelul 4.11. Criteriul B4 – Apa utilizată la interior în faza de operare**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>B4.</b>	<b>Apa utilizată la interior în faza de operare - %</b>	<b>16,6%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Reducerea consumului de apă la interior pe durata ciclului de viață prin utilizarea strategiilor de optimizare a consumului de apă		
<b>Indicator</b>	Potențialul de economisire a apei folosite pentru interior		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă și calitativă bazată pe specificații tehnice din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	P=0% - Nici unul dintre dispozitivele instalației sanitare interioare nu este dotat cu sistem de reducere a consumului de apă, mașina de spălat haine este sub clasa A sau inexistentă și nu există mașină de spălat vase.		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	P<50% - Mai puțin de jumătate dintre dispozitivele instalației sanitare interioare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, mașina de spălat haine este sub clasa A, iar mașina de spălat vase este sub clasa A sau nu există.		<b>0</b>
<b>Bine</b>	P=80% - 80% dintre dispozitivele instalației sanitare interioare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, și există atât mașină de spălat haine, cât și mașină de spălat vase clasa A sau A+.		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	P=100% - Toate dispozitivele instalației sanitare interioare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, și există atât mașină de spălat haine, cât și mașină de spălat vase clasa A sau A+.		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
<p><b>1.</b> Se calculează numărul de dispozitive aferente instalației sanitare total din cadrul locuinței (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-baterii pentru lavoare,</li> <li>-baterie de duș / vană,</li> <li>-pară de duș,</li> <li>-rezervor de wc</li> </ul> <p>și</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-existența mașinii de spălat rufe,</li> <li>- existența mașinii de spălat vase.</li> </ul> <p><b>2.</b> Se calculează numărul de dispozitive aferente instalației sanitare prevăzute cu sisteme de reducere a consumului de apă din cadrul locuinței (B):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-baterii cu temporizare sau cu senzor la lavoare și cadă (baie);</li> <li>-dispersoare de dus economice la cada de duș și vană;</li> </ul>			

-rezervoare de wc economice cu cantitate de apă reglabilă (6/9 l. sau 6/7.5 l.);  
 -mașină de spălat haine clasa A sau A+;  
 -mașină de spălat vase clasa A sau A+.

**3.** Se calculează raportul procentual:  $P = B \div A \times 100\%$ . (4.3) Scorul e dat de scara valorică, cu observațiile aferente pentru completare.

**Notă:** În cadrul locuințelor colective se realizează o estimare medie, luând în considerare 3-4 profile familiale tip și categoria de venit a locatarilor.

**În cadrul categoriei C – încărcare ambientală**, sunt definite următoarele **două criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe:

- C1 – Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare;
- C2 – Colectarea selectivă a deșeurilor.

Pentru calculul indicatorilor aferenți criteriilor din categoria C sunt necesare următoarele date de proiect:

- Pentru criteriul C1: este necesară realizarea certificatului de performanță energetică al clădirii elaborat conform metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006, metodologia de calcul fiind elaborată în aplicarea Legii 372/2005; din certificatul de performanță se extrage indicele de emisii echivalent CO2 (metodologie de calcul și scor prezentat în tabelul 4.12.);
- Pentru criteriul C2: este necesară detalierea colectării deșeurilor solide din cadrul proiectului și evaluat scenariul (tabelul 4.13.).

**Tabelul 4.12.** Criteriul C1 – Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>C1.</b>	<b>Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare – kg CO2/m<sup>2</sup>/an</b>	<b>88,2%</b>	<b>15%</b>
<b>Exigența</b>	Minimizarea emisiilor de dioxid de carbon pe perioada ciclului de viață		
<b>Indicator</b>	Emisiile de dioxid de carbon anuale pe metru pătrat de suprafață utilă: e		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe metodologia de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006, Legea 372/2005		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	e > 90 kgCo2/m <sup>2</sup> /an		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	e = 60-90 kgCo2/ m <sup>2</sup> /an		<b>0</b>
<b>Bine</b>	e = 30-40 kgCo2/ m <sup>2</sup> /an		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	e ≤ 30 kgCo2/ m <sup>2</sup> /an		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Se realizează certificatul de performanță energetică al clădirii elaborat conform metodologiei de calcul a performanței energetice a clădirilor Mc 001/2006, elaborată în aplicarea Legii 372/2005.			
Datele din certificatul de performanță energetică al clădirii privind indicele de			



emisii echivalent CO2 (e) sunt interpretate și se obține punctajul.

**Tabelul 4.13. Criteriul C2 – Colectarea selectivă a deșeurilor solide**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b> C2.</b>	<b> Colectarea selectivă a deșeurilor solide</b>	<b> 11,8%</b>	<b> 2%</b>
<b> Exigența</b>	Încurajarea colectării selective a deșeurilor solide, cu prevederea zonelor special amenajate pentru colectarea deșeurilor		
<b> Indicator</b>	Facilități optime pentru colectare selectivă (pubele) și amenajarea spațiului destinat deșeurilor de pe parcelă		
<b> Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă și calitativă bazată pe datele din proiect		
<b> Scara</b>	<b> Evaluarea criteriului</b>		<b> Scor</b>
<b> Negativ</b>	Absența pubelelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor.		<b> -1</b>
<b> Minim</b>	Prezența pubelelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor, bine dimensionat volumul pentru numărul de locuitori, dar spațiul pentru pubele este inadecvat (fie greu accesibil pentru colectare, fie prost poziționat în raport cu accesul pietonal, fie greu accesibil pentru locuitori).		<b> 0</b>
<b> Bine</b>	Prezența pubelelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor, bine dimensionat volumul pentru numărul de locuitori, spațiul pentru pubele este bine amplasat, amenajat special, fiind ușor accesibil atât locuitorilor, cât și mașinii de colectare.		<b> 3</b>
<b> Foarte bine</b>	Prezența pubelelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor, bine dimensionat volumul pentru numărul de locuitori, spațiul pentru pubele este bine amplasat, amenajat special, fiind ușor accesibil atât locuitorilor, cât și mașinii de colectare. Spațiul amenajat este acoperit, accesul utilizatorilor se face de-a lungul unui traseu acoperit (ferit de ploaie), la o distanță suficient de mare față de accesul principal în edificiu sau pe parcelă.		<b> 5</b>
<b> Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul indicatorului și a punctajului relativ se procedează după cum urmează:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se descriu caracteristicile funcționale și dimensiunile sistemelor de stocare deșeuri - organice și separat reciclabile (numărul și volumul pubelelor) prevăzute în cadrul parcelei.</li> <li>2. Se face o descriere a poziționării zonei de deșeuri în cadrul parcelei, relația cu locuința (ex. bine poziționat, prost poziționat, prea aproape de accesul pietonal, etc.), dacă există un loc special amenajat și ușor accesibil pentru mașina de gunoi.</li> <li>3. Se alege scenariul care descrie cel mai bine caracteristicile și se atribuie scorul.</li> </ol>			

**În cadrul categoriei D – calitatea mediului interior**, sunt definite următoarele **trei criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe:

- D1 – Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului;
- D2 – Confort termic – rezistența termică a anvelopei;
- D3 – Iluminare naturală.

Pentru calculul indicatorilor aferenți criteriilor din categoria D sunt necesare următoarele date de proiect:

- Pentru criteriul D1: se va analiza tabloul de tâmplărie al proiectului pentru identificarea numărului de ochiuri de geam care se deschid și, respectiv, tipul deschiderilor; de asemenea se detaliază în fișa tehnică a proiectului datele despre ventilația mecanică sau a cea hibridă cu recuperare de căldură (metodologie de calcul și scor prezentate în tabelul 4.14.);
- Pentru criteriul D2: se vor calcula rezistențele termice minime  $R'_{min}$  a elementelor anvelopei: pereți, planșee, tâmplărie, etc. și se raportează la valorile de referință ale rezistenței termice corectate (metodologie de calcul și scor prezentate în tabelul 4.15.);
- Pentru criteriul D3: pentru calculul exact al factorului de iluminat natural D (introducere în program de calcul specializat) sunt necesare date specifice: suprafețele utile ale încăperilor principale și orientarea lor față de punctele cardinale, dimensiunile și orientarea golurilor de ferestre, finisaje pereți interiori și pardoseli (metodologie de calcul și scor prezentate în tabelul 4.16.).

**Tabelul 4.14.** Criteriul D1 – Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>D1.</b>	<b>Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului</b>	<b>33,3%</b>	<b>2%</b>
<b>Exigența</b>	Garantarea unei ventilații naturale și artificiale care menține un grad ridicat de aer sănătos, minimizând pe cât posibil consumul energetic pentru climatizare		
<b>Indicator</b>	Strategia proiectului pentru a garanta schimburile de aer necesare		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă și calitativă este bazată pe datele din proiect; ventilarea artificială îndeplinește cerințele Normativului I5-2010 pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare [100] și standardului SR EN 13141-5 din 2004 Ventilarea în clădiri partea 4 - ventilatoare utilizate în ventilarea locuințelor [101]		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	<b>Ventilare naturală:</b> Schimburile de aer necesare conform stas sunt garantate în cea mai mare parte în încăperile principale de deschiderea a doar 1 ochi de		<b>-1</b>

	geam	
<b>Minim</b>	<b>Ventilare naturală:</b> Schimburile de aer necesare conform stas sunt garantate în cea mai mare parte în încăperile principale de deschiderea a minim 1 ochi de geam și de o grilă de aerisire activată manual (sau fereastră cu 1 ochi cu deschidere oscilo-batantă)	<b>0</b>
<b>Bine</b>	<b>Ventilare naturală:</b> Schimburile de aer necesare conform stas sunt garantate în cea mai mare parte în încăperile principale de deschiderea a minim 2 ochiuri de geam și de grile de aerisire activate manual sau mecanic <b>Ventilare mecanică:</b> Schimburile de aer necesare conform stas sunt garantate în cea mai mare parte în încăperile principale de o ventilare mecanică constantă	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	<b>Ventilare hibridă:</b> Schimburile de aer necesare conform stas sunt garantate în cea mai mare parte în încăperile principale de <b>ventilarea naturală:</b> deschiderea a minim 2 ochiuri de geam și de grile de aerisire activate manual sau mecanic <b>și de o ventilare mecanică</b> controlată automat cu recuperare de căldură (ventilație hibridă)	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>		
Pentru calculul indicatorului și a punctajului relativ se procedează după cum urmează: <b>1.</b> Se realizează o descriere în fișa proiectului a tipului de ventilare a spațiilor interioare. <b>2.</b> Se analizează prevederile din proiect privind ventilarea naturală (ochiuri de geam care se deschid în încăperile principale), ventilarea artificială și cea hibridă. <b>3.</b> Se alege scenariul care descrie cel mai bine caracteristicile și se atribuie scorul.		

**Tabelul 4.15.** Criteriul D2 – Confort termic – rezistența termică a anvelopei

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>D2.</b>	<b>Confort termic – rezistența termică a anvelopei – m<sup>2</sup>K /W</b>	<b>33,3%</b>	<b>2%</b>
<b>Exigența</b>	Asigurarea confortului termic interior printr-o performanță superioară a elementelor anvelopei clădirii		
<b>Indicator</b>	R <sub>element</sub> – rezistența termică a elementului de anvelopă		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe datele din proiect; Se calculează conform C107-2005, reactualizat 2010 – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor [102]		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	R < R <sub>2005</sub>		<b>-1</b>

<b>Minim</b>	$R=R_{2005}$	<b>0</b>																					
<b>Bine</b>	$R=R_{2010}$	<b>3</b>																					
<b>Foarte bine</b>	$R>1,1 \times R_{2010}$	<b>5</b>																					
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>																							
Pentru calculul indicatorului și a punctajului relativ se procedează după cum urmează:																							
<p><b>1.</b> Se calculează rezistența termică a fiecărei categorii de închideri exterioare, ca sumă a rezistențelor termice ale fiecărui strat <math>k</math> al peretelui și a straturilor de limită de pe fața interioară <math>R_i</math> și fața exterioară <math>R_e</math>:</p> $R = R_i + R_e + \sum_k R_k = \frac{1}{\alpha_i} + \frac{1}{\alpha_e} + \sum_k \frac{\delta_k}{\lambda_k} \quad (4.5).$ <p>unde:</p> <p><math>R</math> = rezistența termică a elementului de anvelopă (<math>m^2K/W</math>);  <math>\alpha_i</math> = coeficient de transfer termic convectiv la fața interioară a peretelui (<math>W/m^2K</math>);  <math>\alpha_e</math> = coeficient de transfer termic convectiv la fața exterioară a peretelui (<math>W/m^2K</math>);  <math>\delta_k</math> = grosimea stratului de perete <math>k</math> (m);  <math>\lambda_k</math> = conductivitatea termică a stratului de perete <math>k</math> (<math>W/mK</math>).</p>																							
<p><b>2.</b> Se iau în considerare următoarele valori pentru <math>R'</math>min:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Elementul de construcție</th> <th>R2005-părți reabilitate-noi</th> <th>R2010</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pereți exteriori opaci</td> <td>1,40 – 1,50</td> <td>1,80</td> </tr> <tr> <td>Tâmplărie exterioară</td> <td>0,40 – 0,55</td> <td>0,77</td> </tr> <tr> <td>Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri</td> <td>3,00 – 3,50</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Planșee peste subsol neîncălzit</td> <td>1,65 – 1,65</td> <td>2,90</td> </tr> <tr> <td>Plăci pe sol</td> <td>3,00 – 4,50</td> <td>4,50</td> </tr> <tr> <td>Planșee spre exterior</td> <td>3,00 – 4,50</td> <td>4,50</td> </tr> </tbody> </table>			Elementul de construcție	R2005-părți reabilitate-noi	R2010	Pereți exteriori opaci	1,40 – 1,50	1,80	Tâmplărie exterioară	0,40 – 0,55	0,77	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	3,00 – 3,50	5,00	Planșee peste subsol neîncălzit	1,65 – 1,65	2,90	Plăci pe sol	3,00 – 4,50	4,50	Planșee spre exterior	3,00 – 4,50	4,50
Elementul de construcție	R2005-părți reabilitate-noi	R2010																					
Pereți exteriori opaci	1,40 – 1,50	1,80																					
Tâmplărie exterioară	0,40 – 0,55	0,77																					
Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	3,00 – 3,50	5,00																					
Planșee peste subsol neîncălzit	1,65 – 1,65	2,90																					
Plăci pe sol	3,00 – 4,50	4,50																					
Planșee spre exterior	3,00 – 4,50	4,50																					
<p><b>3.</b> Se compară <math>R</math> cu <math>R'</math>min pentru fiecare element principal a anvelopei, conform datelor din tabelele C107-2005 și reactualizat 2010 și se acordă scorul prin interpolare liniară.</p>																							
<p><b>4.</b> Se acordă scorul final prin realizarea mediei ponderate a scorurilor elementelor.</p>																							
<b>Observație:</b>																							
<p>Dintre componentele care concură la obținerea confortului termic și care țin de alegerile realizate în faza de proiectare, cele două mai importante sunt rezistența termică a anvelopei și intensitatea medie a radiației solare, funcție de latitudine și de orientarea suprafeței (<math>W/m^2</math>).</p> <p>La obținerea confortului higrotermic mai concură și alți parametri: umiditatea aerului, viteza vântului, parametri climatici interiori (temperatura aerului interior, amplitudinea de oscilație a aerului interior). Pentru un calcul exact sunt utilizați parametrii PMV Predicted Mean Vote – opțiunea medie previzibilă a utilizatorilor) și PPD (Predicted Percentage of Dissatisfied – procentul probabil de utilizatorinemuțumiți), calculați conform STAS SR ISO 7730-2006 Ambianțe termice moderate - Determinarea analitică și interpretarea confortului termic prin calculul indicilor PMV și PPD și specificarea criteriilor de confort termic local [103]. Datorită</p>																							

faptului că acest calcul este extrem de laborios și că el este de regulă opțional, în această variantă simplificată de evaluare a condițiilor de confort a fost luată decizia de a se calcula doar rezistențele termice, cu atât mai mult cu cât acest criteriu are o pondere foarte mică în evaluarea finală.

**Tabelul 4.16. Criteriul D3 – Iluminare naturală**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>D3.</b>	<b>Iluminare naturală -%</b>	<b>33,4%</b>	<b>2%</b>
<b>Exigența</b>	Asigurarea iluminării naturale optime în spațiile principale ale locuinței		
<b>Indicator</b>	Factorul de iluminat natural: D		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe datele din proiect și calculată conform DIN 5034 [104]; se pot utiliza programe specializate de calcul sau simulare de pe internet: GBI Daylight Calculation Tool, Velux Daylight Visualizer; Standard românesc: STAS 6221-89: Constructii civile, industriale și agrozootehnice: iluminatul natural al încăperilor, Prescripții de calcul [105].		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	D < 2,00%		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	D = 2,00%		<b>0</b>
<b>Bine</b>	D = 2,00-5,00%		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	D = 5,00%		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul indicatorului și a punctajului relativ se procedează după cum urmează:			
<b>1.</b> Se calculează pentru fiecare încăpere principală a locuinței factorul de iluminat natural cu formula: $D = E_p \div E_a \times 100\%$ (4.6),			
unde:			
- D=factorul de iluminat natural,			
- E <sub>p</sub> =iluminare orizontală în aer liber, cu cer acoperit de nori (valoare de referință 10.000 lx),			
- E <sub>a</sub> =iluminarea planului de lucru la interior (considerat la o înălțime de 0,85 m. de la pardoseală), considerat ca sumă a tuturor surselor de iluminat natural (ferestre verticale, orizontale, înclinate, lumina reflectată de pereți și pardoseli). Se poate înlocui calculul cu simularea realizată cu ajutorul software-urilor specializate.			
<b>Notă:</b>			
-Încăperile principale sunt considerate: camera de zi, bucătăria, dormitoarele, camere cu altă destinație. Nu se calculează D pentru băi, grupuri sanitare, holuri, spații de depozitare, spații tehnice.			
-În cazul locuințelor colective se aleg 1-2 apartamente tipice ca deschideri și orientare.			
<b>2.</b> Se realizează media ponderată a factorilor de iluminat natural din încăperile			

principale ale locuinței:  $D_{mediu} = \sum_k Dk \times Sk \div \sum_k Sk$  (4.7),

unde:

-Dk=factorul de iluminat natural al fiecăreia dintre încăperile principale ale locuinței,

-Sk=suprafața fiecărei încăperi luate în calcul,

-n=numărul de încăperi.

#### Observații:

Deoarece standardele românești nu prevăd valori medii și minime pentru D, iar standardele țărilor europene diferă în funcție de latitudine, au fost alese ca valori de referință cele din Protocollo Itaca.

Conform STAS 6221-89 MC001 (anexa A7.3 pag 96) raportul între aria ferestrelor și cea a pardoselii încăperilor trebuie să fie de 1/6, 1/8 pentru o iluminare naturală bună a camerelor.

**În cadrul categoriei E – calitatea serviciilor**, sunt definite următoarele **trei criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe:

- E1 – Siguranță în exploatare;
- E2 – Adaptabilitatea la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere).

Pentru calculul indicatorilor aferenți criteriilor din categoria E sunt necesare următoarele date de proiect:

- Pentru criteriul E1: se vor analiza și detalia specificațiile proiectului privind sistemele anti-efracție și de securitate principale (metodologie de calcul și scor prezentate în tabelul 4.17.);
- Pentru criteriul E2: se analizează configurația structurală și materialele folosite din fișa tehnică a proiectului pentru a stabili posibilitățile de modificări interioare în limite de rezistență normale, fără costuri excesive; se analizează posibilitățile structurale și ale sitului de a suporta extinderi pe verticală sau pe orizontală (tabelul 4.18.).

**Tabelul 4.17. Criteriul E1 – Siguranța în exploatare**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>E1.</b>	<b>Siguranța în exploatare</b>	<b>33,3%</b>	<b>2%</b>
<b>Exigența</b>	Asigurarea siguranței la accesul în clădire și în interior		
<b>Indicator</b>	Măsuri care să asigure un nivel optim de securitate real și perceput – prezența sistemelor de siguranță și anti-efracție		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare calitativă bazată pe specificațiile din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	Sisteme anti-efracție: sistem mecanic de control a accesului pe lot / în clădire; lipsa senzație de securitate		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	Sisteme anti-efracție: sistem automatizat de control a accesului pe lot / în clădire și interfon; existența		<b>0</b>

	senzației de securitate privitoare la acces și locuire	
<b>Bine</b>	Sisteme anti-efracție: sistem automatizat de control a accesului pe lot / în clădire și interfon; sistem de securitate: sistem de alarmare la incendiu; existența senzației de securitate privitoare la acces și locuire	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	Sisteme anti-efracție: sistem automatizat de control a accesului pe lot / în clădire și interfon + cameră video + conexiune imediată cu firmă de securitate și pază; sistem de securitate: sistem de alarmare la incendiu; existența senzației depline de securitate privitoare la acces și locuire	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>		
Pentru calculul indicatorului și a punctajului relativ se procedează după cum urmează:		
1. Se verifică tipologia sistemelor anti-efracție;		
2. Se verifică existența și tipologia sistemelor de securitate;		
3. Se identifică scenariul cel mai apropiat de cazul real și se acordă punctajul.		

**Tabelul 4.18. Criteriul E2 – Adaptabilitatea la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)**

Criteria	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>E2.</b>	<b>Adaptabilitatea la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)</b>	<b>66,7%</b>	<b>4%</b>
<b>Exigența</b>	Stabilirea potențialului de modificări ale structurii existente (recompartimentări interioare și extinderi pe verticală sau pe orizontală) pentru adaptarea clădirii la noi cerințe		
<b>Indicator</b>	Gradul de dificultate de ordin tehnic și/sau funcțional, respectiv costurile pe care le implică posibilele modificări		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare calitativă bazată pe specificațiile din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	-Modificări interioare: posibilitățile de compartimentare sunt reduse sau presupun costuri foarte mari (datorită caracteristicilor structurale), poziția și locația băilor sau bucătărilor poate fi modificată cu dificultate; -Extinderi: posibilitățile de extindere pe verticală și/sau pe orizontală sunt reduse datorită caracteristicilor structurale / constrângerilor sitului / problemelor funcționale		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	-Modificări interioare: posibilitățile de compartimentare sunt posibile, poziția și locația băilor sau bucătărilor poate fi modificată, dar costurile vor fi mari;		<b>0</b>

	-Extinderi: extinderea pe verticală și/sau pe orizontală este posibilă, dar cu costuri foarte mari	
<b>Bine</b>	-Modificări interioare: posibilitățile de recompartimentare sunt posibile, poziția și locația băilor sau bucătărilor poate fi modificată, costurile nu sunt foarte mari; -Extinderi: extinderi verticale sau orizontale sunt posibile cu un cost acceptabil și compromisuri acceptabile pentru proiect	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	-Modificări interioare: posibilitățile de recompartimentare sunt posibile, poziția și locația băilor sau bucătărilor poate fi modificată, costurile sunt reduse (în general structuri în cadre); -Extinderi: extinderi verticale sau orizontale sunt posibile cu un cost rezonabil și compromisuri minime pentru proiect	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>		
Pentru calculul a punctajului relativ se procedează după cum urmează:		
<p><b>1.</b> Se verifică datele de proiect legate de posibilitățile structurale, funcționale și ale terenului.</p> <p><b>2.</b> Pentru modificări interioare: în cazul structurilor cu pereți portanți de zidărie, diafragme sau panouri prefabricate amplasate la un interax mai mic de 5,5 m. se consideră reduse posibilitățile interioare de recompartimentare; în cazul în care interaxul este mai mare de 5,5 m. se ia în considerare recompartimentarea ca fiind o soluție viabilă; în cazul structurilor în cadre (beton armat, metal, lemn) cu pereți despărțitori din materiale ușoare se consideră că posibilitatea de recompartimentare e facilă.</p> <p><b>3.</b> Pentru extinderi verticale: se analizează expertiza tehnică și datele tehnice despre clădirea existentă raportat la cerințele proiectului de extindere și se stabilește gradul în care structura este viabilă pentru modificările propuse sau dacă acetse modificări presupun costuri foarte mari sau probleme tehnice dificile (pentru consolidare). De asemenea se verifică dacă extinderile pe verticală sunt posibile datorită umbririi clădirilor adiacente (respectarea OMS 536/1997 [106] privind însorirea) sau sau a depășirii CUT (coeficient de utilizare a terenului) maxim.</p> <p><b>4.</b> Pentru extinderi orizontale: se verifică toate condițiile sitului - POT maxim (procent de ocupare a terenului), distanțele până la limite, respectarea OMS 536/1997 privind însorirea, retrageri minime obligatorii etc. și se estimează suprafața posibilă a extinderii. Se face o comparație între cerințele de dezvoltare și potențialul astfel rezultat.</p> <p><b>5.</b> Se identifică scenariul cel mai apropiat de cazul real și se acordă punctajul.</p>		

**În cadrul categoriei F – aspecte sociale, culturale și perceptive,** sunt definite următoarele **trei criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe:

- F1 – Accesul persoanelor cu handicap pe sit și la clădire;
- F2 – Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței;
- F3 – Impactul proiectului asupra imaginii urbane.



Pentru calculul indicatorilor aferenți criteriilor din categoria F sunt necesare următoarele date de proiect:

- Pentru criteriul F1: se vor analiza și detalia specificațiile din proiect privind accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit, în clădire și în interiorul locuinței (metodologie de calcul și scor prezentate în tabelul 4.19.);
- Pentru criteriul F2: se determină numărul total de ferestre al încăperilor principale ale clădirii (camere: cameră de zi, dormitoare, camera copil, birou), inclusiv propunerea de intervenție și, respectiv, dintre acestea numărul de ferestre care au vederea directă obturată de o construcție vecină aflată la o distanță mai mică de 20 m. (tabelul 4.20.);
- Pentru criteriul F3: se analizează documentele fotografice privind specificul zonei și al străzii și, respectiv, prevederile proiectului de arhitectură privind aspecte specifice: înălțimea la cornișă, înălțimea totală, retragere față de frontul stradal, dimensiunea și proporția golurilor de ferestre, culorile și materialele folosite pentru fațade, tratarea pavajului în zona de acces, tratarea gardului de fațadă și a accesului principal (tabelul 4.21.).

**Tabelul 4.19.** Criteriul F1 – Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>F1.</b>	<b>Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire</b>	<b>27,3%</b>	<b>3%</b>
<b>Exigența</b>	Facilitarea accesului pe sit și în clădire a persoanelor cu handicap locomotor		
<b>Indicator</b>	Existența și calitatea părții din proiectul de intervenție care se referă la facilitarea accesului persoanelor cu handicap locomotor pe sit, în interiorul clădirii și respectiv la etajele superioare		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare calitativă și cantitativă bazată pe specificațiile din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	Situl și parterul locuinței (indiferent dacă e vorba de locuințe individuale sau colective) pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor (rampe de acces). Construcția inițială este proiectată și realizată de așa natură încât realizarea rampelor cu înclinare optimă este dificilă (imposibilitatea de a realiza rampa de 8%, obligativitatea de a realiza rampa prin șine pe rampa scării).		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	Situl și parterul locuinței (indiferent dacă e vorba de locuințe individuale sau colective) pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor (rampe de acces). În cazul locuințelor individuale spațiile principale ale parterului, o baie și o cameră pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor. În cazul locuințelor colective cel puțin 5% dintre apartamente (situate de preferință la parter) pot fi adaptate ușor pentru		<b>0</b>

	persoane cu handicap locomotor.	
<b>Bine</b>	Accesul pe sit și în locuință pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor (rampe de acces, lift). În cazul locuințelor individuale toate spațiile parterului pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor. În cazul locuințelor colective cel puțin 15% dintre apartamente pot fi adaptate pentru locuirea constantă de către persoane cu handicap locomotor.	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	Accesul pe sit și în locuință pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor (rampe de acces, lift). În cazul locuințelor individuale toate spațiile parterului pot fi accesate de persoane cu handicap locomotor, la parter se află o cameră de oaspeți și este evidențiată prin fișa tehnică a proiectului modalitatea în care ar putea fi facilitate și accesul la celelalte niveluri ale clădirii în cazul locuirii acesteia de către persoane cu handicap locomotor. În cazul locuințelor colective cel puțin 25% dintre apartamente pot fi adaptate pentru locuirea constantă de către persoane cu handicap locomotor.	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>		
Pentru calculul a punctajului relativ se procedează după cum urmează:		
<p><b>1.</b>Se verifică datele de proiect legate de accesul persoanelor cu handicap locomotor (rampe, lifturi), accesul pe sit, în clădire și în interiorul locuințelor, raportat la normele și standardele românești în vigoare.</p> <p><b>2.</b>Se identifică scenariul cel mai apropiat de cazul real (se realizează o scurtă descriere în fișa tehnică a proiectului, care să corespundă scorului propus) și se acordă punctajul.</p> <p><b>Observație:</b> Pentru analiza calității intervenției prin prisma acestui indicator, se au în vedere normele românești în domeniu: NP 063-2002 – Normativ privind criteriile de performanță specifice scărilor și rampelor pentru circulația pietonală în construcții [107], GP 089-03 – Ghid privind proiectarea scărilor și rampelor la clădiri [108], NP 051-2012 – Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban aferent la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap [109].</p>		

 **Tabelul 4.20. Criteriul F2 – Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței**

Criteriaul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>F2.</b>	<b>Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței - %</b>	<b>27,3%</b>	<b>3%</b>
<b>Exigența</b>	Asigurarea intimității vizuale în zonele principale ale locuinței, în condiții de locuire urbană (densitate)		
<b>Indicator</b>	Procentul de încăperi principale (camere: cameră de zi, dormitoare, camera copil, birou) a căror vedere orizontală este obturată de o altă construcție la un punct aflat la 20m. de la fereastra încăperii		
<b>Tip de</b>	Evaluare cantitativă bazată pe specificațiile		

<b>evaluare</b>	din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	P ≥ 45%		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	P ≥ 35%		<b>0</b>
<b>Bine</b>	P ≥ 15%		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	P = 0		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul a punctajului relativ se procedează după cum urmează:			
<p><b>1.</b> Se verifică datele de proiect legate de obturarea vederilor directe orizontale la distanța de 20 m. de la ferestrele încăperilor principale (camere: cameră de zi, dormitoare, camera copil, birou) – se referă la existența unei alte clădiri sau a unui calcan cu înălțime mai mare de 3m. Se exclud din acest calcul construcțiile de pe același lot, având același beneficiar în cazul locuințelor individuale și gardurile de incintă. Indicatorul se referă la intimitatea față de alți vecini.</p>			
<p><b>2.</b> Se calculează procentul P de ferestre a căror vedere directă pe distanța de 20 m. este obturată de o altă clădire cu formula <math>P = No \div Ntot \times 100\%</math> (4.8), unde Ntot= numărul de ferestre ale încăperilor principale ale construcției evaluate, inclusiv intervenția propusă (camere: cameră de zi, dormitoare, camera copil, birou) și No= numărul de ferestre care au vedere directă spre altă clădire la distanță mai mică de 20 m.</p>			
<p><b>3.</b> Se acordă scorul în funcție de rezultat.</p>			

**Tabelul 4.21. Criteriul F3 – Impactul proiectului asupra imaginii urbane**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>F3.</b>	<b>Impactul proiectului asupra imaginii urbane</b>	<b>45,4%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Asigurarea încadrării intervenției propuse în mediul urban, prin păstrarea specificului zonei și al străzii		
<b>Indicator</b>	Încadrarea în specificul zonei și al străzii prin evaluarea unor subcriterii: înălțimea la cornișă, înălțimea totală, retragere față de frontul stradal, dimensiunea și proporția golurilor de ferestre, culorile și materialele folosite pentru fațade, tratarea pavajului în zona de acces, tratarea gardului de fațadă și a accesului principal		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare calitativă bazată pe specificațiile din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	Multe dintre subcriteriile enumerate sunt incompatibile cu aspectul strazii și construcțiile adiacente		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	Sunt respectate condițiile de înălțime și retragere, dar anumite aspecte, cum ar fi dimensiunea și proporția golurilor de ferestre sau materialele și culorile sunt incompatibile cu aspectul străzii și al construcțiilor		<b>0</b>

	adiacente	
<b>Bine</b>	Cele mai multe dintre subcriteriile enumerate se încadrează în specificul zonei și al străzii, dar există unele incompatibilități față de construcțiile adiacente, iar construcția nu ia în considerare ideea de continuitate a frontului	<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	Toate subcriteriile sunt îndeplinite, construcția se încadrează în specificul zonei și al străzii și aduce plus valoare din punct de vedere urbanistic prin interpretări inovative a unor elemente de detaliu	<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>		
Pentru calculul punctajului se procedează după cum urmează:		
<p><b>1.</b> Se analizează documentele fotografice ale situației existente și specificațiile din proiect privind următoarele criterii: înălțimea la cornișă, înălțimea totală, retragere față de frontul stradal, dimensiunea și proporția golurilor de ferestre, culorile și materialele folosite pentru fațade, , tratarea pavajului în zona de acces, tratarea gardului de fațadă și a accesului principal.</p> <p><b>2.</b> Se identifică scenariul cel mai apropiat de situația existentă și propusă și se acordă scorul în funcție de rezultat.</p>		

**În cadrul categoriei G – costul și aspectele economice**, sunt definite următoarele **trei criterii** considerate esențiale pentru a caracteriza intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe:

- G1 – Costul construcției / intervenției;
- G2 – Costul de operare;
- G3 – Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar.

Pentru calculul indicatorilor aferenți criteriilor din categoria G sunt necesare următoarele date de proiect:

- Pentru criteriul G1: se determină suprafața desfășurată și valoarea totală a investiției - prețul de achiziție al imobilului și valoarea intervenției (construcție finisată, inclusiv utilaje pentru instalații, racorduri la rețele), mai puțin valorile de proiectare și avizare (metodologie de calcul și scor prezentate în tabelul 4.22.);
- Pentru criteriul G2: se determină costul anual de întreținere sau plătit la regii (în funcție de situație: apartament sau locuință individuală), incluzând costurile tuturor utilităților (tabelul 4.23.);
- Pentru criteriul G3: se estimează costul de investiție pentru realizarea intervenției propuse și se explicitează strategii de amortizare a costului de investiției, posibilitatea investiției de a genera profit, etc. (tabelul 4.24.).

**Tabelul 4.22. Criteriul G1 – Costul construcției / intervenției**

Criteria	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>G1.</b>	<b>Costul construcției / intervenției - %</b>	<b>33,3%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Evaluarea costului de investiție în comparație cu valoarea pentru o construcție care corespunde practicilor uzuale, în funcție de zonă		
<b>Indicator</b>	Costul estimat pe unitate de suprafață		

	desfășurată, luând în considerare prețul de achiziție al imobilului și valoarea intervenției (construcție finisată, inclusiv utilaje pentru instalații, racorduri la rețele)			
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe specificațiile din proiect			
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>			<b>Scor</b>
<b>Valoare de referință</b>	Reședință de județ >50.000 <b>VR – pret/m<sup>2</sup></b> 1500 eur–zona 1 1200 eur–zona 2 900 eur–zona 3 600 eur–periurb.	Oraș mare 30.000-50.000 <b>VR – pret/m<sup>2</sup></b> 1200 eur–zona 1 900 eur–zona 2 600 eur–zona 3	Oraș mic <30.000 <b>VR – pret/m<sup>2</sup></b> 900 eur–zona 1 600 eur–zona 2,3	
<b>Negativ</b>	P>=110%			<b>-1</b>
<b>Minim</b>	P=100%			<b>0</b>
<b>Bine</b>	P=85%			<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	P=75%			<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>				
Pentru calculul punctajului se procedează după cum urmează:				
<p><b>1.</b> Se stabilește costul de referință CR în funcție de tipul orașului și de zona din oraș. Zona 1 = raza de 1000 m. față de centrul orașului, zona 2 = raza de 2000 m. față de centrul orașului, zona 3 = raza mai mare de de 1500 m. față de centrul orașului, periurban = părți din oraș aflate în suburbii (adesea din punct de vedere administrativ sunt în administrarea comunelor alipite).</p> <p><b>2.</b> Se estimează valoarea de investiție totală în funcție de specificațiile din fișa proiectului cu formula:</p> $C_{tot} = \sum C_{ti} + C_r + C_e + C_u \quad (4.9), \text{ unde:}$ <p>C<sub>tot</sub>=valoarea totală de investiție,  C<sub>ti</sub>=valoarea de achiziție construcție+ teren / apartament,  C<sub>r</sub>=valoarea de investiție pentru renovarea construcției (interior + exterior),  C<sub>u</sub>=valoare totală utilaje, racorduri.</p>				
<b>Observații:</b>				
Nu se iau în considerare cheltuielile legate de proiectare, avize, autorizare.				
Pentru o locuință aflată în proprietatea beneficiarului cu mult timp înainte de realizarea evaluării, se consideră valoarea C <sub>ti</sub> ca fiind valoarea de piață a imobilului la momentul evaluării.				
Valoarea C <sub>r</sub> se calculează conform HG 363/14.10.2010 privind aprobarea standardelor de cost pentru obiective din fonduri publice, reactualizată. Conform extrasului din S cost 04 MDRT – Reabilitare termică anvelopă bloc de locuințe (versiune revizuită octombrie 2012), în care ținta pentru consumul de energie este de 100 kWh/m <sup>2</sup> an se iau în considerare următoarele valori:				
-perete parte opacă: 34 euro/m <sup>2</sup> (reabilitare cu termosistem de 10 cm. grosime)				
-perete parte vitrată (tâmplărie): 95 euro/m <sup>2</sup>				
-reabilitare terasă (cu termoizolație din plăci de polistiren expandat ignifugat EPS /extrudat ignifugat XPS /vată minerală bazaltică MW / spumă poliuretanică ignifugată PUR cu grosimea de minim 16 cm și refacerea hidroizolației cu membrană bituminoasă exterioară cu atoprotecție: 41 euro/m <sup>2</sup>				

-izolare planșeu peste subsol – termoizolație din plăci din polistiren expandat ignifugat cu grosimea de 8 cm.: 12 euro/m<sup>2</sup>  
 -repararea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă menajeră din susol și echilibrarea termohidraulică a instalației interioare de încălzire: 7 euro/m<sup>2</sup>, considerând aria utilă totală a blocului  
 -centrală termică de bloc / tronson / scară: 8 euro/m<sup>2</sup>, considerând aria utilă totală a blocului.

**3.** Se calculează valoarea de investiție pe metru pătrat de suprafață desfășurată:  
 $V_{tot} = C_{tot} \div S_{desf}$  (4.10).

**4.** Se calculează procentul  $P = V_{tot} \div VR \times 100\%$  (4.11) și se atribuie punctajul.

**Tabelul 4.23.** Criteriul G2 – Costul de operare

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>G2.</b>	<b>Costul de operare -</b>	<b>33,3%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Evaluarea costului de operare în comparație cu valoarea pentru o construcție care corespunde practicilor uzuale		
<b>Indicator</b>	Costul anual pentru operare estimat (cheltuieli uzuale întreținere, cheltuieli apă, energie pentru încălzire, iluminat) pe unitate de suprafață desfășurată.		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe specificațiile din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	P >= 70 eur/mp.		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	P = 40-60 eur/mp.		<b>0</b>
<b>Bine</b>	P = 25 eur/mp.		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	P <= 20 eur/mp.		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul punctajului se procedează după cum urmează:			
<b>1.</b> Se estimează costul total de operare anual cu formula: $Cop = \sum Ci + Ca + Cen + Cei$ (4.12), unde: Cop=cost de operare anual estimat, Ci=cost cheltuieli anuale de întreținere la locuințe colective / gunoi, regii locuințe individuale, Ca=cost cheltuieli anuale apă, Cen=cost cheltuieli anuale energie pentru încălzire, indiferent de sursă, Cei= cost cheltuieli anuale energie electrică.			
<b>2.</b> Se calculează costul de operare pe metru pătrat de suprafață desfășurată: $V_{top} = C_{top} \div S_{desf}$ (4.13).			
<b>3.</b> Se analizează valoarea în raport cu valorile de referință; se stabilește punctajul.			

**Tabelul 4.24. Criteriul G3 – Accesibilitatea financiară a intervenției**

Criteriul	Denumire și unitate de măsură	% în categorie	% în total
<b>G3.</b>	<b>Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar - ani</b>	<b>33,4%</b>	<b>5%</b>
<b>Exigența</b>	Evaluarea costului intervenției în raport cu veniturile anuale ale beneficiarului și a potențialului de amortizare al investiției		
<b>Indicator</b>	Numărul de ani în care investiția se amortizează în funcție de venitul mediu al beneficiarului		
<b>Tip de evaluare</b>	Evaluare cantitativă bazată pe specificațiile din proiect		
<b>Scara</b>	<b>Evaluarea criteriului</b>		<b>Scor</b>
<b>Negativ</b>	N > 12 ani		<b>-1</b>
<b>Minim</b>	N = 12 ani		<b>0</b>
<b>Bine</b>	N = 5-7 ani		<b>3</b>
<b>Foarte bine</b>	N < 5 ani		<b>5</b>
<b>Metodologie de calcul și verificare</b>			
Pentru calculul punctajului se procedează după cum urmează:			
<p><b>1.</b> Se estimează costul investiției, fără a lua în considerare costul inițial al locuinței (și, respectiv, terenului) <b>Ci</b>. Se explicitează strategii de amortizare a costului de investiției, posibilitatea investiției de a genera profit, etc. și se calculează <b>P</b>. Amortizarea privind costul de operare se calculează pe o perioadă de 10 de ani. Se calculează suma veniturilor nete anuale ale beneficiarilor <b>Vb</b>:</p> $Vb = \sum_k V_k \quad (4.14).$			
<p><b>2.</b> Se calculează valoarea de amortizat <math>Va = C - P</math> (4.15).</p>			
<p><b>3.</b> Se calculează numărul de ani în care valoarea <math>Va</math> poate fi amortizată de veniturile nete ale beneficiarilor <math>Vb</math>: <math>N = Va \div (0,1 \times Vb)</math> (4.16).</p>			
<p><b>4.</b> Se analizează valoarea față de valorile de referință și se stabilește punctajul.</p>			
<b>Observații:</b>			
<p>1. În cazul locuințelor colective, se consideră ca venit al beneficiarului venitul mediu anual pe economie la data realizării calculului. În cazul beneficiarilor privați, se face o estimare luând în considerare media anuală a veniturilor în ultimii 5 ani. 2. Având în vedere statisticile naționale privind cheltuielile unei familii raportate la venituri, s-a considerat că pentru o investiție în creșterea calității locuirii, un român nu poate alocă mai mult de 10% din venitul anual net.</p>			

### 4.2.3. Alegerea criteriilor. Indicatori cantitativi versus indicatori calitativi.

Pornind de la SB Tool 2012 și Protocollo Itaca 2011, alegerea criteriilor considerate relevante pentru scopul cercetării (realizarea unui sistem simplificat de evaluare a intervențiilor asupra construcțiilor existente cu destinația de locuințe urbane, care să poată fi utilizat în fazele de proiectare) a avut în vedere următoarele caracteristici:

- relevanța criteriilor din punct de vedere ambiental (ecologic), social sau economic;
- criteriile sunt cuantificabile cantitativ sau posibil de definit calitativ sau pot răspunde în mod obiectiv unor scenarii de performanță prestabilite;
- criteriile urmăresc realizarea unui obiectiv clar definit legat de dezvoltarea durabilă a mediului construit, cu specificul de locuire urbană;
- și-au dovedit deja valența științifică (au fost utilizate în sistemele de evaluare cunoscute);
- pot fi adaptate standardelor românești sau specificului local pentru care este realizat sistemul de evaluare.

În ceea ce privește tendința generală a sistemelor de evaluare și certificare de a utiliza uneori exclusiv indicatori cantitativi, bazați pe valori măsurabile, din dorința de a realiza o evaluare cât mai obiectivă, se poate spune că sistemul propus, la fel ca SBTool și Protocollo Itaca, utilizează și indicatori calitativi, pentru că există situații în care e dificilă definirea unui indicator cantitativ (în special criteriile legate de pilonul socio-cultural). În acest caz se utilizează o serie de scenarii adaptate particularităților locale, iar scorul propus are în vedere aceleași deziderate ca și în cazul indicatorilor cantitativi. O a treia situație este utilizarea tiplologiei mixte de indicatori; este vorba despre acele criterii care sunt definite incomplete de un indicator pur cantitativ și pentru completarea informației este necesară o referire la calitate.

În tabelul 4.25 sunt prezentate tiplologiile de indicatori utilizați pentru cele 23 de criterii propuse a se evalua. Un număr de 13 indicatori sunt cantitativi, 7 de tiplologie mixtă (în cazul în care definirea cantitativă nu este suficientă, ci necesită și o completare cu privire la calitate, de exemplu: locuri de joacă pentru copii și spații verzi amenajate, colectarea selectivă a deșeurilor solide, accesul persoanelor cu handicap locomotor) și 3 calitativi (aceștia din urmă țin de calitatea serviciilor și de impactul proiectului asupra imaginii urbane).

**Tabelul 4.25.** Tipuri de indicatori în sistemul de evaluare propus

Nr.	Categorie	Nr.	Criteriu	Cant.	Cal.	Mixt
A.	Calitatea sitului	A1.	Accesibilitatea transportului public			
		A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei			
		A3.	Adiacența infrastructurii			
		A4.	Alei pietonale și piste de cicliști			
		A5.	Folosirea vegetației			



		A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi			
<b>B.</b>	<b>Consumul de energie și resurse</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale			
		B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu			
		B3.	Materiale re folosibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției			
		B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare			
<b>C.</b>	<b>Încărcarea ambientală</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare			
		C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide			
<b>D.</b>	<b>Calitatea mediului interior</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului			
		D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei			
		D3.	Iluminare naturală			
<b>E.</b>	<b>Calitatea serviciilor</b>	E1.	Siguranța în exploatare			
		E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare			
<b>F.</b>	<b>Aspectele sociale, culturale și perceptive</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor			
		F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței			
		F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane			
<b>G.</b>	<b>Costul și aspectele economice</b>	G1.	Costul construcției			
		G2.	Costul de operare			
		G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar			

#### 4.2.4. Normalizare și agregare

Normalizarea criteriilor și a categoriilor în cadrul sistemului, respectiv stabilirea importanței și acordarea procentelor pentru fiecare categorie și criteriu, se face de regulă ținând cont de 3 aspecte principale:

- extensia efectului potențial (maxim: global sau regional / mediu: urban sau suburban / minim: construcție sau sit);
- intensitatea efectului potențial (maxim: puternic sau direct / mediu: moderat sau indirect / minim: slab);
- durata efectului potențial (maxim: de lungă durată, adică peste 30 de ani / mediu: mai mult de 10 ani / minim: mai puțin de 10 ani).

Și aici punctul de plecare l-a constituit analiza sistemelor europene de evaluare (SB Tool 2012 și Protocollo Itaca 2011), dar au fost apoi luate în calcul: opinia specialiștilor români în domeniu (vezi rezultate chestionar arhitecți și ingineri) și anumite aspecte considerate mai importante (de exemplu pilonul

economic lipsește în Protocollo Itaca, iar în SB Tool – varianta propusă ca fiind una posibilă pentru construcții rezidențiale în analiza extensivă a lui Nils Larsson - User Guide to the SBTool assessment framework, iisBE, pilonul economic este foarte slab reprezentat).

O scurtă analiză a SBTool varianta rezidențială, Protocollo Itaca național și, respectiv, cel pentru regiunea Puglia arată asemănări și diferențe între procente acordate pentru anumite capitole (conform tabel 4.25.). Este evident că accentul este pus pe capitolul B – consumul de energie și resurse și C – încărcarea ambientală. Capitolele F și G nu există în Protocollo Itaca, iar în SBTool au procente foarte reduse, fapt care arată în continuare accentul pus pe pilonul de mediu în detrimentul celorlalte. Acest dezechilibru poate să aibă două cauze majore:

- pe de o parte, criteriile care definesc pilonul de mediu sunt definite prin intermediul unor indicatori ușor cuantificabili, pentru care există proceduri și metodologii de calcul standardizate la nivel European și național, în timp ce pilonul social este bazat pe criterii calitative sau mixte preponderant, iar cel economic presupune calcule care pot fi adesea prea laborioase (de tip LCC – Life Cycle Cost – analiza costului ciclului de viață);
- pe de altă parte, celelalte sisteme uzuale (LEED, BREEAM) conțin aproape exclusiv date privind pilonul de mediu.

Este de amintit în acest sens și dificultatea de a genera standardele CEN-TC 350 privitoare la pilonul social și, respectiv, cel economic, în vreme ce standardul privind pilonul de mediu există.

**Tabelul 4.26.** Analiza comparativă a categoriilor în SBTool și Protocollo Itaca

Categorie	SBTool rezidențial	Nr. crt.	PI național	Nr. crt.	PI Puglia	Nr. crt.
<b>A</b>	13,41%	12	5,17%	6	10%	6
<b>B</b>	32,82%	7	43,97%	17	40%	17
<b>C</b>	41,47%	6	18,10%	7	20%	7
<b>D</b>	4,89%	5	13,76%	8	20%	8
<b>E</b>	3,13%	5	19,0%	11	10%	11
<b>F</b>	3,97%	5	-	-	-	-
<b>G</b>	0,31%	1	-	-	-	-
<b>Total</b>	100%	41	100%	49	100%	49

Analizând criteriile propuse în variantele rezidențiale și, respectiv, SBTool varianta cu număr maxim de criterii, raportate la faza la care se dorește evaluarea (proiectare și nu construcție finalizată), respectiv posibilitatea de a calcula conform normelor naționale sau a evalua calitativ anumite aspecte considerate mai importante pentru locuirea urbană au fost luate decizii pentru:

- păstrarea unor criterii considerate importante, aparținând categoriilor A,B,C,D, la care evaluarea s-a realizat fie având ca nivel de referință normativele naționale (ex.: consumul anual de energie din surse neconvenționale, emisii de dioxid de carbon), fie după modelul propus de SBTool sau Protocollo Itaca (atunci când în legislația națională nu există date privind calculul sau estimarea indicatorilor – ex.: accesibilitatea transportului public, iluminatul natural – calcul detaliat);
- comasarea altor criterii (ex. materiale reciclabile, demontabile și reciclabile, diferite sisteme de securitate și control);

- eliminarea unor criterii care în această fază nu sunt relevante (ex.: existența documentațiilor tehnice ale construcției aflate în posesia proprietarilor, calculul consumului energiei defalcat: încălzire, răcire, apă caldă);
- accent mai mare pe criteriile legate de pilonul socio-cultural (din SBTool rezidențial) și, respectiv, aspectele economice care să corespundă specificului țării noastre (de exemplu accesibilitatea financiară a intervenției se referă în SBTool rezidențial la procentul chiriei plătite față de venitul mediu al locuitorilor, dar România este țara cu cel mai mare număr de locuințe în proprietate, deci chiria nu e un factor specific pentru accesibilitatea financiară a intervenției în cazul României);
- introducerea unor criterii în plus la aspectul economic.

În acest sens, varianta simplificată de evaluare a intervențiilor asupra construcțiilor cu destinația de locuințe din mediul urban prezentată în această teză de doctorat propune o echilibrare a celor trei piloni în spiritul ideii de dezvoltare durabilă, chiar dacă accentul rămâne în continuare pe pilonul de mediu.

Cele 23 de criterii aparținând celor **7 categorii** preluat din SBTool sunt normalizate și agregate cu procentele din tabelul 4.27.

**Tabelul 4.27.** Normalizare și agregare categorii și criterii în sistemul propus

Nr. %	Categorie	Nr.	Criteriu	% in cat	% in tot
<b>A.</b> <b>15%</b>	<b>Calitatea sitului</b>	<b>A1.</b>	Accesibilitatea transportului public	20%	<b>3%</b>
		<b>A2.</b>	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	33,4%	<b>5%</b>
		<b>A3.</b>	Adiacența infrastructurii	6,7%	<b>1%</b>
		<b>A4.</b>	Alei pietonale și piste de cicliști	13,3%	<b>2%</b>
		<b>A5.</b>	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	13,3%	<b>2%</b>
		<b>A6.</b>	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	13,3%	<b>2%</b>
<b>B.</b> <b>30%</b>	<b>Consumul de energie și resurse</b>	<b>B1.</b>	Consumul anual total de energie din surse convenționale	50%	<b>15%</b>
		<b>B2.</b>	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	16,7%	<b>5%</b>
		<b>B3.</b>	Materiale re folosibile sau care se pot dezasa mb la folosite în cadrul intervenției	16,7%	<b>5%</b>
		<b>B4.</b>	Apa utilizată la interior în faza de operare	16,6%	<b>5%</b>
<b>C.</b> <b>17%</b>	<b>Încărcarea ambientală</b>	<b>C1.</b>	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	88,2%	<b>15%</b>
		<b>C2.</b>	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	11,8%	<b>2%</b>
<b>D.</b> <b>6%</b>	<b>Calitatea mediului interior</b>	<b>D1.</b>	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	33,3%	<b>2%</b>
		<b>D2.</b>	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	33,3%	<b>2%</b>
		<b>D3.</b>	Iluminare naturală	33,4%	<b>2%</b>

<b>E.</b> <b>6%</b>	<b>Calitatea serviciilor</b>	<b>E1.</b>	Siguranța în exploatare	33,3%	<b>2%</b>
		<b>E2.</b>	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	66,7%	<b>4%</b>
<b>F.</b> <b>11%</b>	<b>Aspectele sociale, culturale și perceptive</b>	<b>F1.</b>	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	27,3%	<b>3%</b>
		<b>F2.</b>	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	27,3%	<b>3%</b>
		<b>F3.</b>	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	45,4%	<b>5%</b>
<b>G.</b> <b>15%</b>	<b>Costul și aspectele economice</b>	<b>G1.</b>	Costul construcției	33,3%	<b>5%</b>
		<b>G2.</b>	Costul de operare	33,3%	<b>5%</b>
		<b>G3.</b>	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	33,4%	<b>5%</b>

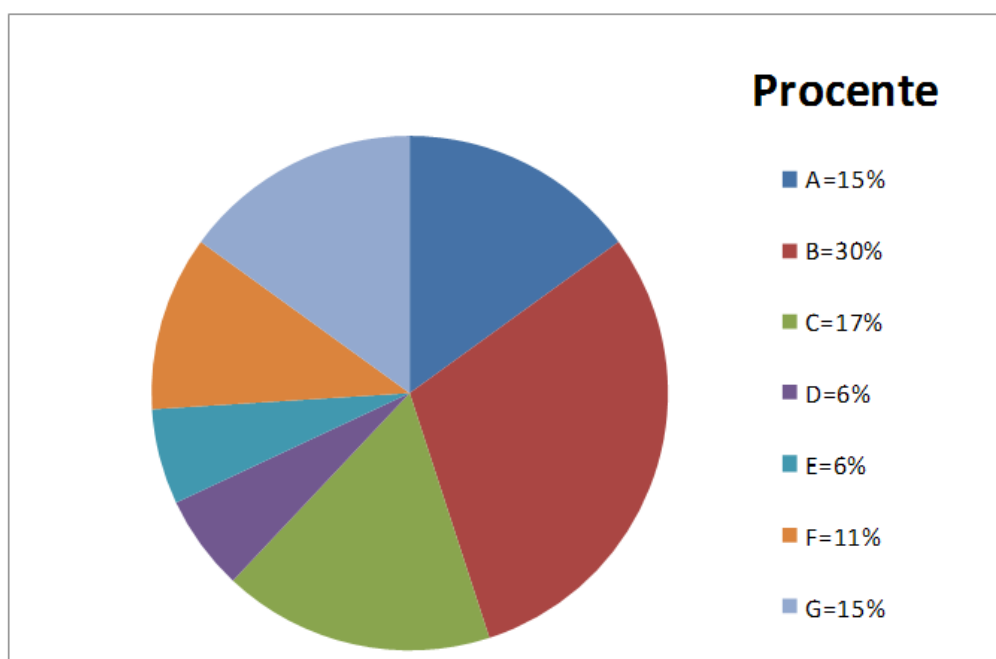


Fig.4.1. Procentele categoriilor în evaluarea finală

### 4.3. Concluzii

Sistemele de evaluare ambientală a mediului construit **produc modificări cu adevărat eficiente pe termen lung** doar atunci când **diferite alternative pot fi evaluate**, cu plusuri și minusuri, **în fazele de proiectare**, pentru că atunci se pot aduce modificări proiectului.

Este evidentă necesitatea realizării unor sisteme de evaluare ambientală **adaptate specificului național sau local**, cu **interfață ușor de înțeles și utilizat**, cu **variante simplificate de calcul**, care **să permită utilizarea în fazele de decizie** (proiectare), în care să fie **evidente diferențele între anumite decizii de proiectare**.

Ar trebui evitată posibilitatea de a obține un calificativ mare prin îmbunătățirea doar a unor aspecte și renunțarea la altele, cu alte cuvinte ar trebui evitat acest compromis. O modalitate de a accentua importanța unor criterii este obligativitatea de a realiza un punctaj minim al indicatorilor respectivi. Evitarea compromisului și echilibrarea soluției se poate face în același mod, prin impunerea unui punctaj minim al categoriei în cadrul sistemului.

**Realizarea unui asemenea sistem simplificat și utilizarea lui în diferite medii** (arhitecți / ingineri / administrație / cercetare în general / învățământ – în proiectele studențești) pentru compararea alternativelor aduce **un plus în conștientizarea problemei dezvoltării durabile în construcții și în zona aplicațiilor practice în domeniu** (prea puțin utilizate în prezent în România).

Asemenea sisteme au fost dezvoltate inițial pentru clădiri de birouri, dar **domeniul locuirii presupune alte priorități**, iar **utilizarea se face pe o scară mult mai largă** (datorită procentului construcțiilor de locuințe în cadrul fondului construit existent), deci impactul potențial asupra mediului construit este mai mare.

**Sistemul propus** în această teză a pornit de la cele mai flexibile și complete sisteme utilizate la nivel european, care au fost adaptate contextului socio-cultural și economic, legislației și normativelor românești, în urma studiului bibliografic, a participării la anumite proiecte de cercetare legate direct sau indirect de subiect și realizării unor anchete sociologice care au implicat pe de o parte populația, iar pe de altă parte specialiștii din domeniu.

## **5. INTERVENȚII ASUPRA LOCUINȚELOR COLECTIVE – STUDII DE CAZ**

### **5.1. Cartierele de locuințe colective – studiu de caz: Timișoara**

#### **5.1.1. Cartierele de locuințe colective din Timișoara și populația lor: număr de locuitori, densitate, zonificare, perioade de edificare, tipologii**

##### **5.1.1.1. Introducere – cartierele de locuințe colective în România**

Percepția românilor despre cartierele de locuințe colective este definită de sintagma „cartierele de blocuri gri”. Ideea provine nu doar din aspectul adesea dezolant datorat lipsei de întreținere a blocurilor din cadrul acestor ansambluri de locuit, ci și datorită faptului că oferă un standard de viață scăzut, cartierele sunt lipsite de personalitate (nu există elemente specifice care să ofere identitate unui anumit cartier), există prea puține spații verzi, locuri de joacă, de recreere, dotări și locuri de coagulare a comunității. În fapt, așa cum a fost arătat în capitolul 3, este o problemă cu care într-o formă sau alta se confruntă toate țările europene. Chiar dacă felul în care au fost edificate aceste cartiere a fost influențat de teoriile modernismului, implementarea în țările est-europene a fost realizată având la bază ideea de a construi rapid un număr mare de locuințe ieftine, „pentru toți”.

Se estimează că în prezent mai mult de 60% din populația urbană a României trăiește în aceste cartiere, cu un procent mai ridicat în orașele mari. Tipologia blocurilor din panouri prefabricate este predominantă datorită urbanizării rapide care a urmat industrializării și a vitezei de edificare în perioada 1960-1990.

##### **5.1.1.2. Importanța renovării cartierelor de locuințe colective în raport cu obiectivele Uniunii Europene**

Renovarea clădirilor vechi este una dintre cele mai importante probleme pentru angajamentul european față de obiectivele „20-20-20” în domeniul schimbărilor climatice și energiei (de reducere a emisiilor de dioxid de carbon și a gazelor cu efect de seră, creșterea eficienței energetice și utilizarea energiei provenite din surse regenerabile), parte a strategiei Europa 2020, adoptată în cadrul Consiliului European în 17 iunie 2010.

Conform statisticilor Eurostat, în 2009 gospodăriile europene au fost responsabile pentru aproximativ 70% din consumul total de energie în clădiri, încălzirea spațiului fiind cea mai mare consumatoare de energie în cazul țărilor din UE.

Este evident că politicile adresate acestei părți a fondului construit sunt cruciale pentru atingerea obiectivelor menționate. Una dintre problemele cele mai dezbătute astăzi este de a găsi măsuri locale pentru a asigura angajamentul pentru politica UE 20-20-20 și de a găsi soluții alternative și inovatoare pentru creșterea performanței energetice adaptate realității socio-economice a fiecărui stat, regiune sau oraș.

### 5.1.1.3. Cartierele de blocuri din Timișoara – caracteristici, etape de edificare, tipologii, disfuncționalități

Datele statistice arată că din totalul de locuințe din Timișoara 71,3% sunt în clădiri de locuințe colective sau semicolective și doar 28,7% în clădiri de locuințe individuale. În plus, dintre locuințele colective, în Timișoara 87% sunt realizate din panouri mari prefabricate. Acesta este unul dintre motivele pentru care renovarea și reabilitarea acestei categorii de fond construit face obiectul a numeroase studii desfășurate în ultimii ani în cadrul Universității Politehnica din Timișoara: programe internaționale de cercetare dezvoltate în parteneriat internațional - Inspire [110], teze de doctorat [111], [112] și participarea unei echipe interdisciplinare formate în principal din studenți ca echipă de rezervă la o competiție internațională de anvergură - Solar Decathlon [113], [114].



Fig.5.1. Zonele ocupate de locuințe colective în Timișoara, cartierul Soarelui

Cartierele de blocuri au fost edificate preponderent în perioada 1960-1990, răspunzând cerințelor de locuințe urbane ieftine, repetitive, care se puteau construi

rapid, rezultate ca urmare a industrializării masive și a migrării populației înspre orașe. În Timișoara și în alte orașe importante ale țării au fost utilizate pe scară largă un număr relativ redus de proiecte tip, cu repetabilitate mare. În figura 5.1. este prezentată suprafașa din oraș ocupată de aceste cartiere.

Densificarea a fost realizată în 3 mari etape distincte, prin edificarea cartierelor de blocuri atât în zone neconstruite, cât și prin intervenția asupra țesutului urban existent (demolarea unor zone de locuințe individuale și realizarea unor cartiere de locuințe colective).

Există diferențe mari între țesuturile urbane specifice celor trei etape de densificare, chiar dacă ele sunt percepute de către locuitori ca fiind „cartierele gri”:

- din punct de vedere urbanistic: densitate, dotări aferente, accesibilitate;
- din punct de vedere arhitectural: suprafața apartamentelor, dotări aferente, configurarea spațiului, definirea accesului, plastic arhitecturală;
- din punct de vedere ingineresc: consum de energie și emisii de gaze cu efect de seră, izolare termică și hidrofugă, structură și material.

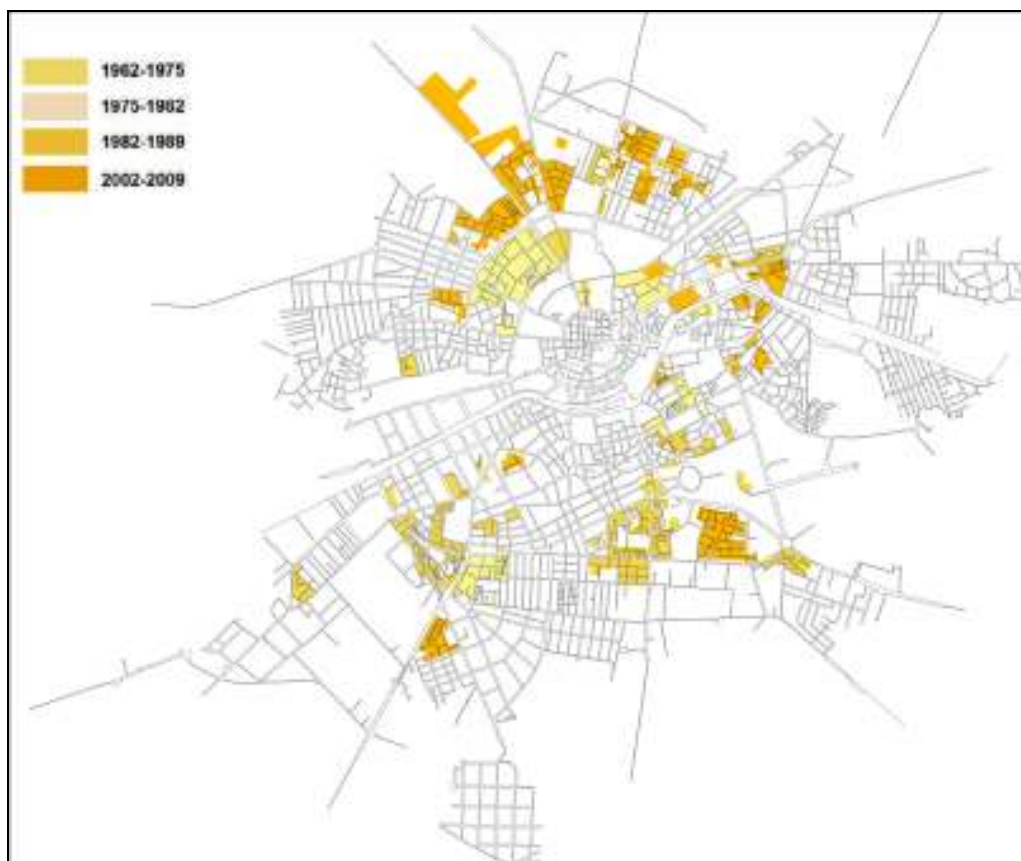
Conform studiilor realizate în cadrul Facultății de Arhitectură UPT [119], cele trei etape majore de construire a cartierelor de blocuri sunt (Fig.5.2.):

- **Etapa 1962-1975** - caracteristici:
  - densificare de circa 70 unități/ hectar;
  - sunt propuse dotări suficiente pentru unitățile de locuit (școli, centre comerciale, spații verzi);
  - apartamentele au suprafețe locative mici;
  - sunt construcțiile cu cele mai mari consumuri de energie și emisii de dioxid de carbon, datorită materialelor utilizate și a izolării necorespunzătoare;
  - cartierele reprezentative sunt: Circumvalațiunii, Take Ionescu, Calea Șagului, Olimpia, Complex Studentesc;
  - tipologia cea mai des întâlnită pentru această perioadă este proiectul tip IPCT 744 realizat din panouri mari prefabricate.
- **Etapa 1975-1982** - caracteristici:
  - densificare majoră, de 150 până la 300 unități/ hectar, cu fronturi stradale foarte apropiate (cca.15 m.);
  - nu sunt propuse dotări suficiente pentru unitățile de locuit, iar dotările cu spații comerciale se realizează preponderent la parterul blocurilor;
  - apartamentele au suprafețe locative mai mari decât în etapa anterioară;
  - consumul de energie și emisii de dioxid de carbon, este mai redus, datorită utilizării altor tipuri de material față de etapa precedentă;
  - cartierele reprezentative sunt: Giroc-Lidia, Dâmbovița, Calea Buziașului-AEM, Calea Aradului, Calea Lugojului (toate parțial, fiind apoi completate în a treia etapă);
  - tipologia cea mai des întâlnită pentru această perioadă este proiectul tip IPCT 770 realizat din panouri mari prefabricate, cel mai utilizat proiect la nivel național, care a fost studiat pentru propunere.
- **Etapa 1982-1989** - caracteristici:
  - densificare de circa 80 unități/ hectar, distanța între fronturile stradale mult mai mare, până la 40 m.;



- sunt propuse dotări suficiente pentru unitățile de locuit (școli, centre comerciale, spații verzi);
- apartamentele au suprafețe locative mari în comparație cu etapele precedente;
- sunt îmbunătățite și standardele privind materialele utilizate, deci inclusive consumul de energie e mai redus;
- cartierele reprezentative sunt: Zona Soarelui, Torontalului, Aradului, Lipovei, Zona Modern, Zona Pârvan, Steaua;
- tipologia cea mai des întâlnită pentru această perioadă este proiectul tip IPCT 1340 realizat din panouri mari prefabricate, cel mai utilizat proiect la nivel național, care a fost studiat pentru propunere.

**Din punctul de vedere al caracteristicilor de confort ale imobilelor de locuit** cu destinația de locuințe colective, este de menționat ca o mare parte dintre clădiri prezintă o stare avansată de uzură, necesitând lucrări de reparații, refuncionalizări și modernizări.



**Fig.5.2. Principalele cartiere de blocuri P+4 analizate, edificate în cele trei etape și inserții de locuințe colective după 1990**

Conform raportului Starea socială, economică și de mediu a Municipiului Timișoara 2013, elaborat de PMT [115] principalele aspecte negative constatate referitor la confortul locuirii în Timișoara sunt:

- subdimensionarea spațiului interior (ca număr de camere și suprafață locuibilă) și compartimentarea defectuoasă a unor locuințe;
- cheltuielile de întreținere ridicate;
- izolațiile fonice și termice slabe existente la toate blocurile de locuințe colective construite înainte de 1990;
- starea degradată a instalațiilor tehnico-edilitare;
- subdimensionarea sau inexistența spațiilor exterioare aferente locuințelor (platforme gospodărești, spații verzi, spații de joacă pentru copii, locuri de parcare și garare a autovehiculelor) și întreținerea necorespunzătoare a acestora;
- lipsa lucrărilor curente de întreținere a clădirilor - datorată situației economice precare cu care se confruntă majoritatea populației - și care în timp generează degradarea majoră a construcției în ansamblul ei.

În figura 5.3. sunt prezentate sintetic imagini care definesc **starea actuală a cartierelor gri**, respective tipologiile majore de intervenții:

- spațiile de socializare sunt de fapt improvizate de către locatari între blocuri, neexistând spații de acest tip special amenajate;
- spațiile verzi ale cartierelor sunt în cea mai mare parte spații reziduale sau sunt degradate;
- spațiile de parcare sunt improvizate, neexistând spații de parcare adecvate; adesea sunt utilizate în acest scop curțile interioare dintre blocuri, care ar putea să fie utilizate ca spații pentru coagularea comunității;
- pe fațade sunt realizate diferite intervenții locale (culori diferite, balcoane închise cu materiale diferite, etc.);
- există extinderi ale apartamentelor, în special la parter, dar și la alte etaje;
- există 3 tipuri principale de acoperiș: acoperirea tip terasă originală, realizarea unor șarpante cu diferite înclinații și realizate din cele mai diverse materiale, și, respectiv, mansardările din ultimii ani (la fel, prezentând o mare varietate).

**Din punctul de vedere al zonificării, disfuncționalitățile constatate se referă la:**

- lipsa locurilor de parcare amenajate după anul 2000 (motivul principal pentru care aproape toate străzile din cartierele rezidențiale au fost rezolvate în ultimii ani cu sens unic, pentru a asigura locuri de parcare suficiente);
- insuficienta echipare a unor cartiere cu dotări de învățământ (ex: cartierele Ion Ionescu de la Brad, Kuncz, zone periferice), sanitare, piețe agro-alimentare (zonele Mehala, Ronat, Blascovici, Mircea cel Batran, Fratelia) sau spații verzi (calea Sagului, Aradului, Circumavalatiunii etc.);
- existența unor funcțiuni incompatibile cu locuirea dispersate în zona teritoriului locuit (ex. unitati industriale in zonele UMT, Buziașului etc.) sau mixajul brutal, fără zone de tranziție, între locuirea colectivă și cea individuală în zonele în care cartierele de blocuri au fost construite demolând parțial cartiere de case (Fig.5.4.).



**Fig.5.3. Imagini care definesc imaginea cartierelor gri și intervențiile asupra spațiului public și privat**



**Fig.5.4. Disfuncționalități ale cartierelor de blocuri - exemple: lipsa locurilor amenajate de parcare și mixajul necontrolat între locuirea colectivă și cea individuală**

În prezent probabil **cea mai mare problemă** pe care încep să o ridice aceste ansambluri de locuit este că vor depăși rând pe rând în următorii ani durata normal de utilizare de 50 de ani, conform prevederilor HG 964/1998 și HG 2139/2004 privind clasificarea și duratele normale de funcționare a mijloacelor fixe [121], [122]. Deja vulnerabilitatea lor este foarte mare datorită lipsei de întreținere sau a minimelor lucrări de întreținere realizate la nivel de ansamblu (fie el bloc de locuințe, cvartal sau cartier) până în prezent, dar această problemă în contextul numărului de proprietari care dețin apartamente în aceste construcții nu mai poate fi ignorată.

În afara disfuncționalităților generale menționate, mai există o serie de **intervenții realizate de către proprietari** (Fig.5.5.) care fac evidente problemele enunțate anterior și care prejudiciază:

- ansamblul urban – prin intervenții neunitare: acoperirile cu șarpantă și mansardările adesea ilegale, improvizate, termoizolarea fațadelor pe bucăți, închiderea și modificarea aspectului balcoanelor în mod individual;
- cvartatul – prin extinderi mai mult sau mai puțin legale ale parterelor (fie în dorința de mărire a spațiului interior, fie pentru crearea unor spații comerciale la parter);
- structura blocului – prin realizarea unor goluri în pereții interior de rezistență (realizate în proporție de 90% fără autorizație de construire) sau prin demolarea parapetului ferestrei dintre cameră și balcon în cazul închiderii balconului.



**Fig.5.5. Intervenții ulterioare - exemple: extinderea abuzivă a spațiilor de la parter, mansardări neunitare, improvizate**

Totuși aceste intervenții individuale, privite dintr-o altă perspectivă, pot fi considerate o adaptare a unor spații străine și lipsite de personalitate la nevoile individului sau ale unei mici comunități. Acesta este motivul pentru care într-o asemenea intervenție de reabilitare a unui bloc sau cartier trebuie implicați beneficiarii direcți, ca individ și comunitate, pentru ca proiectul să răspundă nevoilor reale.

În fapt, după cum se va observa în cea mai versatilă dintre soluțiile propuse (soluția 3), un proiect bine gândit și flexibil din acest punct de vedere poate aduce un plus nu doar din punctual de vedere al confortului interior, ci și prin prisma pilonului socio-cultural, prin generarea unei imagini care să ajute la definirea identității cvartalului sau a cartierului (printr-o intervenție aparent repetitivă, dar care poate fi personalizată).

### **5.1.2. Necesități de intervenție prin prisma celor trei piloni: de mediu, socio-cultural, economic**

Deși subiectul a fost tratat pe larg în cadrul capitolului al treilea, pentru înțelegerea în context a soluțiilor propuse, analizate și comparate, în cele ce urmează vor fi prezentate sintetic câteva date importante care definesc specificul cartierelor de blocuri din România în comparație cu alte țări europene (fără înțelegerea specificului, există riscul de a copia anumite rezolvări de principiu și proiecte propuse în alte țări, care se vor dovedi lipsite de viabilitate în contextul social, cultural și economic românesc):

- cartierele sunt lipsite de identitate și oferă o imagine repetitivă;
- în comparație cu media UE, apartamentele de bloc din țara noastră oferă unele dintre cele mai slabe condiții de locuit (spațiu interior, dotări, energie, etc.); studiile arată că principalele modificări dorite de locatari în privința apartamentelor și blocurilor în acest moment țin de asigurarea confortului termic, refacerea instalațiilor, igienizarea cu mici modificări ale spațiilor interioare, asigurarea accesibilității (introducerea ascensoarelor unde e posibil), iar în ceea ce privește cartierul, asigurarea locurilor de parcare (o problemă comună în Timișoara și alte orașe mari) și, respective, a anumitor dotări (cerințele diferă în funcție de cartier: parcuri și spații verzi, locuri de joacă, spații comerciale, etc.);
- circa 95% dintre apartamente sunt proprietate privată a locuitorilor, de departe cel mai mare procent din UE (majoritatea statelor membre au o medie de 50-70%);
- apartamente sunt mici și adesea supra-aglomerate, media per apartament fiind de 17-20 mp./persoană, în timp ce media în statele UE este de 31-36 mp./persoană;
- cu toate problemele, studiile sociologice arată că satisfacția românilor față de locuința personală este mare în comparație cu trendul european și că românii sunt dintre popoarele care consideră locuirea ca fiind o componentă importantă pentru calitatea vieții în general; gradul de satisfacție raportat la locuințe pare să depindă de fiecare metru pătrat în plus până la un punct în care dimensiunea nu mai este un factor important; concluzia de principiu care se conturează (și e vizibilă și în ceea ce s-a construit după 1990) este dorința de a avea mai mult spațiu locuibil.

În toate aceste deficiențe pot fi sesizate oportunități pentru o reabilitare care să satisfacă cerințele dezvoltării durabile prin prisma tuturor pilonilor (de mediu, socio-cultural, economic).

**Câștigul pe termen lung** al unei asemenea intervenții ar fi nu doar și creșterea confortului interior și a calității vieții, ci și realizarea apartenenței individului la comunitate (în prezent spiritul comunității lipsește în România ca urmare firească a 50 de ani de comunism).

**Îmbunătățirea caracteristicilor de mediu** ale blocurilor se poate realiza prin următoarele tipuri de intervenții:

- termoizolarea fațadelor, a planșeului peste subsol și a terasei poate reduce consumul de energie destinat încălzirii de la 180-240 kWh/m<sup>2</sup> cât e în prezent, la circa 100 kWh/m<sup>2</sup> sau chiar mai puțin prin utilizarea unor straturi mai groase de 10 cm. de termoizolație;
- termoizolarea și hidroizolarea teraselor, respectiv utilizarea inteligentă a acestui spațiu ca terasă verde (având în vedere faptul că Timișoara, deși percepută ca „oraș verde”, în realitate are un deficit de spații verzi față de suprafața minimă per capita impusă de către Uniunea Europeană), spații pentru comunitate, apartamente pentru tineri, etc.;
- utilizarea pereților verzi și a plantărilor pentru reducerea efectului de insulă de căldură, protecția fațadelor și îmbunătățirea microclimatului;
- refacerea instalațiilor sanitare și termice interioare ale blocului și utilizarea centralelor termice pentru bloc sau alte sisteme de încălzire descentralizate (pierderile din sistemul centralizat sunt foarte mari pe rețea);
- utilizarea surselor de energie regenerabilă pentru prepararea apei calde menajere (panouri solare) sau a încălzirii (pompe de căldură), Timișoara fiind amplasată într-o zonă care are caracteristici geotehnice și climatice care permit utilizarea pe scară largă a acestor sisteme;
- utilizarea ventilației hibride cu recuperare de căldură (așa cum arată studiile realizate [127], introducerea unui asemenea sistem fie centralizat, fie pe apartament poate reduce consumul de energie cu un procent mult mai mare decât simpla reabilitare termică;
- utilizarea surselor de energie solară pentru producerea energiei electrice - panouri fotovoltaice sau fațade fotovoltaice (în acest moment greu de anticipat, datorită problemei nerezolvate încă a consumatorilor casnici de a introduce energie în sistem și datorită costurilor încă mari, materialele de fațadă utilizate ca vopsele fiind încă în stadiu experimental);
- utilizarea balcoanelor care pot fi transformate în sisteme pasive de încălzire-răcire, utilizarea unor extinderi ale apartamentelor în același scop.

**Pilonul social** poate fi influențat pozitiv prin următoarele intervenții:

- îmbunătățirea calității mediului interior prin intervențiile la fațadă și a utilizării ventilației hibride cu recuperare de căldură;
- utilizarea sistemelor de securitate performante;
- asigurarea accesibilității și introducerea ascensoarelor acolo unde e posibil;
- renovarea și dotarea spațiilor comune ale blocului;
- intervenții interioare care să facă mai flexibil spațiul interior și mai adaptabil pentru diferite tipuri de ocupanți cu mod de viață și necesități diferite;
- la nivel de bloc, cvartal și cartier: crearea unor spații de coagulare socială,

locuri de joacă, dotări, etc. (pot fi realizate, la nivelul terasei sau mansardei sau, dimpotrivă, la nivelul parterului în condițiile mutării locatarilor la mansardă, în curtea blocurilor).

**În ceea ce privește pilonul cultural**, acesta se referă în general la identitate, apartenență, instituții implicate și educația publicului larg. Din acest punct de vedere intervențiile de succes vor avea următoarele caracteristici:

- implicarea totală a beneficiarului în procesul de proiectare (locatarii blocului, consiliu de cartier, etc.);
- implicarea tuturor factorilor implicați în procesul de decizie, alături de echipa de proiectare și beneficiari: reprezentanți ai consiliului local, ONG-uri implicate în problemă, asociații de proprietari, organisme interesate de scheme de finanțare, constructori, producători de materiale de construcție locale și/sau ecologice, etc.
- folosirea oportunității de a genera o anumită identitate spațială și vizuală a cartierelor sau vecinătăților prin tratarea plasticii fațadelor și a spațiilor publice; gradul mare de repetitivitate oferă posibilitatea unor intervenții modulare, dar care pot fi ușor personalizate (prin material de finisaj, culoare, etc.);
- încurajarea în cazul proiectelor extinse a utilizării mijloacelor de transport ecologice (biciclete, mersul pe jos), respectiv a rețelei de transport în comun;
- utilizarea întregului proces de proiectare, execuție, monitorizare pentru educarea publicului larg (după cum s-a constatat în sondajele realizate și prezentate în capitolul 3, din răspunsuri rezultă faptul că neavând puncte de reper, beneficiarii își doresc doar ceea ce presupun a fi posibil și ușor realizabil).

**Cu privire la pilonul economic** trebuie făcute următoarele precizări:

- orice intervenție trebuie să fie adaptată condițiilor locale socio-economice, altfel va sfârși ca proiect de plașetă;
- orice intervenție ar trebui să aibă o analiză cost-beneficuu care să ofere soluții de recuperare a investiției sau de etapizare astfel încât să fie posibilă din punct de vedere financiar pentru beneficiari;
- din acest punct de vedere, orice intervenție trebuie să ia în considerare nu doar valoarea de investiție inițială, ci și costurile întregului ciclu de viață și accesibilitatea investiției pentru beneficiar.

După cum s-a precizat în capitolele anterioare, problema renovării fondului construit existent cu destinația de locuințe este una dintre prioritățile la nivel European. Studiul BPIE "Europe's buildings under the microscope" se concentrează asupra aspectelor de mediu ale problemei, în relație cu aspectul financiar.

**Studiul BPIE** [117] privind performanța energetică a fondului construit existent cu destinația de locuințe din Uniunea Europeană publicat în 2011 analizează 5 tipuri de scenarii de intervenție funcție de rata și viteza de renovare (având ca bază păstrarea ratei și a vitezei actuale de renovare – scenariul 0 – cu o rată de renovare de 1% pe an și 40% din fondul de locuințe existente renovate până în 2050):

- scenariile 1a și 1b: încet și superficial, respectiv rapid și superficial – acestea referindu-se la o soluție ieftină, ușor de pus în operă și rapidă, care nu

- aduce o îmbunătățire substanțială pe termen lung față de scenariul 0;
- scenariul 2: mediu, cu o viteză și o rată de renovare medii, ajungând ca până în 2050 economia de energie a fondului existent cu destinația de locuințe să ajungă până la 50%;
- scenariul 3: intens, utilizând o strategie de renovare profundă și o rată de renovare medie este superior scenariului 2, dar are un mare punct slab, și anume valoarea de investiție foarte ridicată;
- scenariul 4: renovarea în 2 etape, pornește de la ipoteza că o construcție va fi renovată de două ori între 2010 și 2050; în acest fel, datorită curbei de învățare, se poate presupune că reducerea costurilor va fi foarte mare în a doua etapă; astfel investiția inițială ar fi mult mai redusă decât în scenariul 3 și economia de energie ar fi cea mai mare, estimată la 73% în 2050.

**Tabelul 5.1.** Comparație între cele 5 scenarii analizate în studiul BPIE

Scenariul	U.M.	0	1a	1b	2	3	4
Economie de energie anuală în 2050	TWh/an	365	1.373	1.286	1.975	2.795	2.896
Economie în 2050 (% față de 2010)	%	9%	34%	32%	48%	68%	71%
Cost de investiție (valoarea în prezent)	bilioane euro	164	343	451	551	937	584
Economie	bilioane euro	187	530	611	851	1.318	1.058
CO2 în 2050 față de 2010 (%)	%	18%	40%	38%	53%	71%	73%
Medie de locuri de muncă generate anual	Milioane	0.2	0.5	0.5	0.7	1.1	0.8

În România, la fel ca în celelalte state europene, s-a încercat găsirea unor soluții de reabilitare a acestor imobile adaptate contextului social și economic specific.

**In Timișoara au fost realizate trei tipuri mari de intervenții** asupra blocurilor din panouri mari prefabricate care fac obiectul studiului:

- reabilitare termică prin programe guvernamentale: în perioada 2009-2011 administrația locală a municipiului prin programul local multianual privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, în condițiile Ordonanței de Urgență nr. 18/2009 [116], a monitorizat lucrările de intervenție pentru reabilitarea termică la 61 de imobile; datorită faptului că acest program depinde de alocările bugetare (50% din costuri sunt alocate de la bugetul de stat și 30% din bugetul local, asociațiile de proprietari suportând doar 20% din costuri), iar fondurile alocate au fost foarte reduse, rezultatele sunt prea puțin vizibile;
- reabilitare termică și / sau realizare de acoperiș peste terasa, intervenții realizate de către asociațiile de proprietari prin eforturi proprii, fără sprijin financiar guvernamental sau local: și în acest caz numărul de intervenții e redus, datorită costurilor și a dificultății de a ajunge la un acord între proprietari;



- mansardare și reabilitare termică, intervenții realizate de către investitori privați, care își recuperează investiția prin vânzarea apartamentelor realizate în spațiul mansardei, câștigul locuitorilor fiind îmbunătățirea condițiilor de confort (prin izolare termică și economia de energie, repararea terasei blocului cu stratul de hidroizolație foarte degradat și renovarea părților comune – casa scării, acces, uneori parțial instalații comune): în Timișoara acest tip de intervenție predomină, spre deosebire de alte orașe.

Aceste intervenții au fost realizate având ca și cadru legal L14 din 1996 – legea locuinței (reactualizată 2011) [123], respectiv HCL 141/2007 a PMT privind mansardarea blocurilor S+P+4E [124].

Se poate observa că cele trei tipologii de intervenții prezente în arealul studiat (orașele din Câmpia Banatului) și în România sunt **intervenții care se încadrează în scenariile 1a și 1b**, fiind soluții ieftine, ușor de pus în operă și rapide. O discuție mai amplă asupra influenței politicilor naționale și locale din acest punct de vedere este prezentată în [118].

În prezent se poate constata faptul că, datorită inconsistenței programelor guvernamentale și locale, abordările “de sus în jos” (controlate de către autorități) au adus schimbări minore, atât la nivel calitativ, cât mai ales sub aspect cantitativ. Deocamdată abordările “de jos în sus” au produs în Timișoara modificări vizibile, chiar dacă discutabile din multe puncte de vedere. De fapt problema majoră este că a fost un proces înclinat spre câștigul personal al investitorilor, cu unele câștiguri pentru comunitate (creșterea calității confortului interior pentru locuitorii blocurilor și realizarea unor locuințe în oraș accesibile din punct de vedere financiar pentru familiile tinere), în vreme ce aceeași abordare ar putea fi îndreptată spre câștigul comunității, dacă ar exista această inițiativă.

Cea de a treia tipologie, printr-o rezolvare mai atentă și în care ar fi implicați în mod direct mai mulți factori interesați: administrația publică locală, asociații ale producătorilor de materiale, constructori și în special comunitatea (fie că e vorba despre o asociație de locatari, o grupare de asociații care constituie un cvartal sau consiliile de cartier în cazuri mai extinse), ar putea în actualele condiții să ajungă la o soluție medie, adică la scenariul 2. Cu toate acestea, exemplele din țările europene prezentate în capitolul 3 și proiectele existente și în spațiul românesc (rămase încă în fază de proiect) se referă la un scenariu de renovare intens (scenariul 3), deci scenariile 2 și 4 rămân încă prea puțin studiate și analizate.

Din aceste motive, au fost alese spre comparare și dezbateră trei soluții de renovare care să acopere întreg spectrul, respectiv **soluția 1 pentru scenariul 1a și b (superficial), soluția 2 pentru scenariul 2 (mediu) și soluția 3 pentru scenariile 3 și 4** (punând în discuție beneficiile etapizării în cazul acestei propuneri).

### 5.1.3. Studiu de caz – tipologia 770

Proiectul tip IPCT 770 a fost cel mai des utilizat, în special în perioada 1975-1982, nu doar în Timișoara (Fig. 5.7. și Fig. 5.8.), ci și la nivelul întregului teritoriu al României (Fig. 5.6.), în cartiere mari și cu precădere în zone neconstruite la acel moment. Așa cum a fost arătat anterior, dezavantajele majore ale tipologiei o reprezintă densitatea mare, distanța redusă între unități și lipsa dotărilor. Tipologia a fost utilizată și în cartierele construite în perioada 1982-1989, cu îmbunătățiri la

nivel densitate urbană, de confort și materiale, modelul T770 fiind revizuit prin proiectul T770-84.

Proiectul realizat în 1978 [120] a avut la bază 3 serii majore Pa, Pb și Pc, fiecare cu câte 4 secțiuni tip. Cele 3 serii prezintă caracteristici diferite din punctul de vedere al poziționării circulațiilor verticale, a acceselor și orientării, a dimensiunilor în plan, etc. Elaborarea proiectului a luat în considerare ideea utilizării unor cabine de baie complet echipate și finisate.

Există două tipologii de travei utilizate (3m, respectiv 3,60 m.), iar deschiderile sunt două, cu dimensiuni de 5,40 m. Seria Pa este liniară, fără decroșuri, cu scara în două rampe cu iluminare directă, Pb are retrageri și scara interioară centrală fără iluminare naturală, iar Pc sunt construcții independente de colț, utilizate la închiderea carurilor de blocuri. Secțiunile cuprind 2-4 apartamente pe scară, pe nivel, atât apartamente confort 1, cât și confort 2 și au număr diferit de camere.

Blocurile tip 770 au subsol tehnic general cu înălțimea de 1,80 m și acoperiș terasă. Pereții interiori structurali sunt realizați din beton armat de 14 cm. grosime, iar pereții exteriori sunt realizați din 3 straturi cu o grosime totală de 27-30 cm., cu stratul din mijloc termoizolant realizat fie din vată minerală G100 de 8,5 cm. grosime, fie din plăci BCA GBNT de 12-15 cm. grosime (diferențele apar în funcție de zona climatică). Pereții despărțitori sunt fie din beton armat de 7 cm. grosime, fie din bca, iar ghețele de ventilație sunt prefabricate. Clădirile nu au fost prevăzute cu lift și au fost proiectate pentru zonele seismice 6,7 și 8.

În ceea ce privește sistemul structural există 3 componente majore:

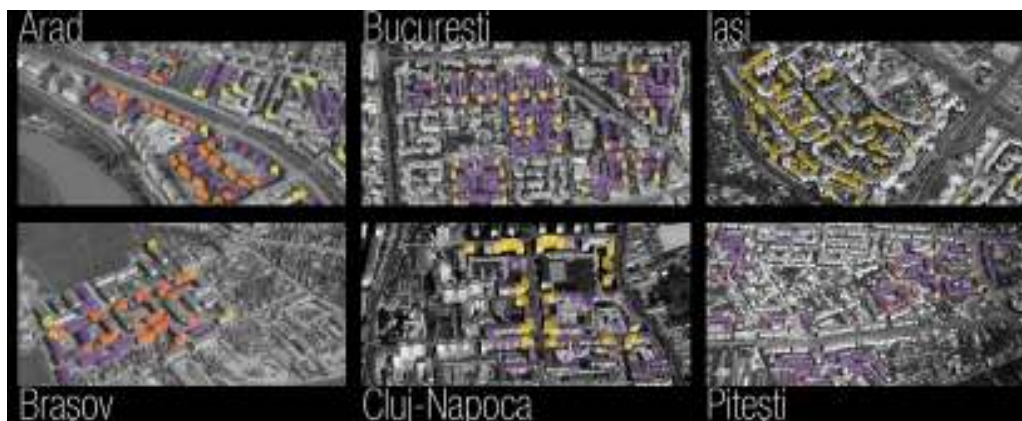
- structura principală (infrastructură și suprastructură);
- structura secundară (pereți exterior, pereți interior – portanți și neporanți, grupuri sanitare, planșee, scări, ghete de ventilație, cornișe);
- îmbinările.

În cadrul sistemului constructiv din panouri mari prefabricate, aceste erau executate la dimensiuni și livrate pe șantier într-un stadiu avansat de finisare. Execuția clădirilor din panouri mari cuprinde trei faze principale:

- executarea nivelului zero (cota +0.00), respectiv a infrastructurii, cuprinzând fundațiile și zidurile subsolului, placa primului planșeu și racordurile la instalațiile și rețelele exterioare;
- executarea suprastructurii: montarea panourilor;
- executarea lucrărilor finale de finisare și echipare.

Infrastructura clădirilor din panouri mari s-a realizat de obicei, cu subsol general, formând un ansamblu spațial cu rigiditate mare pe ambele direcții, fundațiile fiind continue sub toți pereții portanți din beton simplu, de clasă minimă. Pereții subsolurilor s-au realizat fie din beton (simplu sau armat) monolit fie din panouri prefabricate. Rezemarea pereților subsolului pe fundații s-a realizat fie direct, fie prin intermediul unei centuri cuzinet realizată din beton armat monolit de clasă minimă Bc 10. La pereții subsolurilor executate din panouri mari, acestea aveau grosimea minimă de 16 cm și clasa betonului Bc 20. Centura cuzinet era prevăzută la toate clădirile cu peste 5 niveluri.

În figura 5.9. sunt sintetizate toate cele 12 subtipuri provenite din cele 3 serii Pa, Pb și Pc având fiecare câte 4 secțiuni tip.



**Fig.5.6. Utilizarea tipologiei T770 în diferite orașe din țară**



**Fig.5.7. Tipologia T770 (Pa, Pb, Pc) în cartierele de blocuri din zona de nord a Timișoarei (Calea Aradului, Torontalului, Lipovei)**



**Fig.5.8. Tipologia T770 (Pa, Pb, Pc) în cartierele de blocuri din zona de sud a Timișoarei (Calea Girocului, Zona Soarelui)**



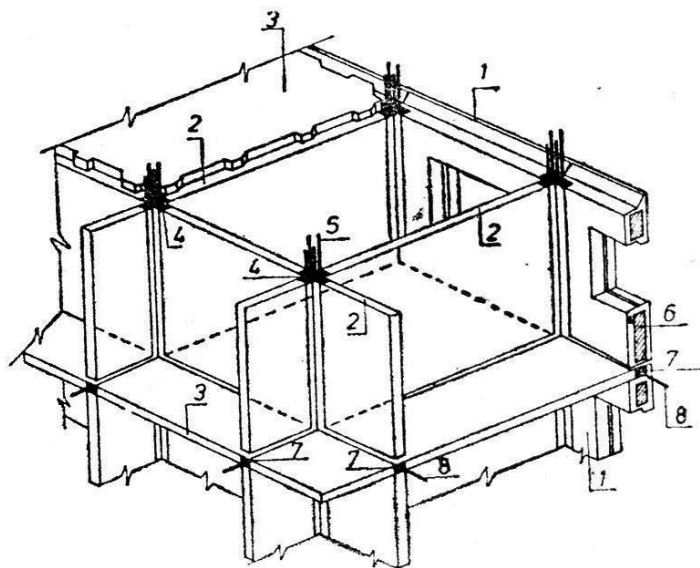
Fig.5.9. Tipologia T770 - seriile Pa, Pb, Pc cu câte 4 secțiuni tip fiecare

Alcătuirea de principiu a unei structuri din panouri mari cuprinde următoarele elemente și este detaliată în figura 5.10.: 1-panou de perete portant exterior; 2-panou de perete portant interior; 3- panou de planșeu; 4- beton turnat în stâlpișori (îmbinări verticale); 5- armături verticale în stâlpișori; 6- izolație termică; 7- beton turnat în centuri (îmbinări orizontale); 8- armături orizontale în centuri [125].

Panourile exterioare de fatada au rolul de a închide căderea la exterior, de a o proteja împotriva agenților exteriori, de a prelua încărcările și de a asigura imaginea construcției. Soluția de pereți exteriori generalizată la noi în țara este aceea cu panouri având înălțimea unui nivel și lungimea egală cu interaxul unei celule constructive. Pentru panourile de pereți exteriori s-au utilizat pereți în trei straturi: un strat interior de rezistență din beton armat clasa Bc20, având grosimea de 10-14 cm, un strat termoizolant median, realizat de preferință dintr-un material rigid, grosimea acestui strat fiind determinată în baza unor calcule termotehnice și un strat de protecție din beton armat Bc20 cu grosimea de minimum 6 cm.

Pentru a asigura legătura dintre cele două straturi de beton despărțite prin stratul termoizolator, se folosesc nervuri de beton armat de 4-6 cm. grosime sau agrafe din oțel. Nervurile se arceau cu carcasa sudate din bare transversale de minimum 4 mm. dispuse la o distanță de 15 cm.

Îmbinările între panouri ridică probleme de rezistență și de izolare termică și hidrofugă. Rezolvarea acestora se regăsește în detaliu în STAS 10107/2-77 [126].



**Fig.5.10. Alcătuirea de principiu a unei structuri din panouri mari**

Panourile de pereți interiori portanți au rolul de a prelua încărcările și de a compartimenta spațiul interior al clădirii. Panourile executate erau pline sau cu goluri pentru uși. Panourile de pereți interiori cu grosimea de 14 cm din beton B 250 (C16/20) asigură o rezemare de 3 cm a planșeelor prefabricate.

Planșeele sunt plăci plane încărcate perpendicular pe planul lor din încărcările gravitaționale și în planul lor în încărcările orizontale și au grosimea de

14 cm. fiind realizate din beton B 250 (C16/20). Ele reazema continuu pe 3 sau 4 laturi și sunt prevăzute cu praguri și cu mustați pe contur.

Armarea panourilor prefabricate s-a făcut cu bare din oțel OB 37, PC 52, PC 60 și STNB. Toate panourile de pereți și planșee au fost prevăzute pe contur cu praguri sau alveole la 30 cm distanța pe orizontală și 16 cm distanța pe verticală. Panourile de planșeu sunt prevăzute pe contur atât la partea superioară cât și la partea inferioară cu mustați la 60 cm distanța. Panourile de pereți au și ele pe fețele verticale alveole și mustați.

Îmbinările dintre panourile ce alcătuiesc structura de rezistență au la baza principiile stabilite în proiectul tip T744. Îmbinările se realizează prin monolitizare cu ajutorul unor stâlpișori și centuri din beton armat B300 (C 20/25). Îmbinarea orizontală realizată prin subbetonare este prevăzută cu alveole și praguri dese, cu scopul preluării și transmiterii eforturilor tangențiale. Armaturile se înădesc prin sudare, prin suprapunere sau cu eclise, în toate centurile și în toți stalpișorii.

Scările au fost realizate din panouri de podest rezemate pe 3 laturi și rampe de scara care reazemă pe podeste. Ele sunt realizate din beton B 250 (C16/20).

#### 5.1.4. Soluții alternative – prezentare generală

Așa cum am precizat anterior, pentru analiză și comparare au fost alese trei tipuri de intervenție diferite care se pot încadra în 3 categorii diferite în cadrul scenariilor BPIE:

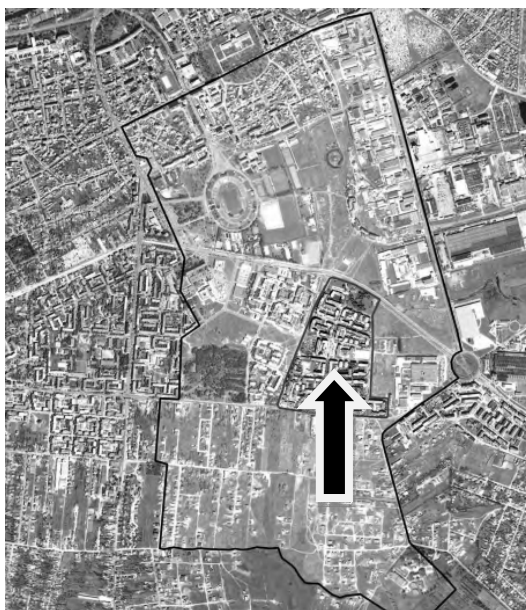
- **Soluția 1: intervenție simplă cu termoizolarea anvelopei:**
  - se încadrează în practicile curente, iar din punctul de vedere al scenariilor alternative analizate de studiul BPIE se încadrează în categoria 1a sau 1b (încet și superficial sau rapid și superficial);
  - soluția pornește de la practicile curente, dar pentru a îmbunătăți performanța de mediu utilizează materiale mai puțin poluante decât actualul tip de termosistem cu polistiren;
- **Soluția 2: intervenție complexă cu echilibrarea pilonilor – scenariul mediu:**
  - din punctul de vedere al scenariilor alternative analizate de studiul BPIE se încadrează în categoria 2 - scenariul mediu, cu o viteză și o rată de renovare medii, ajungând ca până în 2050 economia de energie a fondului existent cu destinația de locuințe să ajungă până la 50%;
  - se încearcă astfel găsirea unei alternative în care valoarea de investiție poate fi recuperată în mod realist într-o perioadă de timp rezonabilă, cu intervenții minime în spațiile interioare și accentul pus pe echilibrarea pilonilor;
  - soluția se bazează pe un proiect personal (contribuție proprie);
- **Soluția 3: intervenție complexă, renovare profundă – scenariul intens sau în etape:**
  - se încadrează în categoria 3 - scenariul intens, utilizând o strategie de renovare profundă și o rată de renovare medie este superior scenariului 2, dar are un mare punct slab, și anume valoarea de investiție foarte ridicată;
  - din acest punct de vedere se poate realiza o discuție privind etapizarea acestei intervenții (de vreme ce, așa cum o arată anchetele sociale realizate, în acest moment locuitorii nu sunt

- pregătiți pentru o asemenea viziune și tehnologiile disponibile au costuri foarte ridicate, care cu greu ar putea fi amortizate);
- se ajunge astfel la scenariul 4 din studiul BPIE: renovarea în 2 etape, pornește de la ipoteza că o construcție va fi renovată de două ori între 2010 și 2050; în acest fel, datorită curbei de învățare, se poate presupune că reducerea costurilor va fi foarte mare în a doua etapă; astfel investiția inițială ar fi mult mai redusă;
- soluția se bazează ca principiu pe proiectul Retrofix al echipei interdisciplinare Up-tim – echipă de rezervă în competiția Solar Decathlon Europe 2014 (din care am făcut parte).

Alegerea sitului de studiu s-a îndreptat către un careu de blocuri din zona Soarelui care este format integral din blocuri din tipologia T770, situat la limita nordică a cartierului. Deși construit după 1982, în Zona Soarelui se găsește cel mai mare procent de blocuri din categoria studiată, realizate o parte conform variantei din 1984.

#### 5.1.5. Studiu de caz - Cartierul Soarelui, Timișoara

Cartierul Soarelui este unul dintre cele mai studiate cartiere de locuințe colective din Timișoara. Cea mai completă lucrare a fost realizată de către un colectiv coordonat de dr.arh. R.Radoslav [120] și este bazată pe teoriile lui Christopher Alexander [121], [122]. Un alt studiu asupra aceluiași cartier, privit din alt punct de vedere, a fost realizat de către echipa Up-Tim [114]. Raportarea la acestea fac înțelegerea contextului mai completă intervenție din punctul de vedere al particularităților cartierului și a posibilităților de la nivel urban.



**Fig.5.11. Comunitatea Soarelui 7000 de locuitori în cadrul consiliului consultativ**

Cartierul Soarelui (Fig.5.11.) are următoarele caracteristici:

- **Locație:** în sud-estul Timișoarei, la o distanță de circa 3,5 km. față de central orașului;
- **Densitate:** 110-120 apartamente/hectar (optim);
- **Anul de construcție:** 1984-1985;
- **Venitul locuitorilor:** peste 30% din populația cartierului are un venit de peste 1000 euro/lună, într-o țară în care venitul mediu este de circa 320 euro/lună;
- **Număr de locuitori:** circa 7.300;
- **Ocupație:** 64% din populația cartierului e parte a populației active, 36% sunt elevi, studenți, pensionari, etc.
- **Generații și mobilitate:** mai mult de 50% din populație locuiește în cartier din momentul edificării lui; circa 25% s-au mutat în ultimii 5 ani.

## 5.2. Soluția 1: intervenție simplă cu termoizolarea anvelopei

### 5.2.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției

#### Tip proiect:

Reabilitarea termică a locuințelor colective P+4 din panouri prefabricate tip 770

#### Locație:

Cvartal Str. Icar nr.1-10, zona Soarelui (conform plan de situație)

#### Număr blocuri, apartamente:

Număr de blocuri: 10 blocuri (5 tipologii),

Număr de apartamente: existent:120 (cu 1-2-3-4 camere),

#### Descrierea intervenției:

- **Extindere pe verticală:** - fără
- **Extindere pe orizontală:** - fără
- **Reabilitare exterioară fațade:**
  - placare pereti exteriori cu termosistem cu grosimea de 10 cm.; în locul termosistemului folosit actual, cu termoizolație din polistiren, s-a utilizat sistemul din plăci minerale multipor (material fabricat cu un consum mai redus de energie);
  - schimbarea tâmplăriei exterioare cu tâmplărie din PVC cu geam termoizolant;
  - modificare uși de acces și sistem de siguranță;
  - refacerea straturilor de termoizolație și hidroizolație planșeu peste etajul 4 și termoizolare placa peste susol.
- **Reabilitare interioară:**
  - ușoare recompartimentări la unele apartamente;
- **Reabilitare instalații:**
  - refacere colane instalații sanitare și termice comune; repararea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă menajeră din susol și echilibrarea termohidraulică a instalației interioare de încălzire;
  - intervenții la instalațiile unora dintre apartamente.
- **Amenajare spații publice interioare cvartalului și exterioare:** - fără.



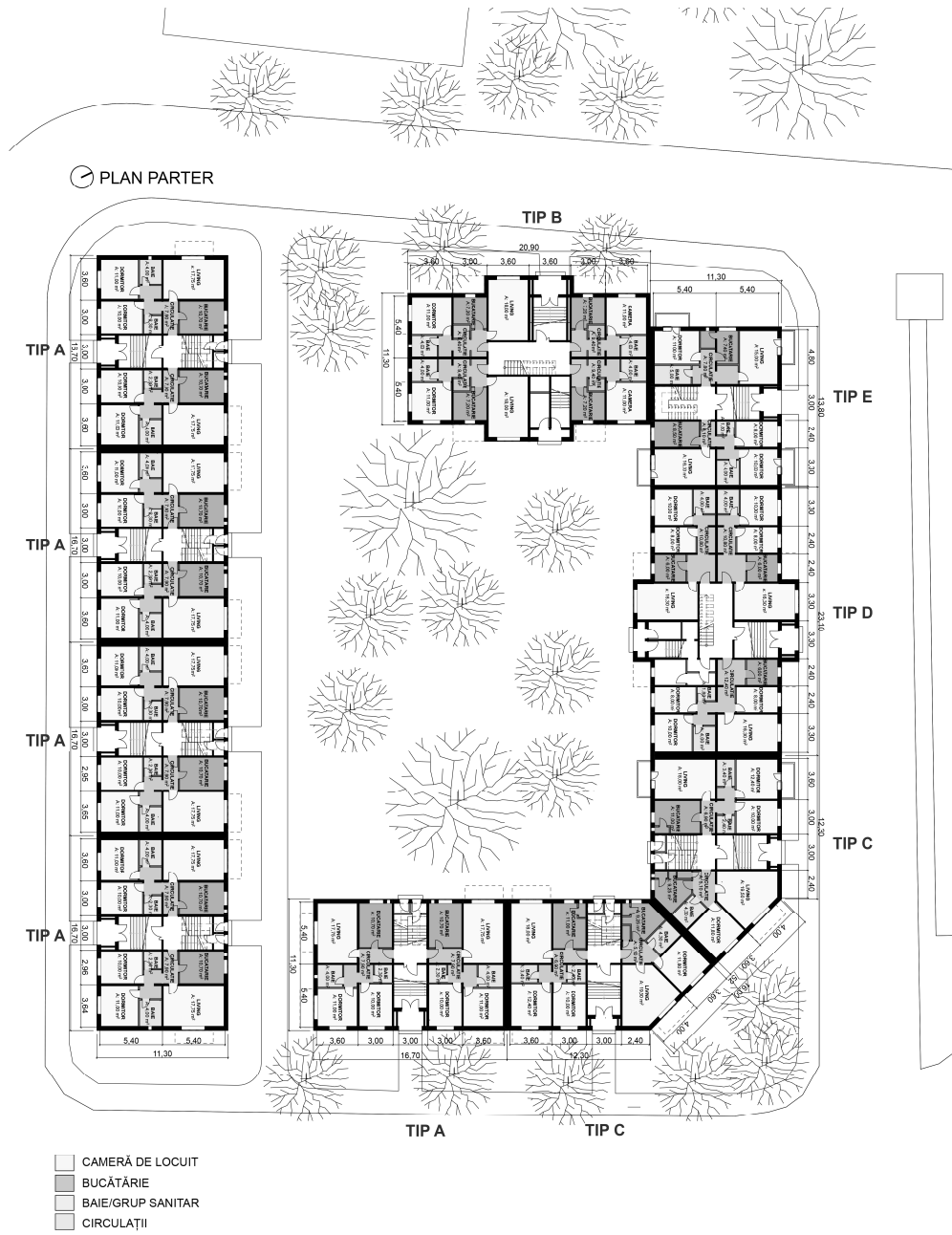


Fig.5.12. Plan parter soluția 1



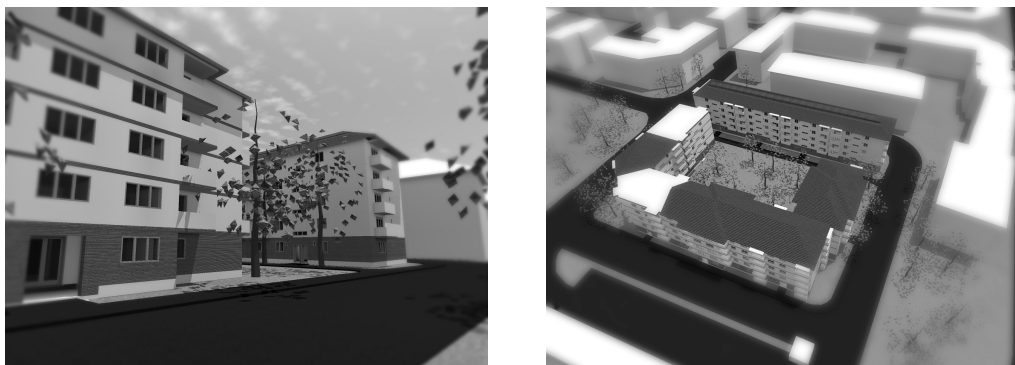


Fig.5.14. a și b Perspectivă la nivelul ochiului și perspectivă aeriană soluția 1

### 5.2.2. Evaluarea proiectului

#### Categoria A: Calitatea sitului

##### A1. Accesibilitatea transportului public: scor 4

Linii de transport în comun, stații conform hartă:

- tramvai 9; 100 m. distanța de la careul de blocuri la stație;
- troleibuz 16; 50 m. distanța de la careul de blocuri la stație.

Poziționarea stațiilor de transport în comun pe o rază de 500 m. este prezentată în figura 5.15. Pentru calcul se utilizează programul de circulație și intervalele de circulație de pe site-ul RATT [131].

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Distanțe: tramvai 9:100 m.; troleibuz 16: stația 1:50 m., stația 2: 300 m – se ia în calcul doar stația 1.
- Frecvența serviciului pentru fiecare tip de stație:
  - Tramvai 9: 06:30-08:30 =13 și 16:30-18:30=10, total=23
  - Troleibuz 16: 06:30-08:30 =12 și 16:30-18:30=10, total=22
- Indicele de accesibilitate la transportul public – tramvai 9:
  - a. Timpul de parcurs pietonal = 100m / 80 m/min =1,25 min.
  - b. Timpul de așteptare în stație = 0,5 X 60 /23+ 2 min. = 3,30 min.
  - c. Timpul total de acces la transportul public = 1,25 + 3,30 = 4,55 min.
  - d. Frecvența echivalentă a accesului în edificiu  $F_a = 30 / 4,55 = 6,59$
- Indicele de accesibilitate la transportul public – troleibuz 16 – stația 1:
  - a. Timpul de parcurs pietonal = 50m / 80 m/min =0,62 min.
  - b. Timpul de așteptare în stație = 0,5 X 60 /22+ 2 min. = 3,36 min.
  - c. Timpul total de acces la transportul public = 0,62+ 3,36 = 3,98 min.
  - d. Frecvența echivalentă a accesului în edificiu  $F_a = 30 / 3,98 = 7,54$
- e. Indicele de accesibilitate:  $IA=7,54 + 0,5 \times 6,59, 7 < IA=10,83 < 12$ , scor 4

### A2. Funcțiuni mixte în cadrul zonei: scor 5

Amplasare conform hartă – Fig. 5.16.

➤ Se iau în calcul următoarele:

- Comerț: Complex comercial și Pizzeria Thalia – 200 m.
- Servicii: Policlinica Iasis – 250 m., Banca Credit Europe – 350 m.
- Învățământ: Școala generală nr.30 – 250 m.
- Structuri sportive: Helios Sport Club – 150 m.

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Media aritmetică a distanțelor:  $(200 + 250 + 350 + 250 + 150)/5 = 240$  m. < 400 m. – scor 5.



Fig.5.15. Criteriul A1 - Poziționarea pe hartă a stațiilor de transport în comun față de careul de blocuri analizat (tramvai 9, troleibuz 16)

### A3. Adiacența infrastructurii: scor 5

Amplasare conform hartă – Fig. 5.17.

- toate componentele infrastructurii sunt adiacente sitului: apă, canalizare, curent electric, gaz.

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Media aritmetică a punctajelor distanțelor distanțelor:  $(5 + 5 + 5)/3 = 5$  – scor 5.

### A4. Alei pietonale și piste de cicliști: scor 3

Amplasare conform hartă – Fig. 5.18.

- zonă liniștită, cu alei pietonale, posibilitatea de a accesa pista de cicliști de pe Bv. Bulbuca, dar probleme pentru pietoni la traversări și accesibilitatea pe latura estică față de parc.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.5. din capitolul 4, scor 3.



**Fig.5.16. Criteriul A2 - Poziționarea pe hartă a funcțiilor principale destinate comerțului, serviciilor, sportului, învățământului**



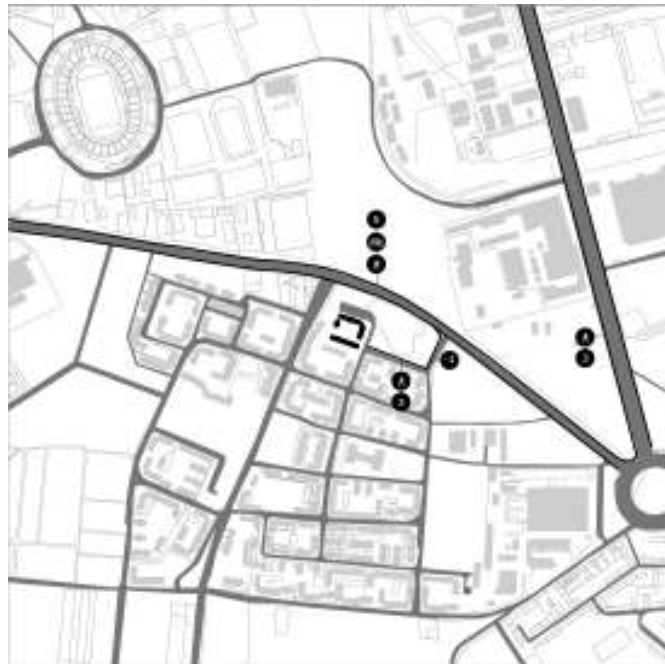
**Fig.5.17. Criteriul A3 - Adiacența rețelilor de infrastructură la limitele careului**

**A5.Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură: scor 4**

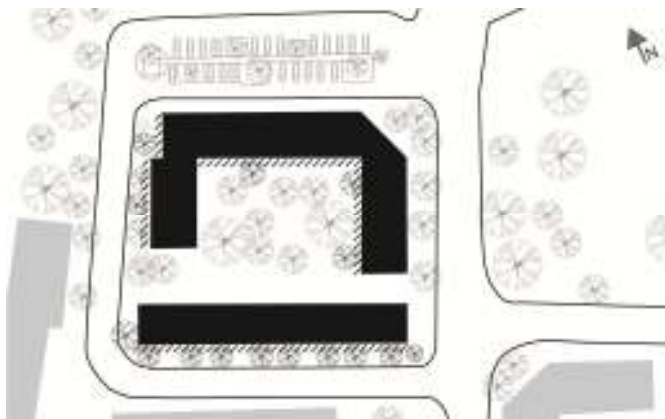
Amplasare conform hartă – Fig. 5.19.

- sunt păstrați toți copacii din interiorul cvartalului și cei de pe străzile exterioare; rămâne fațada exterioară sud-vest neumbrită, datorită faptului că o parte dintre copacii care o umbreau au fost tăiați.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.6. din capitolul 4, **scor 4.**



**Fig.5.18. Criteriul A4 – Alei pietonale și piste de cicliști**



**Fig.5.19. Criteriul A5 – Folosirea vegetației pentru umbrire**

**A6. Locuri de joacă pentru copii și spații verzi: scor 3**

Amplasare conform hartă- Fig 5.20. Se iau în considerare următoarele:

- există un loc de joacă amenajat la o distanță de 300 m. față de cvartal, Parcul Sudului - scor 4;
- spațiul din centrul cvartalului este un spațiu intens plantat și dotat cu câteva locuri de stat - scor 1;
- adiacent careului de blocuri există parcul bisericii din Z. Soarelui - scor 0-1.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.7. din capitolul 4; se consideră că numărul spațiilor verzi este potrivit raportat la numărul locuitorilor (unul dintre cele mai verzi cartiere din oraș), și, chiar dacă în prezent nu sunt dotate conform standardelor, permit intervenția ulterioară; concluzie: **scor 3.**



Fig.5.20. Criteriul A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi

**Categoria B: Consumul de energie și resurse****B1. Consumul anual total de energie din surse convenționale: scor 1**

- conform certificatului de performanță energetică prezentat în Fig. 5.21., Fig. 5.22., consumul anual total de energie din surse convenționale este de: **181,94 kW/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel de evaluare consum 201-291 kW/m<sup>2</sup>an = scor 0, 110-140 kW/m<sup>2</sup>an = scor 3; valoarea întreagă obținută după interpolare = scor 1.

**B2. Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu: scor -1**

- nu sunt folosite echipamente și instalații pentru producere de energie din surse neconvenționale.

Calculul punctajului acordat indicatorului: procent P=0, scor=-1.

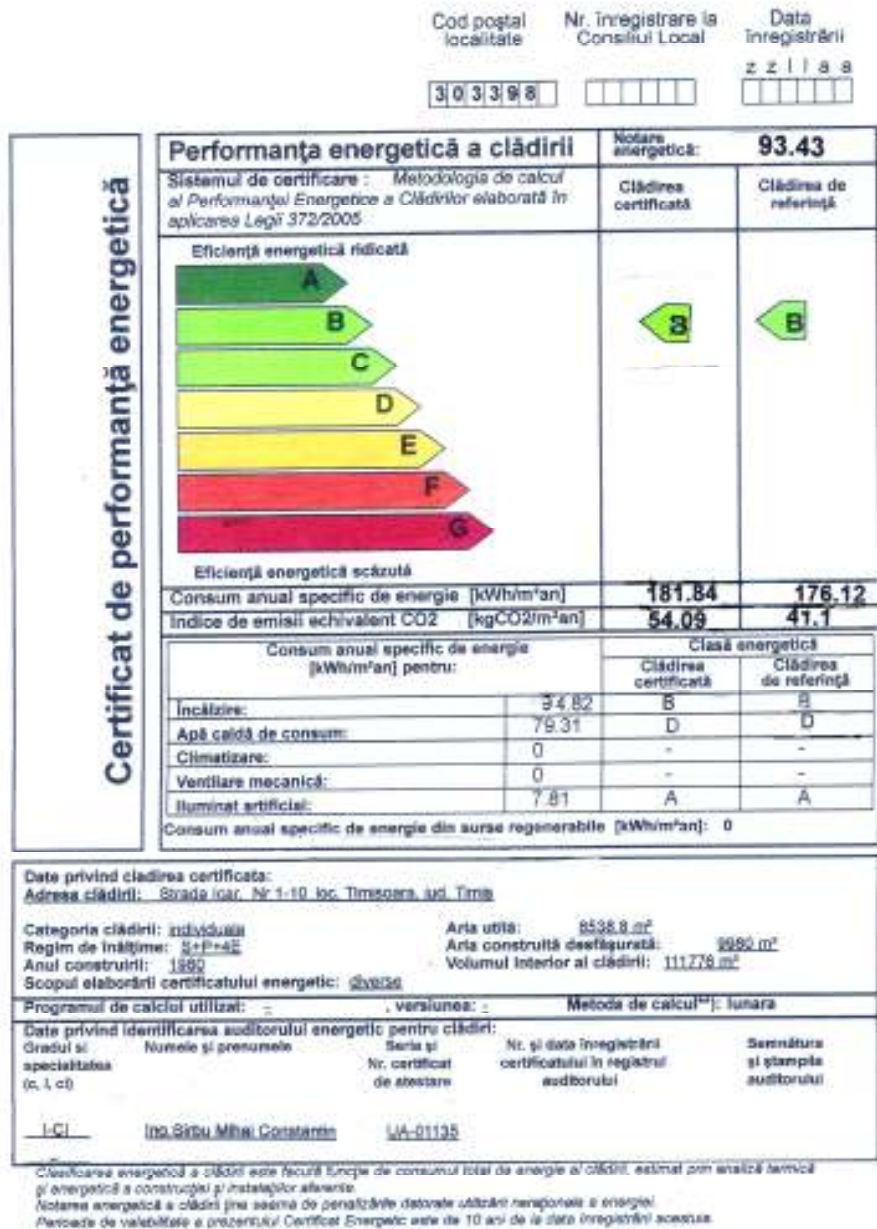


Fig.5.21. Certificatul de performanță energetică soluția 1 – pagina 1



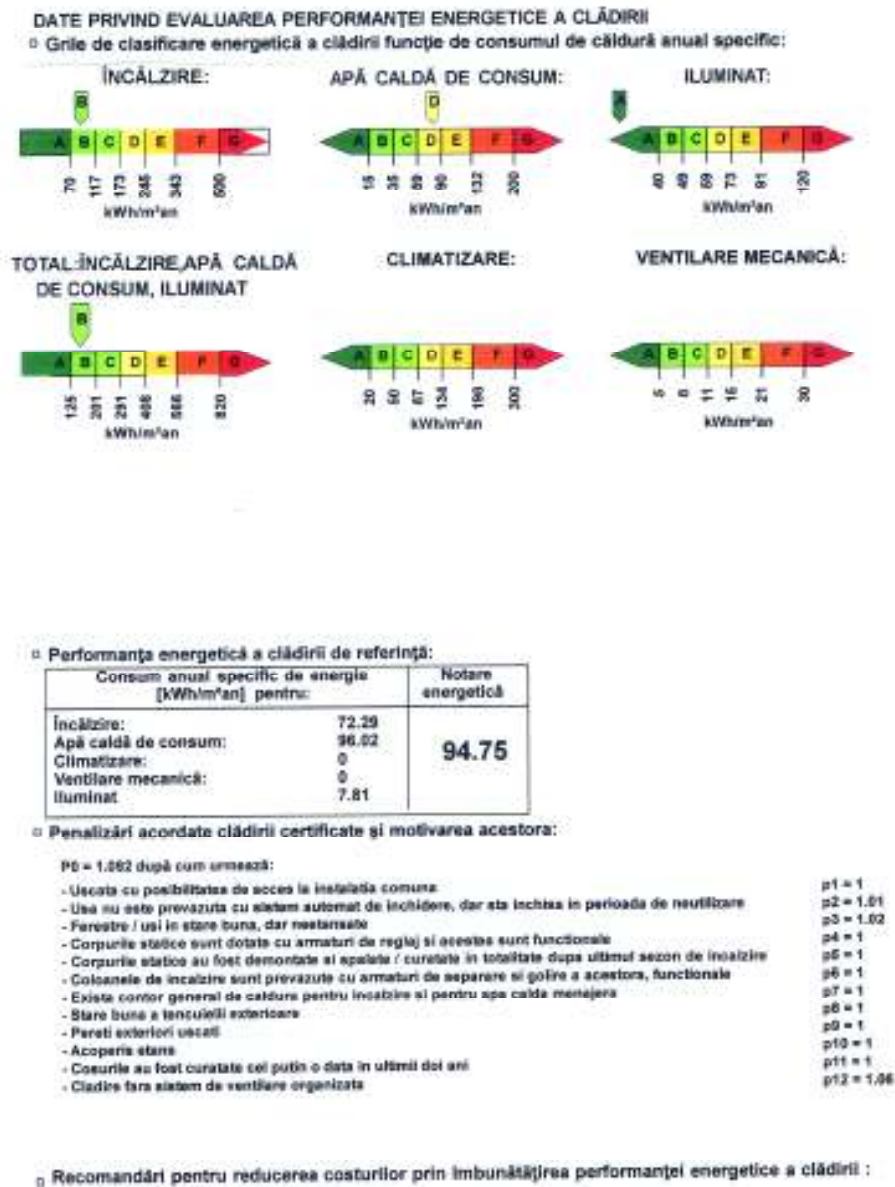


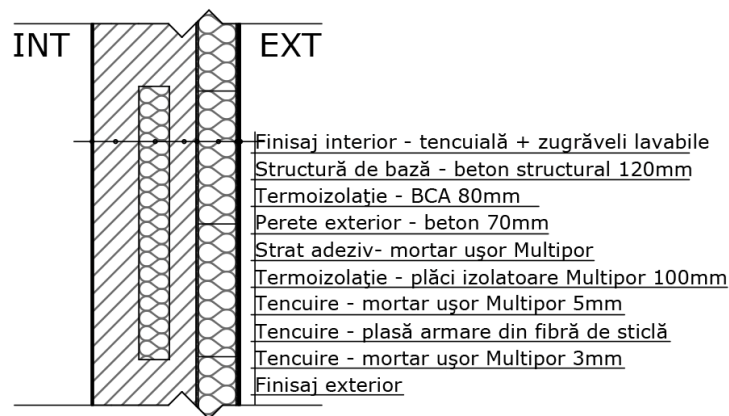
Fig.5.22. Certificatul de performanță energetică soluția 1 – pagina 2

**B3. Materiale refolosibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției: scor -1**

- pentru termoizolare se folosesc plăci de multipor, care, chiar dacă au energia înglobată mult mai redusă decât polistirenul, nu se mai pot recupera la dezasamblare; aceeași problemă apare și la refacerea straturilor terasei; detaliile utilizate sunt prezentate în Fig. 5.23. și Fig.5.24.

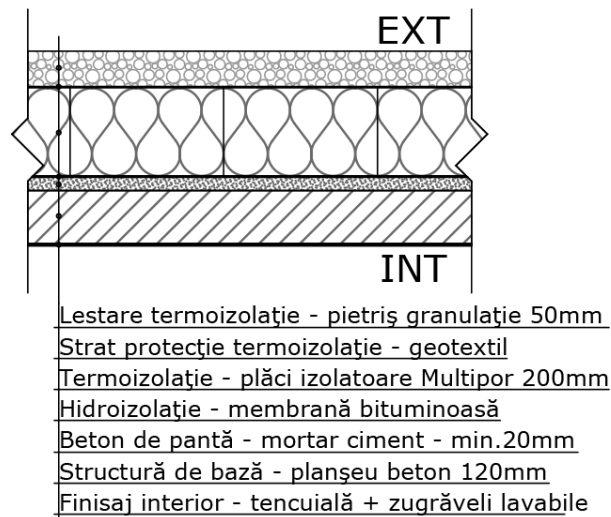
Calculul punctajului acordat indicatorului: numărul materialelor care se pot recupera prin dezasamblare folosite în cadrul intervenției, scor=-1.

**Detaliu stratificație fațadă soluție 1**



**Fig.5.23. Detaliu fațadă soluția 1**

**Detaliu stratificație terasă soluție 1**



**Fig.5.24. Detaliu terasă soluția 1**

**B4. Apa utilizată la interior în faza de operare: scor 0**

- în cadrul intervenției se vor repara instalațiile eliminând pierderile de apă și se vor înlocui toate bateriile de la obiectele sanitare cu unele noi, tip monocomandă.

Calculul punctajului acordat indicatorului: datorită minimelor intervenții, mai puțin de jumătate dintre apartamente vor fi dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, scor=0.

**Categoria C: Încărcare ambientală****C1. Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare: scor 1**

- conform certificatului de performanță energetică, indicele de emisii echivalent **CO<sub>2</sub>: 54,09 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului: e=60-90 kgCo<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup>/an – scor 0, e=30-40 kgCo<sub>2</sub>/ m<sup>2</sup>/an – scor 3; valoare întregă după interpolare: scor 1.

**C2. Colectarea selectivă a deșeurilor solide: scor 0**

- se vor instala pubele pentru colectare selectivă a deșeurilor, fără amenajarea exterioară a spațiilor în care sunt amplasate.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.13, scor 0.

**Categoria D: Calitatea mediului interior****D1. Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului: scor 0**

- ventilarea incaperilor se va face pe cale naturală, prin deschiderea ochiurilor de geam;
- la tâmplării se deschide doar un ochi de geam și există o grilă de aerisire manuală.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.14., scor 0.

**D2. Confort termic – rezistența termică a anvelopei: scor 4**

- reabilitarea se face la nivel mediu: pereții exterior îndeplinesc condițiile conform variantă STAS din 2010, tâmplăriile și planșeul peste etajul 4 respectă varianta din 2005, iar planșeul peste subsol se izolează corespunzător.

Calculul punctajului se face conform tabelului 5.2. Rezistențele termice au fost calculate conform tabelului 4.15.

**Tabelul 5.2.** Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 1

Denumire suprafețe	S [mp]	% din S total	R'[m <sup>2</sup> K/W]	Scor	Calcul total
- perete exterior	5179,5	52,5%	2,27	5	2,625
- suprafețe vitrate	1310,5	13,4%	0,77	3	0,402
- planșeu inferior pardosea caldă	747,8	7,5%	5,00	5	0,375
- planșeu inferior pardosea rece	935,9	9,5%	4,94	5	0,469
- planșeu superior terasă	1684,5	17,1%	4,32	3	0,513
Total	9858,2	100%		<b>4,384 – scor 4</b>	

**D3. Iluminare naturală: scor 5**

- prin proiect nu sunt modificate golurile de ferestre.

Calculul s-a realizat cu ajutorul GBI Daylight Calculation Tool. Pentru două apartamente tipice D atât în cazul camerei de zi, cât și a dormitorului utilizând material de finisaj uzuale (zugrăveli în culori pastelate sau alb, pardoseli din parchet) este între 8 și 11: scor 5 (conform tabel 4.16.).

**Categoria E: Calitatea serviciilor**

**E1. Siguranța în exploatare: scor 0**

- sunt prevăzute interfoane la accesele în imobile.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.17., scor 0.

**E2. Adaptabilitatea la modificări ulterioare: scor 0**

- la blocurile din panouri mari prefabricate recompartimentarea interioară e dificilă și presupune costuri mari;
- extinderile sunt posibile, dar presupun și ele costuri semnificative.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.18., scor 0.

**Categoria F: Aspecte sociale, culturale și perceptive**

**F1. Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire: scor -1**

- proiectul de reabilitare termică nu prevede realizarea acceselor pentru persoanele cu handicap locomotor.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.19., scor -1.

**F2. Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței: scor 1**

- fațadele spre curtea interioară și trei dintre fațadele exterioare corespund cerințelor de intimitate vizuală;
- în cazul fațadei exterioare sud-vest, blocurile învecinate sunt amplasate la o distanță mai mică de 20 de metri; există și unele camere din ansamblul în formă de „U” care au vedere directă spre ansamblul liniar și la care distanța e mai mică de 20 m.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.20.

$N_{tot}$ =numărul de ferestre ale încăperilor principale ale construcției evaluate, (camere: cameră de zi, dormitoare, camera copil, birou); nu se iau în considerare bucătării, băi;  $N_{tot}$  ansamblu= 370.

$N_o$ =numărul de ferestre care au vedere directă spre altă clădire la o distanță mai mică de 20 m.;  $N_o$  ansamblu=110.

$P=N_o/N_{tot} \times 100=29,72\%$ ; valoare întreagă după interpolare rezultat: scor 1.

**F3. Impactul proiectului asupra imaginii urbane: scor 4**

- intervenția propusă se încadrează în imaginea generală a ansamblului urban fără a aduce elemente de plus valoare în zonă.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.21: scor 4.

**Categoria G: Aspecte economice**

**G1. Costul construcției/intervenției: scor 5**

- ansamblul este încadrat în zona 3, localitate reședință de județ, deci costul estimat este de 900 euro/mp.;

- valoarea de piață a unui apartament cu 3 camere în zonă (cca. 75 mp. Suprafață desfășurată) este de circa 50.000 euro; având în vedere numărul de apartamente diferit de cele cu 3 camere (2 sau 4), se poate estima că cele 120 de apartamente realizează o medie de 3 camere/ apartament;  $C_{ti}=666,6$  euro;
- costul estimat al al unor intervenții minime de amenajare interioară pentru un asemenea tip de apartament este de cca. 1.000 euro (așa cum am definit soluția, e vorba de rezugrăviri, unele intervenții la instalațiile interioare ale apartamentelor);  $Cr_1=13,4$  euro/m<sup>2</sup>;
- costul intervențiilor asupra anvelopei construcției:
  - Reabilitare fațadă opacă:  $5.179,5 \text{ m}^2 \times 34 \text{ euro/m}^2 = 176.103$  euro
  - Reabilitare suprafață vitrată:  $1.310,5 \text{ m}^2 \times 95 \text{ euro/m}^2 = 124.497$  euro
  - Termoizolare placa peste subol rece:  $935,9 \text{ m}^2 \times 12 \text{ euro/m}^2 = 11.230$  euro
  - Refacere straturi terasă:  $1.684,5 \text{ m}^2 \times 41 \text{ euro/m}^2 = 69.064$  euro
  - Reparații instalații:  $6.330 \text{ m}^2 \times 7 \text{ euro/m}^2 = 44.310$  euro
  - $Cr_{2tot}=425.204$  euro – la 120 apartamente: 3.543 euro/apartament 3 camere, adică 47,24 euro/m<sup>2</sup>
- $Cr=Cr_1+Cr_2=60,64$  euro /m<sup>2</sup>
- Alte utilaje (în afara celor utilizate la lucrările CM menționate): nu e cazul;
- $C_{tot}=666,6 + 60,64 = 727,24$  euro/m<sup>2</sup>
- costul estimat total de investiție pe metru pătrat este de cca. 722 euro pentru un apartament de 3 camere, adică 80,22% din costul estimat pe metru pătrat.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.22.: scor 5.

### G2. Costul de operare: scor 3

- prin intervențiile propuse se reduce costul de operare pentru încălzire.

Calculul a luat în considerare o facturile medii la utilități și întreținere.

Costurile lunare medii de operare pentru o familie format din 3 persoane pentru un apartament cu 3 camere încălzit în regim centralizat se ridică la un total estimat astfel:

-Cop+Ci+Ca lunar=300 lei / lună / apartament 3 camere - media anuală pentru un bloc reabilitat minim va fi de circa 400 lei/lună (în comparație cu 600-700 lei/lună pentru cazul blocurilor construite în această perioadă neizolate, medie din ianuarie 2014);

-Cei lunar =120 lei / lună / apartament 3 camere cu 3 persoane, factura curent electric;

-Cop estimat=7.440 lei = cca. 1.690 euro apartament cu Sd=75 mp., deci Cop=22,5 euro/mp.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.23.: scor 3.

### G3. Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar: scor 5

- intervenția estimată este de 4.543 de euro pentru un apartament de 3 camere și singura amortizare provine din costul de operare redus datorită izolării termice;
- se presupune că într-un asemenea apartament locuiește o familie medie, din care 2 dintre membrii familiei au venit; în luna aprilie 2014 venitul mediu net pe economie a fost de 1.735 lei, deci această familie medie câștigă 41.640 lei/an = 9.464 euro (1 euro=4,4 lei);
- $N=4.543/ (0,1 \times 9.464)$  valoarea de investiție se va amortiza în acest caz în 4,8 ani.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.24.: scor 5.  
Scorul criteriilor și categoriilor este prezentat în tabelul 5.3.

**Tabelul 5.3.** Scor, normalizare și agregare pentru soluția 1

Nr.	Nr.	Criteriu	% in	%	SCOR	rez
			cat	in tot		cat
<b>A.</b> <b>15%</b>	A1.	Accesibilitatea transportului public	<b>20.0</b>	3	<b>4</b>	0.80
	A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	<b>33.4</b>	5	<b>5</b>	1.67
	A3.	Adiacența infrastructurii	<b>6.7</b>	1	<b>5</b>	0.34
	A4.	Alei pietonale și piste de cicliști	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40
	A5.	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	<b>13.3</b>	2	<b>4</b>	0.53
	A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40
		<b>TOTAL A:</b>				<b>4.14</b>
<b>B.</b> <b>30%</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale	<b>50.0</b>	15	<b>1</b>	0.50
	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	<b>16.7</b>	5	<b>-1</b>	-0.17
	B3.	Materiale re folosibile sau care se pot dezambla folosite în cadrul intervenției	<b>16.7</b>	5	<b>-1</b>	-0.17
	B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare	<b>16.6</b>	5	<b>0</b>	0.00
		<b>TOTAL B:</b>				<b>0.17</b>
<b>C.</b> <b>17%</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	<b>88.2</b>	15	<b>1</b>	0.88
	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	<b>11.8</b>	2	<b>0</b>	0.00
		<b>TOTAL C:</b>				<b>0.88</b>
<b>D.</b> <b>6%</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	<b>33.3</b>	2	<b>0</b>	0.00
	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
	D3.	Iluminare naturală	<b>33.4</b>	2	<b>5</b>	1.67
		<b>TOTAL D:</b>				<b>3.00</b>
<b>E.</b> <b>6%</b>	E1.	Siguranța în exploatare	<b>33.3</b>	2	<b>1</b>	0.33
	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	<b>66.7</b>	4	<b>0</b>	0.00

		<b>TOTAL E:</b>				<b>0.33</b>
<b>F.</b> <b>11%</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	<b>27.3</b>	3	<b>-1</b>	-0.27
	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	<b>27.3</b>	3	<b>1</b>	0.27
	F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	<b>45.4</b>	5	<b>4</b>	1.82
		<b>TOTAL F:</b>				<b>1.82</b>
<b>G.</b> <b>15%</b>	G1.	Costul construcției	<b>33.3</b>	5	<b>4</b>	1.33
	G2.	Costul de operare	<b>33.3</b>	5	<b>3</b>	1.00
	G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	<b>33.4</b>	5	<b>5</b>	1.67
		<b>TOTAL G:</b>				<b>4.00</b>
		<b>TOTAL FINAL</b>				<b>1.82</b>

### 5.2.3. Discuție

Diagrama radar pentru soluția 1 (Fig. 5.25.) arată mai clar punctele tari și, respective punctele slabe ale acestui tip de reabilitare.

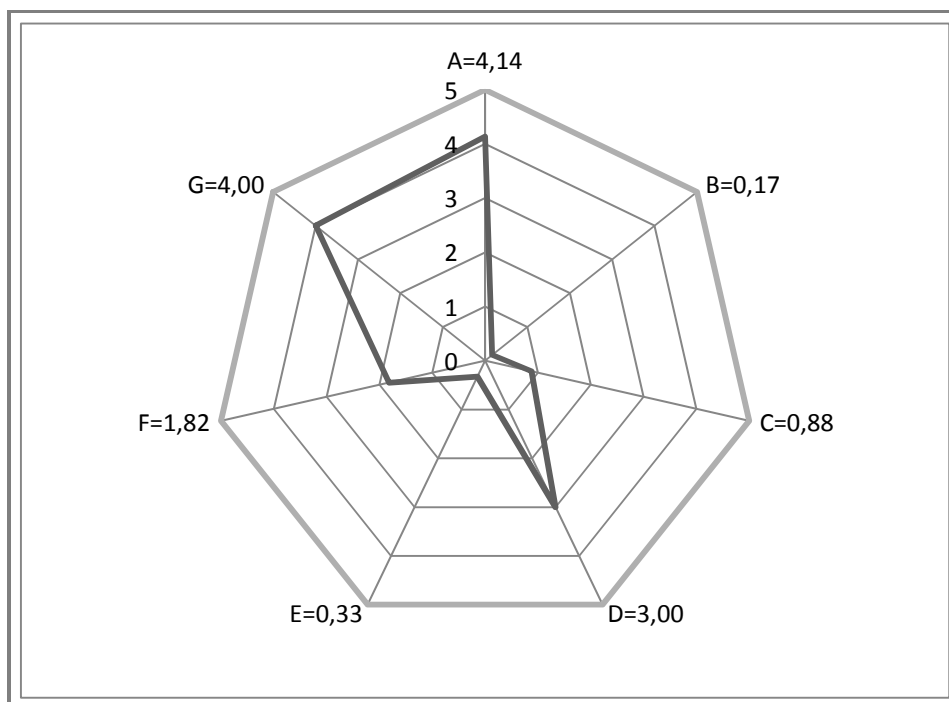


Fig.5.25. Diagrama radar pentru soluția 1 – scor total 1,82

Așa cum s-a arătat și în cadrul capitolului în care a fost prezentată zona Soarelui, respectiv conform studiilor realizate în cadrul FAUTM unul dintre punctele forte este categoria A - calitatea sitului (una dintre cele mai bine dotate zone de locuințe colective din oraș), celălalt fiind reprezentat de categoria G – costul și aspectele economice (cum s-a arătat anterior, acest tip de intervenție are avantajul costurilor reduse de investiție și a accesibilității intervenției).

Punctele slabe sunt reprezentate de:

- categoria B - consumul de energie și resurse (datorită faptului că acest tip de intervenție nu ia în considerare posibilitatea utilizării energiilor regenerabile, nici managementul apei, iar utilizarea unui material ecologic pentru reabilitarea fațadelor opace nu produce o modificare semnificativă la nivel global în comparație cu utilizarea altor tipuri de termosisteme),
- categoria C – încărcarea ambientală (datorită faptului că emisiile de gaze cu efect de seră (C1) sunt relativ mari, iar managementul deșeurilor solide (C2) este încă tributar actualei mentalități),
- categoria E – calitatea serviciilor (datorită actualei mentalități ideea de siguranță și securitate în exploatare prin introducerea unor sisteme suplimentare de siguranță nu este considerată o prioritate în cazul locuințelor colective, iar componenta de eficiență și adaptabilitate (E2) nu este pusă în valoare în cadrul unei intervenții minimale).

### 5.3. Soluția 2: intervenție complexă cu echilibrarea categoriilor și pilonilor

#### 5.3.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției

**Tip proiect:**

Reabilitare locuințe colective P+4 din panouri prefabricate tip 770 cu supraetajare

**Locație:**

Cvartal Str. Icar nr.1-10, zona Soarelui (conform plan de situație)

**Număr blocuri, apartamente:**

Număr de blocuri: 10 blocuri (5 tipologii), număr de apartamente: existent:120 (cu 1-2-3-4 camere), propus 128 apartamente (8 apartamente în mansardă) și spații pentru comunitate climatizate și în aer liber (terasă)

**Descrierea intervenției:**

- **Extindere pe verticală:**
  - construire 8 apartamente în zona mansardată (structură metalică, închideri din panouri ușoare) pentru vânzare,
  - terasă circulabilă cu loc de joacă,
  - zonă plantată pentru agricultură urbană,
  - spațiu de închiriat (servicii),
  - spațiu pentru comunitate,
  - spațiu administrativ.
- **Extindere pe orizontală:** lift de persoane la fiecare scară de bloc;
- **Reabilitare exterioară fațade:**
  - placare cu panouri termoizolante conform detaliu,
  - schimbare tâmplării exterioare cu geam termopan triplu stratificat,
  - modificare uși de acces și sistem de siguranță,
  - sisteme de obturare ferestre (obloane glisante) pe fațada sud-vest –



- o cu rol de parasolar,
- o fațadă verde spre strada circulată (fațada nord-est) – pentru realizarea unui "buzunar" verde la nivel urban, astfel încât spațiul urban să funcționeze nu doar ca spațiu de parcare, ci și pentru comunitate.
- **Reabilitare interioară:**
  - o ușoare recompartimentări la unele apartamente, cu modificări structurale minore,
  - o posibilitatea de cuplare a 2 apartamente pe verticală.
- **Reabilitare instalații:**
  - o refacere instalații sanitare interioare,
  - o panouri solare pentru preparare centralizată apă caldă pentru întreg cvartalul: 200 panouri a 2 mp./buc. (400 mp.),
  - o instalația pentru cvartal în subsolul tehnic,
  - o montare recuperatoare de căldură local (pe apartament).
- **Amenajare spații publice interioare și exterioare careului de blocuri:**
  - o amenajare spații verzi interioare cvartalului, refacere accese, locuri de stat,
  - o replantare arbori de-a lungul fațadei de sud-vest (aleea Icar), astfel încât să umbrească fațada,
  - o reamenajare și reconfigurare spațiu parcare spre Bv.Bulbuca, în așa fel încât să funcționeze diferit în diferite zone orare (inclusiv exterior post trafo, preluarea pantei, etc.).

### 5.3.2. Evaluarea proiectului

#### Categoria A: Calitatea sitului

##### A1. Accesibilitatea transportului public: scor 4

Linii de transport în comun, stații conform hartă:

- tramvai 9; 100 m. distanța de la careul de blocuri la stație;
- troleibuz 16; 50 m. distanța de la careul de blocuri la stație.

Poziționarea stațiilor de transport în comun pe o rază de 500 m. este prezentată în Fig. 5.15. Pentru calcul se utilizează programul de circulație și intervalele de circulație de pe site-ul RATT [131].

Calculul punctajului acordat indicatorului se realizează la fel ca și în cazul soluției 1, neexistând modificări la nivel urban, rezultatul final fiind:

- e. Indicele de accesibilitate:  $IA=7,54 + 0,5 \times 6,59$ ,  **$7 < IA=10,83 < 12$ , scor 4**

##### A2. Funcțiuni mixte în cadrul zonei: scor 5

Amplasare conform hartă – Fig. 5.16.

- Se iau în calcul următoarele:
  - o Comerț: Complex comercial și Pizzeria Thalia – 200 m.
  - o Servicii: Policlinica Iasis – 250 m., Banca Credit Europe – 350 m.
  - o Învățământ: Școala generală nr.30 – 250 m.
  - o Structuri sportive: Helios Sport Club – 150 m.

Calculul punctajului acordat indicatorului este identic cu cel din soluția 1:

- Media aritmetică a distanțelor:  $(200 + 250 + 350 + 250 + 150)/5 = 240$  m. **< 400 m. – scor 5.**



Fig.5.26. Plan parter propus soluția 2

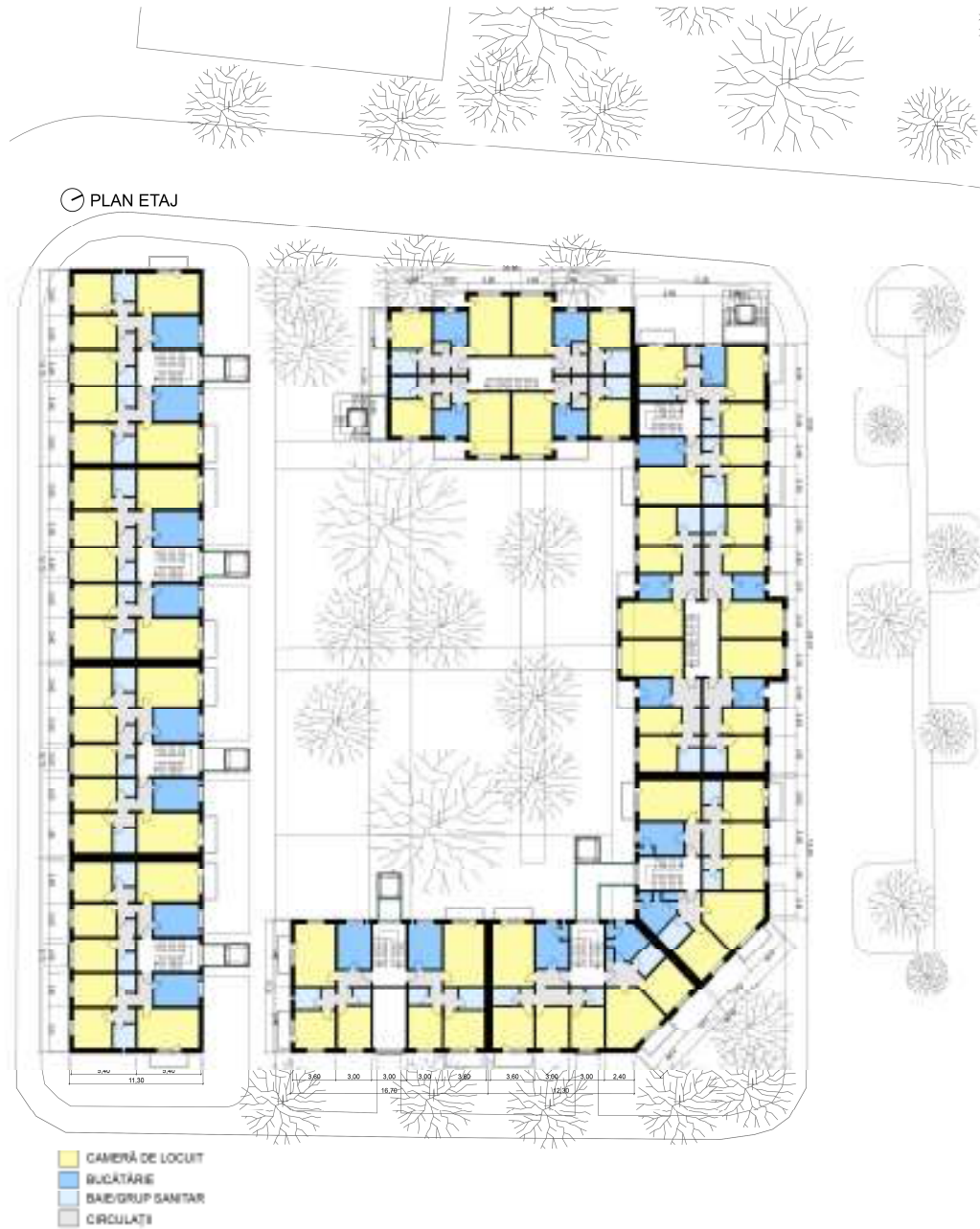


Fig.5.27. Plan nivel curent propus soluția 2

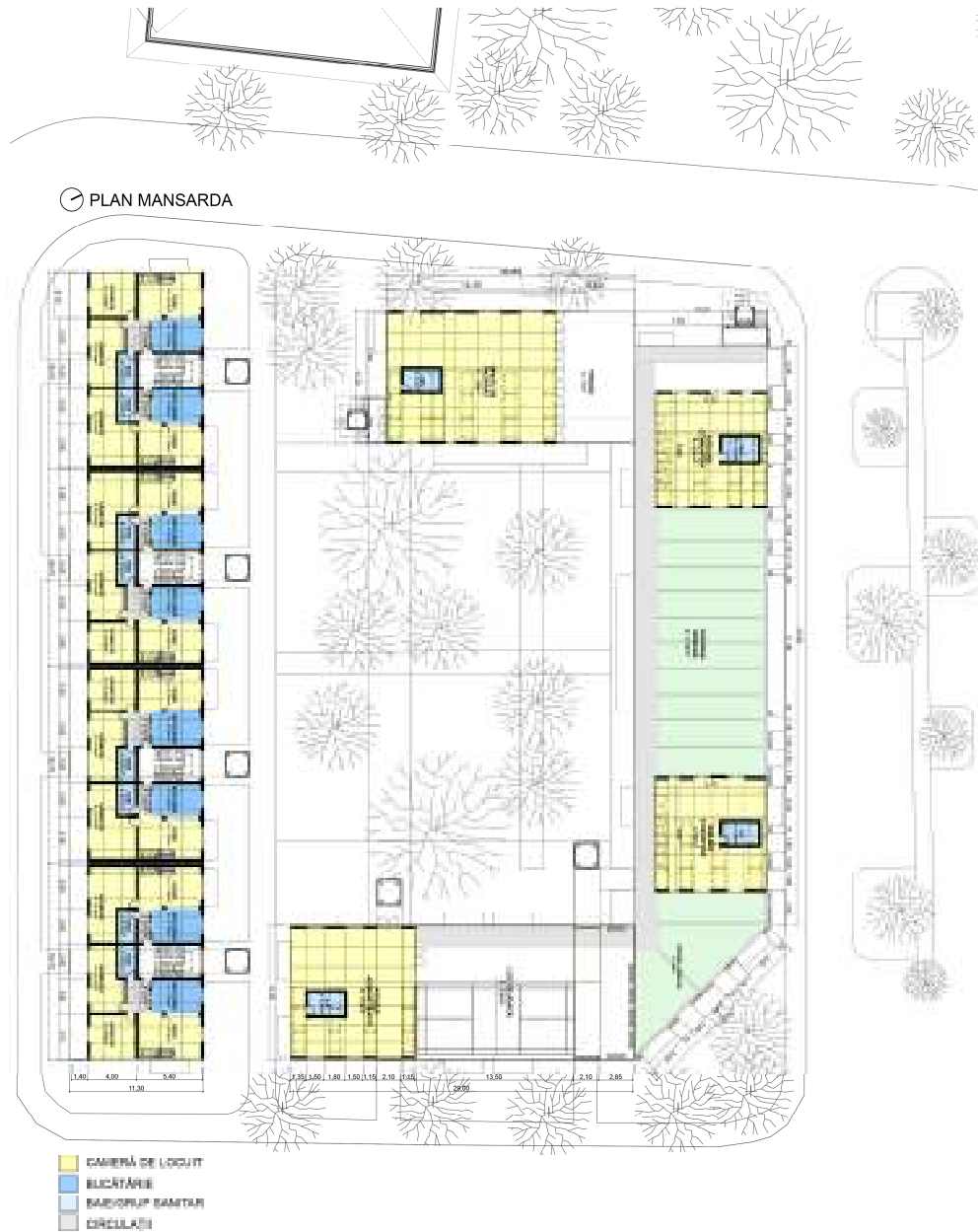


Fig.5.28. Plan mansarda si terasa propus soluția 2

### A3. Adiacența infrastructurii: scor 5

Amplasare conform hartă – Fig. 5.17.

- toate componentele infrastructurii sunt adiacente sitului: apă, canalizare, curent electric, gaz.

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Media aritmetică a punctajelor distanțelor distanțelor:  $(5 + 5 + 5)/3 = 5$  – **scor 5.**



**Fig.5.29. Perspectivă exterioară aeriană soluția 2**



**Fig.5.30 Perspectivă la nivelul ochiului soluția 2**



**Fig.5.31. Perspectivă curte soluția 2**



**Fig.5.32. Perspectivă terasă verde soluția 2**

**A4.Alei pietonale și piste de cicliști: scor 3**

Amplasare conform hartă– Fig. 5.18.

- zonă liniștită, cu alei pietonale, posibilitatea de a accesa pista de cicliști, dar probleme la traversări și accesibilitatea pe latura estică față de parc.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.5., **scor 3.**

**A5.Folosirea vegetației pentru umbră, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură: scor 5**

Amplasare conform hartă- Fig.5.19.

- sunt păstrați toți copacii din interiorul cvartalului și cei de pe străzile exterioare; se execută lucrări de replantare cu arbori pe fațada de sud-vest (aleea Icar), astfel încât și fațada de sud-vest a exteriorului careului de blocuri să fie umbră în întregime.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.6., **scor 5.**



**Fig.5.33. Perspectivă terasă soluția 2**

**A6.Locuri de joacă pentru copii și spații verzi: scor 5**

Amplasare conform hartă - Fig. 5.20.

Se iau în considerare următoarele observații:

- în afara spațiilor verzi și locurilor de joacă analizate la soluția 1 se propun:
- reamenajarea completă a spațiului verde din interiorul careului de blocuri cu locuri de stat, alei pietonale, locuri de joacă adecvate - scor 5;
- amenajarea unei părți a terasei ca spațiu verde și a unei părți ca spațiu de joacă - scor 5.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.7.; în plus față de soluția 1 (scor 3), reamenajarea spațiului verde din interiorul careului de blocuri studiat și a unei părți a terasei, ridică scorul a circa 75% dintre careurile aparținând cartierului la 5.

**Categoria B: Consumul de energie și resurse**

**B1.Consumul anual total de energie din surse convenționale: scor 5**

- conform certificatului de performanță energetică prezentat în Fig. 5.34., 5.35, consumul anual total de energie din surse convenționale este de: **101,43 kW/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului: se realizează conform tabelului de evaluare 4.8. din capitolul 4, la valoarea rezultată după interpolare: scor 5.

Cod poștal localitate      Nr. Inregistrare la Consiliul Local      Data Inregistrării  
 z z | l l a a  
 3 0 3 3 9 8           z z | l l a a

Certificat de performanță energetică	<b>Performanța energetică a clădirii</b>		Notare energetică: <b>100</b>	
	Sistemul de certificare : Metodologia de calcul al Performanței Energetice a Clădirilor elaborată în aplicarea Legii 372/2005		Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Eficiență energetică ridicată.			
	Eficiență energetică scăzută			
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an]		<b>101.43</b>	<b>175.4</b>
	Indice de emisii echivalent CO2 [kgCO2/m²an]		<b>30.91</b>	<b>40.16</b>
	Consum anual specific de energie [kWh/m²an] pentru:		Clasă energetică	
			Clădirea certificată	Clădirea de referință
	Încalzire:	50.51	A	B
Apă caldă de consum:	75.33	D	E	
Climatizare:	0	-	-	
Ventilare mecanică:	3.17	A	A	
Iluminat artificial:	7.81	A	A	
Consum anual specific de energie din surse regenerabile [kWh/m²an]:		<b>35.4</b>		
Date privind clădirea certificată: Adresa clădirii: Strada Icar, Nr.1-10, loc. Timisoara, jud. Timis				
Categorie clădire: <b>individuale</b>		Aria utilă: <b>9675.8 m²</b>		
Regim de înălțime: <b>S+P+4E+M</b>		Aria construită desfășurată: <b>11272.4 m²</b>		
Anul construirii: <b>1980</b>		Volumul interior al clădirii: <b>157613.61 m³</b>		
Scopul elaborării certificatului energetic: <b>gho332</b>				
Programul de calcul utilizat: <b>-</b>		versiunea: <b>-</b>		Metoda de calcul <sup>1)</sup> : <b>lunara</b>
Date privind identificarea auditorului energetic pentru clădire:				
Gradul și specialitatea (c, l, cl)	Numele și prenumele	Seria și Nr. certificat de atestare	Nr. și data înregistrării certificatului în registrul auditorului	Semnătura și ștampila auditorului
<b>I-CI</b>	<b>Ing. Sirbu Mihai Constantin</b>	<b>UA-21135</b>		
Clasificarea energetică a clădirii este făcută funcție de consumul total de energie și căldură, estimat prin analiza termică și energetică a construcției și instalațiilor aferente. Notarea energetică a clădirii ținând seama de penalizările datorate utilizării naționale a energiei. Perioada de valabilitate a prezentei Certificat Energetic este de 10 ani de la data înregistrării acestuia.				

Fig.5.34. Certificatul de performanță energetică soluția 2 – pagina 1



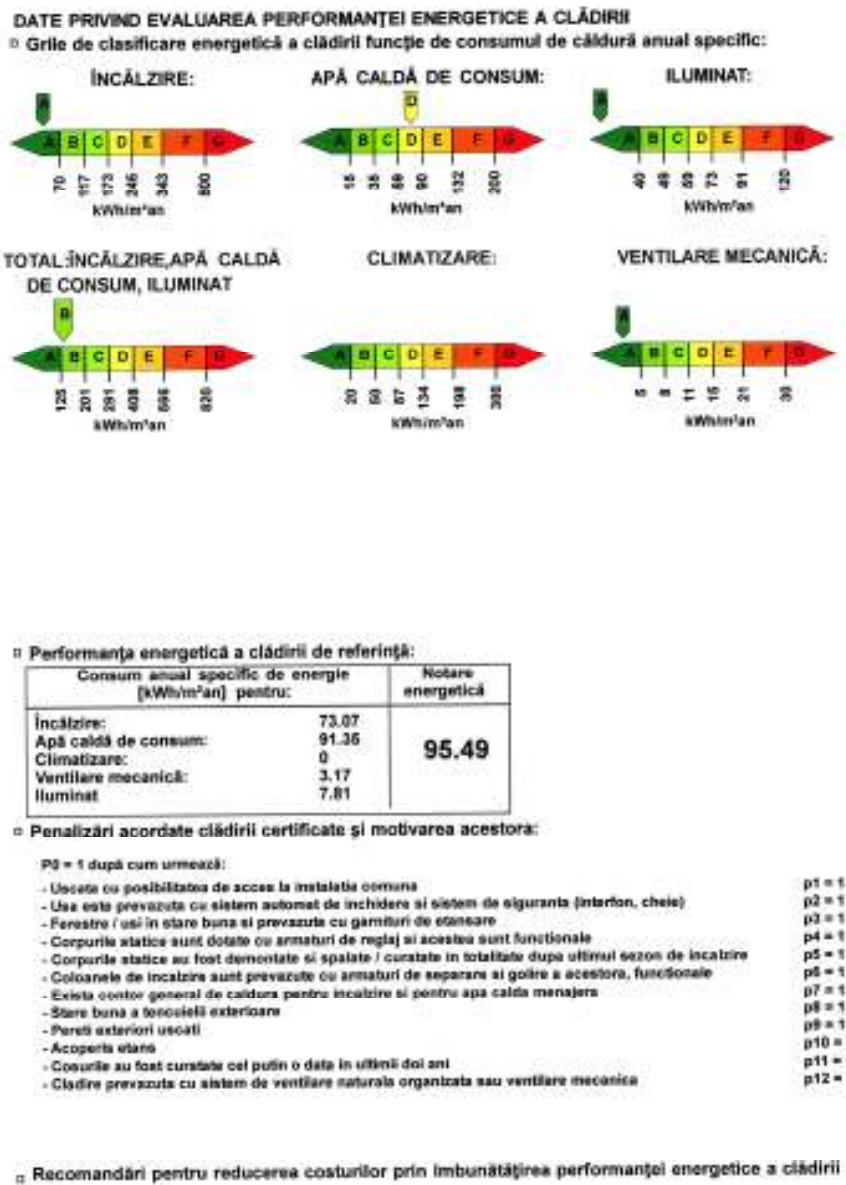


Fig.5.35. Certificatul de performanță energetică soluția 2 – pagina 2

**B2.Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu: scor 4**

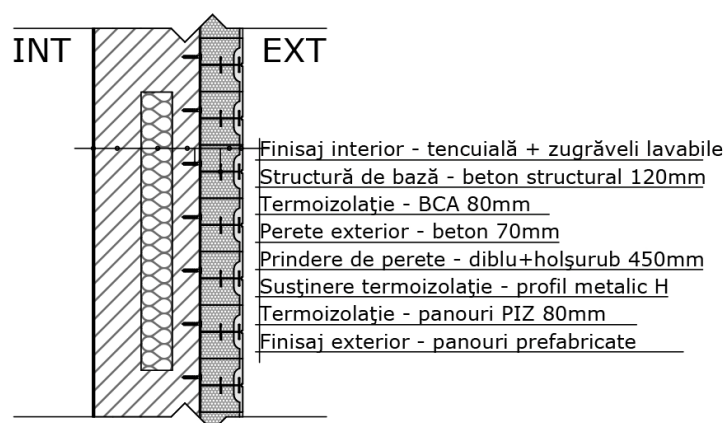
- sunt folosite 200 bucăți de panouri solare (400 mp.) pentru preparare apă caldă pentru toate apartamentele cvartalului;
- tot ca sursă de energie regenerabilă este considerată recuperarea căldurii prin folosirea sistemelor locale de recuperare de căldură.

Conform certificatului de performanță energetică, consumul anual total de energie regenerabilă produsă pe sit: 35,4 kW/m<sup>2</sup>an.

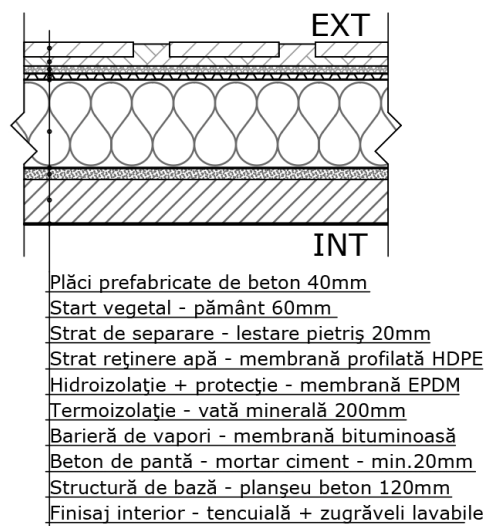
Calculul punctajului acordat indicatorului se face conform tabelului 4.9. din capitolul 4: raportul procentual între energia regenerabilă produsă anual pe sit și consumul anual specific de energie este  $35,4/101,43 \times 100 = 34,9\%$ : scor 4.

**B3.Materiale refolosibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției: scor 5**

- pentru termoizolare se folosesc panouri termoizolante tip Piz pe structură metalică (<http://piz.it>, [http://piz.it/?page\\_id=86](http://piz.it/?page_id=86)), care se pot dezasambla și reutiliza; caracteristicile tehnice ale panourilor se găsesc pe site-ul furnizorului (conductivitate termică 0,39W/m<sup>2</sup>K), pot fi utilizate într-o gamă largă de culori și texturi;
- structura extinderii verticale (mansarda) este structură metalică, deci se poate dezasambla; la fel și finisajele de fațadă și de acoperiș pentru mansardă (panouri tablă);
- partițiile interioare în spațiul mansardei sunt demontabile (pereți gipscarton pe structură de aluminiu);
- finisajele padoselilor în spațiile interioare ale extinderii se pot demonta și recupera în proporție de peste 75% (parchet laminat cu click); din cadrul intervenției, materialele nerecuperabile sunt cele folosite la refacerea straturilor terasei, fie terasă verde, fie terasă circulabilă;
- structura extinderii orizontale (lifturi și pasarele) este structură metalică, deci intră tot în categoria materialelor care se pot dezasambla și reutiliza;
- detaliile utilizate sunt prezentate în Fig. 5.36, 5.37 și 5.38.

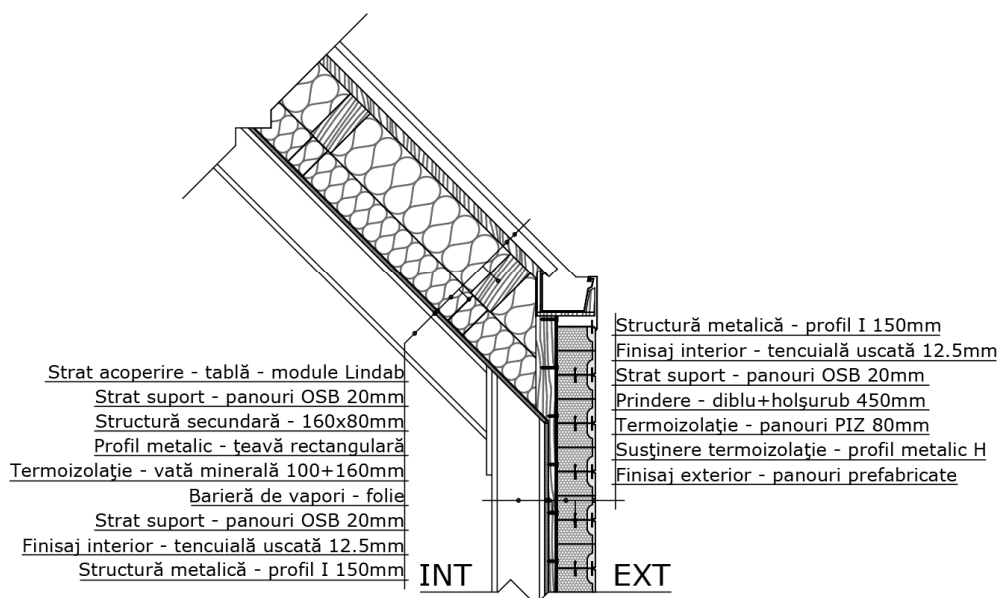
**Detaliu stratificație fațadă soluție 2****Fig.5.36. Detaliu fațadă soluția 2**

### Detaliu stratificație terasă soluție 2



**Fig.5.37. Detaliu stratificație terasă soluția 2**

### Detaliu stratificație extensie soluție 2



**Fig.5.38. Detaliu extindere mansardă (perete vertical și acoperiș) soluția 2**

Calculul punctajului acordat indicatorului: numărul materialelor care se pot recupera prin dezasamblare folosite în cadrul intervenției conform tabelului 4.10. este de 6: material pentru renovare fațadă, elemente structurale majore ale extinderii, pereți perimetrali ai extinderii, pereți interior ai extinderii, acoperiș extindere: scor 4.

**B4.Apa utilizată la interior în faza de operare: scor 3**

- în cazul extinderii (mansardă), sunt prevăzute toate dispozitivele de economisire a apei (dar aceste apartamente reprezintă 6,25% din total);
- se presupune că datorită diseminării ideilor legate de dezvoltarea durabilă în construcții majoritate locuitorilor acestor blocuri vor monta sisteme de economisire a apei, deci 80% dintre dispozitivele instalației sanitare interioare vor fi dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, și există mașină de spălat haine clasa A sau A+, iar unele apartamente vor avea mașină de spălat vase clasa A.

Calculul punctajului acordat indicatorului se realizează conform tabelului 4.11., scor=3.

**Categoria C: Încărcare ambientală**

**C1.Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare: scor 5**

- conform certificatului de performanță energetică, indicele de emisii echivalent **CO<sub>2</sub>: 30,91 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului se face conform tabelului 4.12.:  $e=30,91 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$ , valoare întregă după interpolare: scor 5.

**C2.Colectarea selectivă a deșeurilor solide: scor 3**

- se vor instala pubele pentru colectare selectivă a deșeurilor, volumul pentru numărul de locuitori este bine dimensionat, spațiul pentru pubele este bine amplasat, amenajat special, fiind ușor accesibil atât locuitorilor, cât și mașinii de colectare; nu este prevăzută acoperirea și tratarea specială a căilor de acces la spațiile în care sunt amplasate pubelele.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.13., scor 3.

**Categoria D: Calitatea mediului interior**

**D1.Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului: scor 5**

- la alegerea tâmplăriei care se schimbă în totalitate se va ține cont de acest criteriu și se vor monta tâmplării triplustratificate la care se deschid 2 ochiuri de geam;
- proiectul este prevăzută realizarea unei ventilații hibride (cu recuperare de căldură) utilizând sisteme de apartament (locale), conform descrierii și imaginii prezentate în Fig. 5.39.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.14., scor 5.

Tipul de ventilație cu recuperare de căldură pentru un apartament aduce aer proaspăt din exterior și îl elimină pe cel viciat din interior. Metoda de ventilație cu recuperare de căldură pentru o cameră / un apartament se realizează cu sisteme de capacitate mică, care au randament de circa 50% (spre deosebire de centralele de tratare a aerului care ating un randament de circa 80%, dar care datorită

dimensiunilor foarte mari de tubulatură și a nevoilor diferite ale utilizatorilor nu se pretează la funcțiunea de locuințe).

Principiul de funcționare al sistemelor de ventilație cu recuperare de căldură pentru o unitate se bazează pe două cicluri. Aerul consumat va fi aspirat din zona superioară a încăperii și transportat la schimbătorul de căldură în contracurent; în același timp prin intermediul unui al doilea ventilator se realizează și alimentarea cu aer proaspăt din exterior. Aerul răcit și viciat (aer evacuat) va fi transportat afară și aerul din exterior preîncălzit (aer de admisie) va fi transportat în incintă. Acest principiu folosit în anotimpul rece este folosit și în anotimpul cald, în sens invers. Asemenea sisteme sunt disponibile și pot fi integrate într-o rețea de ventilare (ex.: <http://www.ventilatierecuperarecaldura.ro>).

În soluția 2 s-au folosit sisteme independente, iar conform calculelor termotehnice se ajunge la o recuperare de 10,2 kWh/m<sup>2</sup>/an, fiind necesare 2 sisteme de ventilație/apartament.

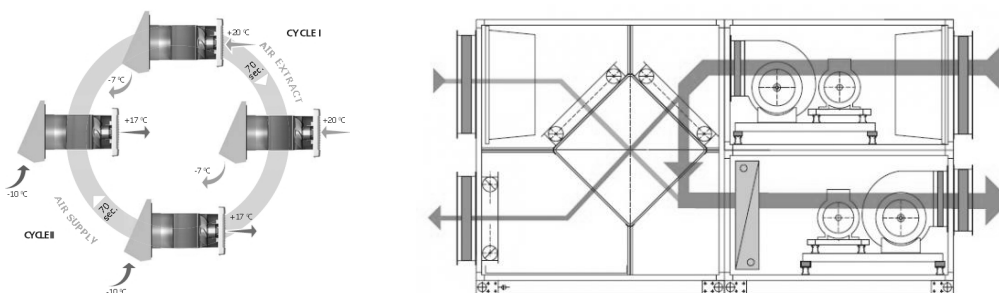


Fig.5.39. Sistem de ventilație cu recuperare de căldură – principia de funcționare

## D2. Confort termic – rezistența termică a anvelopei: scor 5

- reabilitarea se face la nivel superior: pereții exteriori îndeplinesc condițiile conform variantă STAS din 2010, tâmplăriile și planșeul peste etajul 4 respectă varianta din 2005, iar planșeul peste subsol se izolează corespunzător;
- în ceea ce privește mansarda, atât pereții exteriori, cât și acoperișul îndeplinesc standarul din 2010.

Calculul punctajului se face conform tabelului 5.4. Rezistențele termice au fost calculate conform tabelului 4.15.

**Tabelul 5.4.** Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 2

Denumire suprafețe	S [mp]	% din S total	R' [m <sup>2</sup> K/W]	Scor	Calcul total
- perete exterior	5179,5	52,5%	2,27	5	2,625
- suprafețe vitrate	1310,5	13,4%	0,77	3	0,402
- planșeu inferior pardosea caldă	747,8	7,5%	5,00	5	0,375
- planșeu inferior pardosea rece	935,9	9,5%	4,94	5	0,469
- planșeu superior terasă verde	607,5	6,17%	4,32	3	0,185
- planșeu superior mansardă	1077,0	10,93%	4,55	5	0,555
Total	9858,2	100%		<b>4,61</b> <b>- scor 5</b>	

**D3. Iluminare naturală: scor 5**

- prin proiect nu sunt modificate golurile de ferestre;
- în spațiile mansardei nivelul de iluminat e superior.

Calculul s-a realizat cu ajutorul GBI Daylight Calculation Tool. Pentru două apartamente tipice, atât în cazul camerei de zi, cât și a dormitorului utilizând material de finisaj uzuale (zugrăveli în culori pastelate sau alb, pardoseli din parchet) factorul de iluminat natural  $D$  este între 8 și 11, în mansardă  $D > 10$  indiferent de culorile pereților și nuanța pardoselilor (chiar și la nuanțe închise): scor 5.

**Categoria E: Calitatea serviciilor****E1. Siguranța în exploatare: scor 3**

- prin proiect sunt prevăzute schimbarea ușilor de acces și există interfon;
- prin proiect este prevăzut sistem de alarmare la incendiu pe casele de scară.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.16, scor 3.

**E2. Adaptabilitatea la modificări ulterioare: scor 1**

- la blocurile din panouri mari prefabricate recompartimentarea interioară e dificilă și presupune costuri mari; în această soluție s-au propus mici intervenții de recompartimentare (vezi Fig. 5.40.);
- extinderile orizontale sunt posibile de asemenea, dar cu costuri relativ ridicate; în această situație parcela permite amplasarea lifturilor exterioare; în soluția 2 nu s-au realizat alte tipuri de extinderi orizontale.

În comparație cu soluția 1, este valorificată această posibilitate de adaptare la modificări într-o formulă de mijloc.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.17, scor 1.



**Fig.5.40. Detaliu de plan cu modificări interioare minime soluția 2**

**Categoria F: Aspecte sociale, culturale și perceptive****F1. Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire: scor 0**

- prin proiect sunt prevăzute rampe pe rampa de scară până la parter;
- existența liftului nu ușurează accesul persoanelor cu handicap locomotor la

etajele superioare, deoarece, datorită constrângerilor impuse de configurația interioară, acestea vor fi accesate la jumătate de nivel.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.19.: scor 0.

### **F2. Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței: scor 1**

- fațadele spre curtea interioară și trei dintre fațadele exterioare corespund cerințelor de intimitate vizuală;
- în cazul fațadei exterioare sud-vest, blocurile învecinate sunt amplasate la o distanță mai mică de 20 de metri; există și unele camere din ansamblul în formă de „U” care au vedere directă spre ansamblul liniar și la care distanța e mai mică de 20 m.;
- în cazul apartamentelor de la mansardă, acestea corespund cerințelor de intimitate vizuală.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.20.

$N_{tot}$ =numărul de ferestre ale încăperilor principale ale construcției evaluate, (camere: cameră de zi, dormitoare, camera copil, birou); nu se iau în considerare bucătării, băi;  $N_{tot}$  ansamblu= 402 (370+32).

$N_o$ =numărul de ferestre care au vedere directă spre altă clădire la o distanță mai mică de 20 m.;  $N_o$  ansamblu=110.

### **F3. Impactul proiectului asupra imaginii urbane: scor 4**

- intervenția propusă se încadrează în imaginea generală a ansamblului urban și aduce elemente de plus valoare în zonă (amenajarea spațiului verde, fațada verde);
- există un element care poate fi discutabil: utilizarea panourilor de fațadă, chiar dacă se încadrează în zonă, nu corespunde în totalitate specificului general.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.21.: scor 4.

## **Categoria G: Aspecte economice**

### **G1. Costul construcției/intervenției: scor 3**

- ansamblul este încadrat în zona 3, localitate reședință de județ, deci costul estimat este de 900 euro/mp.;
- valoarea de piață a unui apartament cu 3 camere în zonă (cca. 75 mp. Suprafață desfășurată) este de circa 50.000 euro; având în vedere numărul de apartamente diferit de cele cu 3 camere (2 sau 4), se poate estima că cele 120 de apartamente realizează o medie de 3 camere/ apartament;  $C_{ti}=666,6$  euro;
- costul estimat al al unor intervenții minime de amenajare interioară pentru un asemenea tip de apartament este de cca. 3.000 euro/apartament (așa cum am definit soluția, e vorba de modificări interioare – demolări de pereți despărțitori, rezugrăvirii, refacera băilor, unele intervenții la instalațiile interioare ale apartamentelor);  $C_{r1}=40,0$  euro/m<sup>2</sup>;
- costul intervențiilor asupra anvelopei construcției:
  - reabilitare fațadă opacă:  $5.179,5 \text{ m}^2 \times 34 \text{ euro/m}^2 = 176.103 \text{ euro}$
  - reabilitare suprafață vitrată:  $1.310,5 \text{ m}^2 \times 95 \text{ euro/m}^2 = 124.497 \text{ euro}$
  - termoizolare placa peste subol rece:  $935,9 \text{ m}^2 \times 12 \text{ euro/m}^2 = 11.230 \text{ euro}$
  - refacere straturi terasă:  $1.684,5 \text{ m}^2 \times 41 \text{ euro/m}^2 = 69.064 \text{ euro}$

- reparații instalații:  $6.330 \text{ m}^2 \times 7 \text{ euro/m}^2 = 44.310 \text{ euro}$
  - straturi suplimentare terasă verde:  $607,5 \text{ m}^2 \times 20 \text{ euro/m}^2 = 12.150 \text{ euro}$
  - cost estimativ panouri solare preparare apă caldă + instalație: 140.000 euro
  - cost centrală de bloc (careu de blocuri):  $6.330 \text{ m}^2 \times 7 \text{ euro/m}^2 = 44.310 \text{ euro}$
  - cost sisteme de ventilare cu recuperare de căldură:  $240 \text{ buc} \times 350 \text{ euro/buc} = 84.000 \text{ euro}$
- Cr2a=705.664 euro
- costul lifturilor și circulațiilor exterioare:  $6 \text{ buc.} \times 23.000 \text{ euro} + 2 \text{ buc.} \times 30.000 \text{ euro} = 198.000 \text{ euro}$ ;  
Cr2b=170.000 euro
  - costul celorlalte spații climatizate destinate vânzării sau închirierii (atelier comunitar, cafenea, mini-restaurant, after school, etc.), respectiv administrației:  $290 \text{ m}^2 \times 250 \text{ euro/m}^2 = 72.500 \text{ euro}$ ; se ia în considerare un scenariu mediu din punct de vedere financiar: atelierele destinate comunității și administrației nu se amortizează, iar spațiul de  $170 \text{ m}^2$  se vinde cu  $700 \text{ euro/m}^2 = 119.000 \text{ euro}$ ; cheltuieli taxe notariale – impozit  $7.300 \text{ lei} = 1.660 \text{ euro}$ ; rezultă un profit de 44.840 euro;
  - costul apartamentelor din mansardă:  $787 \text{ m}^2 \times 250 \text{ euro/m}^2 = 196.750 \text{ euro}$  care se vând cu 35.000 euro – apartament 2 camere și 43.000 euro – apartament 3 camere – total vânzare: 312.000 euro; cheltuieli taxe notariale – impozit  $4.600 \text{ lei} = 1.045 \text{ euro}$  – 2 camere,  $5.700 = 1.295 \text{ euro}$  – 3 camere, total cheltuieli taxe: 9.360 euro; rezultă un profit de 105.890 euro;
  - Cr2corectat = 724.934 euro ( $705.664 + 170.000 - 44.840 - 105.890$ )
  - la 120 apartamente: 6.041 euro/apartament 3 camere, adică  $80,5 \text{ euro/m}^2$
  - $Cr = Cr1 + Cr2\text{corectat} = 120,5 \text{ euro/m}^2$
  - $C_{tot} = 666,6 + 120,5 = 787,1 \text{ euro/m}^2$
  - costul estimat total de investiție pe metru pătrat este de cca. 787 euro pentru un apartament de 3 camere, adică 87,45% din costul estimat pe metru pătrat.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.22.; după interpolare: scor 3.

Observație: se consideră că spațiile publice (spațiile verzi, zonele de parcare) în acest caz vor fi suportate din punct de vedere financiar de către autoritatea locală, deci aceste costuri nu au fost luate în considerare în calculul prezentat.

## **G2. Costul de operare: scor 5**

- prin intervențiile propuse se reduce costul de operare pentru prepararea apei calde, pentru iluminat (introducere obligatorie corpuri cu consum redus de energie) și încălzire (centrală termică de bloc, utilizarea sistemelor de ventilare cu recuperare de căldură).

Calculul a luat în considerare modificarea facturilor medii la utilități și întreținere conform celor enunțate anterior.

Costurile lunare medii de operare pentru o familie format din 3 persoane pentru un apartament cu 3 camere încălzit cu centrală termică de bloc, apă caldă menajeră preparată prin intermediul aceleiași centrale se ridică la un total estimat astfel:

-Cop+Ci+Ca lunar=200 lei / lună / apartament 3 camere (s-a ales spre comparație un apartament similar cu centrală termică proprie, în acest caz apare și amortizarea costului pentru preparare apă caldă cu ajutorul panourilor solare);



-Cei lunar =80 lei / lună / apartament 3 camere cu 3 persoane, factura curent electric (luând în considerare introducerea becurilor economice sau cu led și a electrocasnicelor clasa A);

-Cop estimat=3.360 lei = cca. 763 euro apartament cu Sd=75 mp., deci

-Cop=10,17euro/mp.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.23.: scor 5.

### G3. Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar: scor 4

- intervenția estimată este de cca. 5.341 de euro pentru un apartament de 3 camere după aplicarea strategiilor de recuperare și amortizare (vânzarea apartamentelor din mansardă, vânzarea parțială sau închirierea spațiilor pentru servicii);
- se presupune că într-un asemenea apartament locuiește o familie medie, din care 2 dintre membrii familiei au venit; în luna aprilie 2014 venitul mediu net pe economie a fost de 1.735 lei, deci această familie medie câștigă 41.640 lei/an = 9.464 euro (1 euro=4,4 lei);
- $N=5.341 / (0,1 \times 9.464)$  valoarea de investiție se va amortiza în acest caz în 5,64 ani.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.24.: scor 4.

Scorul criteriilor și categoriilor este prezentat în tabelul 5.5.

**Tabelul 5.5.** Scor, normalizare și agregare pentru soluția 2

Nr.	Nr.	Criteriu	% in	%	SCOR	rez
			cat	in tot		cat
<b>A.</b> <b>15%</b>	A1.	Accesibilitatea transportului public	<b>20.0</b>	3	<b>4</b>	0.80
	A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	<b>33.4</b>	5	<b>5</b>	1.67
	A3.	Adiacența infrastructurii	<b>6.7</b>	1	<b>5</b>	0.34
	A4.	Alei pietonale și piste de cicliști	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40
	A5.	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	<b>13.3</b>	2	<b>5</b>	0.67
	A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	<b>13.3</b>	2	<b>5</b>	0.67
		<b>TOTAL A:</b>				<b>4.53</b>
<b>B.</b> <b>30%</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale	<b>50.0</b>	15	<b>5</b>	2.50
	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	<b>16.7</b>	5	<b>4</b>	0.67
	B3.	Materiale re folosibile sau care se pot dezasaambla folosite în cadrul intervenției	<b>16.7</b>	5	<b>4</b>	0.50
	B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare	<b>16.6</b>	5	<b>3</b>	0.50
		<b>TOTAL B:</b>				<b>4.33</b>

<b>C. 17%</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	<b>88.2</b>	15	<b>5</b>	4.41
	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	<b>11.8</b>	2	<b>3</b>	0.35
		<b>TOTAL C:</b>				<b>4.76</b>
<b>D. 6%</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	<b>33.3</b>	2	<b>5</b>	1.67
	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	<b>33.3</b>	2	<b>5</b>	1.67
	D3.	Illuminare naturală	<b>33.4</b>	2	<b>2</b>	0.67
		<b>TOTAL D:</b>				<b>4.00</b>
<b>E. 6%</b>	E1.	Siguranța în exploatare	<b>33.3</b>	2	<b>3</b>	1.00
	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	<b>66.7</b>	4	<b>1</b>	0.67
		<b>TOTAL E:</b>				<b>1.67</b>
<b>F. 11%</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	<b>27.3</b>	3	<b>0</b>	0.00
	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	<b>27.3</b>	3	<b>1</b>	0.27
	F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	<b>45.4</b>	5	<b>4</b>	1.82
		<b>TOTAL F:</b>				<b>2.09</b>
<b>G. 15%</b>	G1.	Costul construcției	<b>33.3</b>	5	<b>3</b>	1.00
	G2.	Costul de operare	<b>33.3</b>	5	<b>5</b>	1.67
	G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	<b>33.4</b>	5	<b>4</b>	0.67
		<b>TOTAL G:</b>				4.00
		<b>TOTAL FINAL</b>				<b>3.96</b>

### 5.3.3. Discuție

La categoriile A-D - calitatea sitului și categoriile legate de pilonul de mediu și, parțial, cel social soluția are punctaj peste 4.

Categoria G – costul și aspectele economice reușește de asemenea să obțină un scor mare, de 4, prin chilibrarea investiției și alte posibilități de amortizare a costurilor pe termen scurt, mediu și lung în afara celor déjà cunoscute din soluțiile de reabilitare care au fost utilizate în mod uzual în România în perioada 2005-2014, prezentate în soluția 1 (recuperarea unei părți a investiției prin vânzarea apartamentelor, vânzarea unei părți a spațiilor de mai mari dimensiuni sau închirierea pe termen mediu, utilizarea centralei termice proprii a careului de blocuri, utilizarea panourilor solare pentru producerea apei calde menajere).

Cu alte cuvinte, 5 din cele 7 categorii obțin rezultate superioare în cadrul acestei abordări.

Punctele slabe sunt reprezentate de categoriile E – calitatea serviciilor (datorită în principal faptului că soluția a fost construită ca fiind posibil de acceptat de către populație, deci ușor tributară actualelor mentalități) și F – aspecte sociale, culturale și percepțive (configurația spațială nu permite decât o soluționare la nivel mediu a problemei accesibilității, iar felul în care e configurat careul și vecinătățile nu permite în acest tip de intervenție o modificare în cazul intimității vizuale).

Diagrama radar pentru soluția 2 (Fig. 5.41.) arată mai clar punctele tari și, respectiv punctele slabe ale acestui tip de reabilitare.

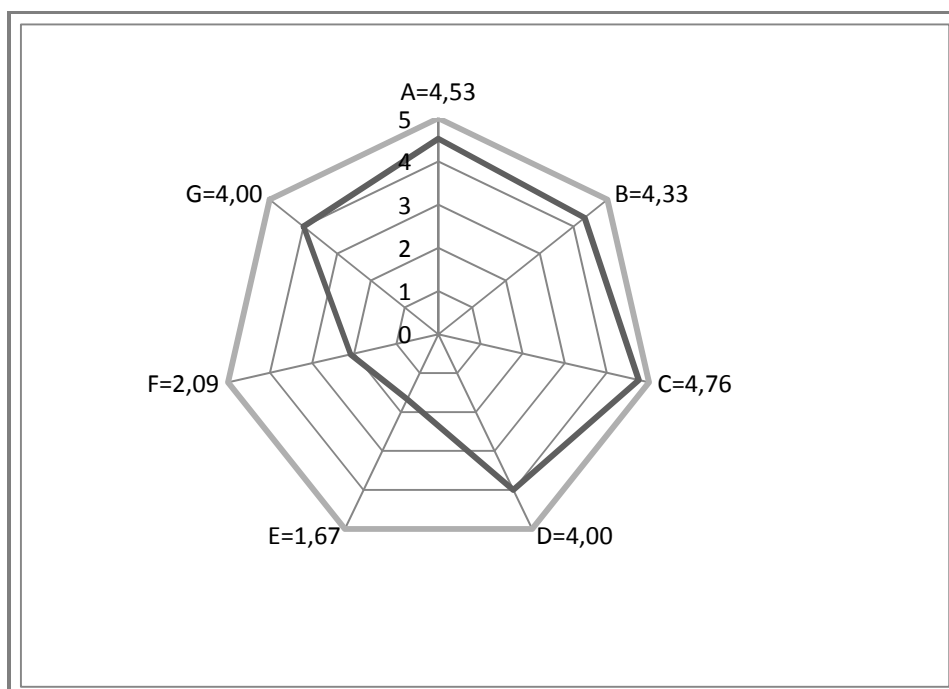


Fig.5.41. Diagrama radar pentru soluția 2 – scor total 3,96

## 5.4. Soluția 3: intervenție complexă, renovare profundă

### 5.4.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției

**Tip proiect:**

Reabilitare locuințe colective P+4 din panouri prefabricate tip 770 cu supraetajare

**Observații:**

- soluția este o adaptare a principiilor proiectului Retrofix a echipei Uptim (proiect a cărei detaliere a fost realizată pentru tipologia Pa1 și Pa2) pentru tipologiile mixte prezente în cadrul careului de blocuri (Pa3 cele 4 blocuri identice, respectiv Pb 2 și 4 legate cu Pc4 care formează un „U”),

- conform scenariilor BPIE prezentate în subcapitolul 5.1.2. intervenția se încadrează în categoria 3 – scenariu intens cu renovare profundă (sau realizabil în două etape),
- planul parter și planul nivelului curent sunt similare cu cele din soluția 2, deci vor fi prezentate în imagini doar modificările majore de concept.

**Locație:**

Cvartal Str. Icar nr.1-10, zona Soarelui (conform plan de situație)

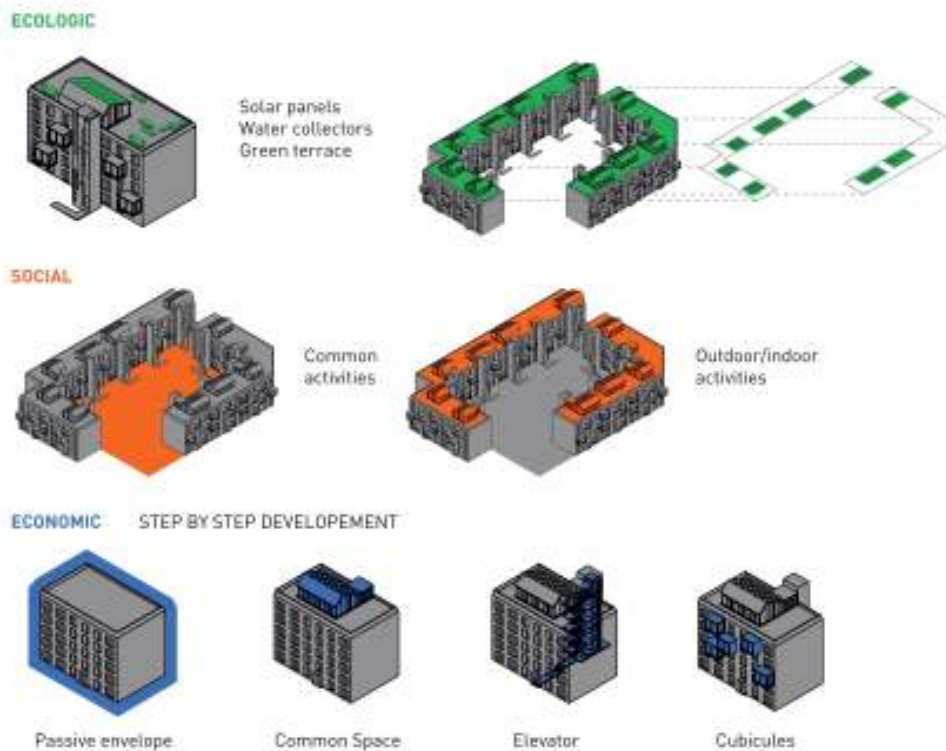
**Număr blocuri, apartamente:**

Număr de blocuri: 10 blocuri (5 tipologii), Număr de apartamente: existent:120 (cu 1-2-3-4 camere), propus 120 apartamente (nemodificat)

**Descrierea intervenției** (Fig. 5.42., Fig. 5.43., Fig. 5.44., Fig. 5.45.):

- **Extindere pe verticală:**
  - terasă circulabilă cu loc de joacă și spații pentru comunitate,
  - zonă plantată pentru agricultură urbană,
  - spații de închiriat (servicii),
  - spațiu administrativ.

Toate construcțiile se realizează sub forma unor case de lemn pe terasa blocului.
- **Extindere pe orizontală:**
  - lift de persoane și pasarele de acces la fiecare scară (similar cu soluția 2);
  - se realizează extinderi punctuale de tip balcon închis la unele spații ale zonelor de zi.
- **Reabilitare exterioară fațade:**
  - Termoizolare cu vată minerală și placare exterioară cu panouri pe structură metalică,
  - schimbare tâmplării exterioare cu geam termopan triplu stratificat,
  - modificare uși de acces și sistem de siguranță,
  - extinderi tip „cutie” metalică prinsă de structura existentă.
- **Reabilitare interioară:**
  - compartimentări majore la apartamente, astfel încât să corespundă exigențelor unor beneficiari cu cerințe diferite (ex.: studenți, familie de cuplu tânăr fără copii, familie cu copii, etc.);
  - scara într- singură rampă;
  - posibilitatea de cuplare a 2 apartamente pe verticală.
- **Reabilitare instalații:**
  - refacere instalații sanitare interioare,
  - panouri solare pentru preparare centralizată apă caldă pentru întreg cvartalul: 200 panouri a 2 mp./buc. (400 mp.),
  - instalația pentru cvartal în subsolul tehnic,
  - sistem centralizat de ventilare mecanică cu recuperare de căldură (prin conectarea sistemelor individuale de ventilare descrise în cap.5.3 criteriul D1).
- **Amenajare spații publice interioare cvartalului și exterioare:**
  - amenajare spații verzi interioare cvartalului, refacere accese, locuri de stat,
  - reamenajare și reconfigurare spațiu parcare spre Bv.Bulbuca, în așa fel încât să funcționeze diferit în diferite zone orare.



**Fig.5.42. Principii ecologice, economice și sociale aplicate pentru soluția 3 - bloc și ansamblu (extras din proiect Retrofix)**

#### 5.4.2. Evaluarea proiectului

##### Categoria A: Calitatea sitului

##### **A1. Accesibilitatea transportului public: scor 4**

Idem soluția 1 și 2.

##### **A2. Funcțiuni mixte în cadrul zonei: scor 5**

Idem soluția 1 și 2.

##### **A3. Adiacența infrastructurii: scor 5**

Idem soluția 1 și 2.

##### **A4. Alei pietonale și piste de cicliști: scor 5**

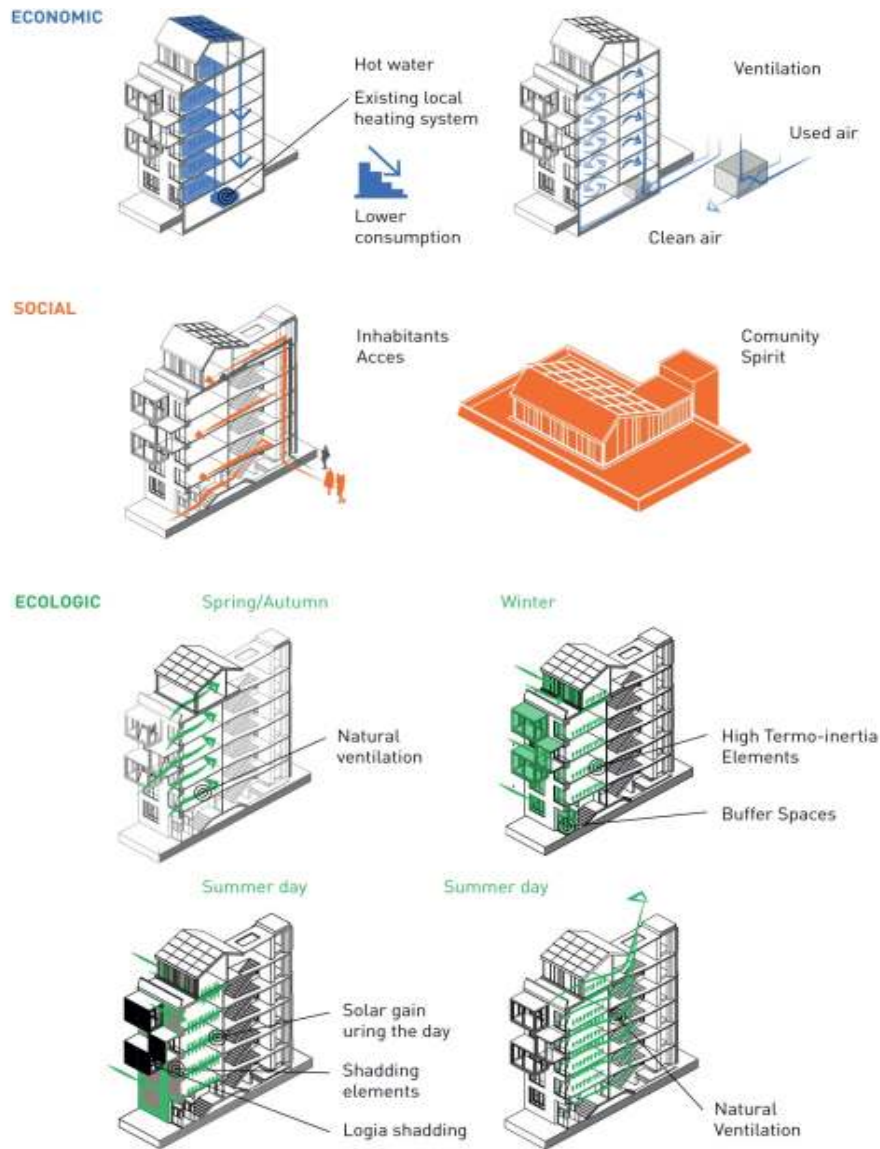
Față de soluția 1 și 2, având în vedere că proiectul prevede o strategie generală de structurare a rețelelor de piste de cicliști și o strategie la nivel de cartier privind accesibilitatea, se poate considera că în cazul completării proiectului se ajunge la scor 5.

**A5.Folosirea vegetației pentru umbră, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură: scor 5**

Idem soluția 2.

**A6.Locuri de joacă pentru copii și spații verzi: scor 5**

Idem soluția 2.



**Fig.5.43. Principii aplicate pentru soluția 3 - secțiune prin bloc (extras din proiect Retrofix)**



**Fig.5.44. Axonometrie ansamblu - soluția 3 (extras din proiect Retrofix)**



**Fig.5.45. Axonometrie secționată soluția 3 (extras din proiect Retrofix)**

### **Categoria B: Consum de energie și resurse**

#### **B1. Consumul anual total de energie din surse convenționale: scor 5**

- consumul anual total de energie din surse convenționale este de: **101,43 kW/m<sup>2</sup>an** (se utilizează aceleași grosimi de izolație și intervențiile sunt similare cu cele de la soluția 2).

Calculul punctajului acordat indicatorului: se realizează conform tabelului de evaluare 4.8. din capitolul 4, la valoarea rezultată după interpolare: scor 5.

#### **B2. Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu: scor 4**

- sunt folosite 200 bucăți de panouri solare (400 mp.) pentru preparare apă caldă menajeră pentru toate apartamentele cvartalului;
- tot ca sursă de energie regenerabilă este considerată recuperarea căldurii prin folosirea sistemului centralizat cu recuperare de căldură.

Conform certificatului de performanță energetică, consumul anual total de energie regenerabilă produsă pe sit: 35,4 kW/m<sup>2</sup>an.  $35,4/101,43 \times 100 = 34,9\%$ .

În cazul în care se definește acest scenariu pe termen lung sau în 2 etape și care presupune și implementarea panourilor fotovoltaice sau utilizarea vopselelor cu proprietăți fotovoltaice pentru fațade, energia regenerabilă produsă pe sit aduce scorul la 5. În acest caz, se vor lua în considerare la capitolul G aceste costuri suplimentare.

#### **B3. Materiale refolosibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției: scor 5**

- pentru termoizolare se utilizează vată minerală, prinsă între elementele de structură pe care se montează panourile de fațadă care se pot dezasambla și reutiliza;
- structura extinderilor verticale este realizată din lemn lamelar, deci se poate dezasambla; la fel și finisajele de fațadă și de acoperiș pentru mansardă;
- partițiile interioare în spațiile extinderii pe terasă sunt demontabile (pereți gipscarton pe structură de aluminiu);
- finisajele padoselilor în spațiile interioare ale extinderii se pot demonta și recupera în proporție de peste 75% (parchet laminat cu click); din cadrul intervenției, materialele nerecuperabile sunt cele folosite la refacerea straturilor terasei, fie terasă verde, fie terasă circulabilă; având în vedere ca majoritatea straturilor nu pot fi reutilizate;
- structura extinderii orizontale (lifturi și pasarele) este structură metalică, deci intră tot în categoria materialelor care se pot dezasambla și reutiliza;
- detaliile utilizate pentru finisaje în ceea ce privește extinderea pe terasă sunt prezentate în figura 5.46.; detaliile privind intervenția pe blocul existent sunt similare cu cele prezentate în soluția 2.

#### **B4. Apa utilizată la interior în faza de operare: scor 5**

- soluția fiind una pe termen lung sau dezvoltată în 2 etape, se presupune că datorită diseminării ideilor legate de dezvoltarea durabilă în construcții se va obține scorul maxim (toate dispozitivele instalației sanitare interioare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, și există atât mașină de spălat haine, cât și mașină de spălat vase clasa A sau A+).

Calculul punctajului acordat indicatorului: scor 5.



## Detaliu stratificație extensie soluție 3

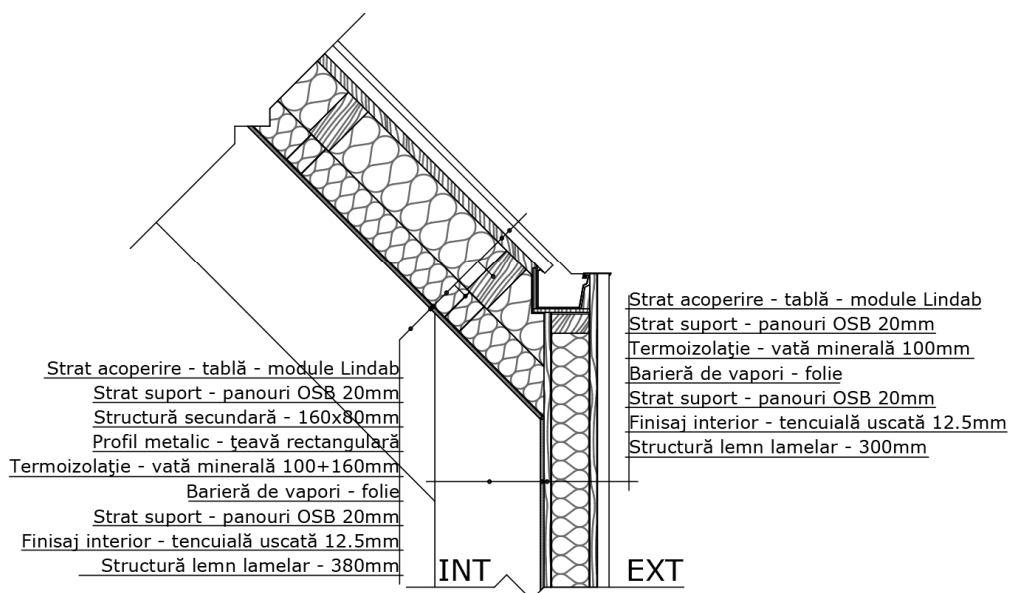


Fig.5.46. Detaliu stratificație extindere pe verticală soluția 3

**Categoria C: Încărcare ambientală****C1. Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare: scor 5**

- conform certificatului de performanță energetică, indicele de emisii echivalent **CO<sub>2</sub>: 30,91 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului:  $e=30,91 \text{ kgCO}_2/\text{m}^2\text{an}$ , valoare întregă după interpolare: scor 5.

**C2. Colectarea selectivă a deșeurilor solide: scor 4**

- se vor instala pubele pentru colectare selectivă a deșeurilor, volumul pentru numărul de locuitori este bine dimensionat, spațiul pentru pubele este bine amplasat, amenajat special, fiind ușor accesibil atât locuitorilor, cât și mașinii de colectare; este prevăzută acoperirea și tratarea specială a căilor de acces la spațiile în care sunt amplasate pubelele.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.13., scor 4.

**Categoria D: Calitatea mediului interior****D1. Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului: scor 5**

- se vor monta tâmplării triplustratificate la care se deschid 2 ochiuri de geam;
- proiectul prevede realizarea unei ventilații cu recuperare de căldură utilizând în sistem centralizat (sistemele locale prevăzute în soluția 2 pot fi legate ca parte a unei rețele); date despre ventilația hibridă au fost prezentate în soluția 2.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.14., scor 5

### **D2. Confort termic – rezistența termică a anvelopei: scor 5**

- reabilitarea se face la nivel superior: pereții exteriori îndeplinesc condițiile conform variantă STAS din 2010, tâmplăriile și planșeul peste etajul 4 respectă varianta din 2010, iar planșeul peste subsol se izolează corespunzător;
- în ceea ce privește extinderea pe verticală, atât pereții exteriori, cât și acoperișul îndeplinesc standarul din 2010.

Calculul punctajului se face conform tabelului 5.6. Rezistențele termice au fost calculate conform tabelului 4.16. Față de soluția 2 se schimbă procentul acoperit cu terasă (cca. 55% = 926,5 mp.) față de cel care are spații climatizate (spațiile închise destinate comunității –cca 45% = 858,0 mp.). Utilizarea straturilor de terasă înverzită pe toată suprafața schimbă și rezistența termică a terasei.

**Tabelul 5.6.** Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 3

Denumire suprafețe	S [mp]	% din S total	R' [m <sup>2</sup> K/W]	Scor	Calcul total
- perete exterior	5179,5	52,5%	2,27	5	2,625
- suprafețe vitrate	1310,5	13,4%	0,77	3	0,402
- planșeu inferior pardosea caldă	747,8	7,5%	5,00	5	0,375
- planșeu inferior pardosea rece	935,9	9,5%	4,94	5	0,469
- planșeu superior terasă verde	858,5	8,7%	4,50	4	0,348
- planșeu superior mansardă	926,0	8,4%	4,55	5	0,420
Total	9858,2	100%		<b>4,64</b>	<b>- scor 5</b>

### **D3. Iluminare naturală: scor 5**

- prin proiect nu sunt modificate golurile de ferestre; așa cum a fost arătat în soluția 1 și 2, pentru această situație factorul de iluminat natural D variază între 8 și 11 în funcție de nuanșele alese pentru zugrăveli și pardoseli;
- extinderile pe orizontală în zona camerelor de zi scad în ansamblu factorul de iluminat natural D în interiorul spațiului, prin mărirea adâncimii, dar factorul de iluminat natural și în acest caz rămâne peste 6 în condițiile utilizării tonurilor pastelate la zugrăveli.

Calculul s-a realizat cu ajutorul GBI Daylight Calculation Tool: scor 5.

### **Categoria E: Calitatea serviciilor**

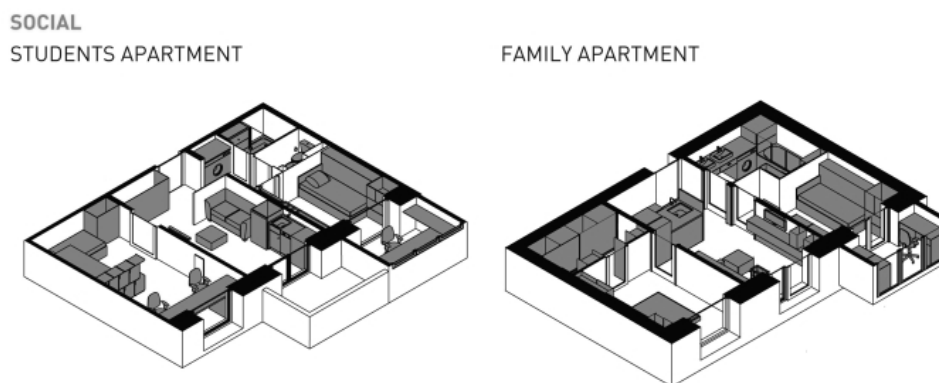
#### **E1. Siguranța în exploatare: scor 4**

- prin proiect sunt prevăzute schimbarea ușilor de acces și există interfon; se vor monta camere video și se propune realizarea unui contract cu firmă de securitate și pază; sistem de securitate;
- prin proiect este prevăzut sistem de alarmare la incendiu pe casele de scară, dar nu sunt prevăzute în interiorul apartamentelor.

#### **E2. Adaptabilitatea la modificări ulterioare: scor 2**

- la blocurile din panouri mari prefabricate recompartimentarea interioară e dificilă și presupune costuri mari; în această soluție s-au propus intervenții de recompartimentare astfel încât să răspundă nevoilor diferitelor tipuri de utilizatori (vezi Fig. 5.47.);

- extinderile horizontale sunt posibile de asemenea, dar cu costuri relativ ridicate; sunt propuse realizarea unor extinderi la anumite apartamente; în această situație parcela permite amplasarea lifturilor exterioare.
- În comparație cu soluția 2, este valorificată această posibilitate de adaptare la modificări într-o formulă mai avansată, cu costuri mai mari.  
Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.17, scor 2.



**Fig.5.47. Axonometrie diverse recompartimentări și mobilare soluția 3 (extras din proiect Retrofix)**

#### **Categoria F: Aspecte sociale, culturale și perceptive**

##### **F1. Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire: scor 4**

- prin proiect sunt prevăzute rampe pe rampa de scară până la parter;
- existența liftului și modificarea produsă la aparatul de acces și scară ușurează accesul persoanelor cu handicap locomotor până la apartament, iar prin intervențiile în spațiile interioare se poate asigura utilizarea apartamentelor.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.19.: scor 4.

##### **F2. Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței: scor 1**

- fațadele spre curtea interioară, cea orientată spre parc și cea spre parcare (Bv.Bulbuca) crespund cerințelor de intimitate vizuală;
- în cazul fațadelor exterioare sud-vest și nord-vest, blocurile învecinate sunt amplasate la o distanță mai mică de 20 de metri.

Calculul este identic cu cel de la soluția 1, conform tabelului 4.20.: scor 1.

##### **F3. Impactul proiectului asupra imaginii urbane: scor 5**

- intervenția propusă se încadrează în imaginea generală a ansamblului urban și aduce elemente de plus valoare în zonă; utilizarea terasei în acest fel poate să devină chiar un brand de cartier.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.21.: scor 4.

#### **Categoria G: Aspecte economice**

##### **G1. Costul construcției/intervenției: scor -1**

- ansamblul este încadrat în zona 3, localitate reședință de județ, deci costul

- estimat este de 900 euro/mp.;
- valoarea de piață a unui apartament cu 3 camere în zonă (cca. 75 mp. Suprafață desfășurată) este de circa 50.000 euro; având în vedere numărul de apartamente diferit de cele cu 3 camere (2 sau 4), se poate estima că cele 120 de apartamente realizează o medie de 3 camere/ apartament;  $C_{ti}=666,6$  euro;
  - costul estimat al unor intervenții de amenajare interioară în această ipoteză de renovare profundă pentru un asemenea tip de apartament este de cca. 10.000 euro/apartament (inclusiv consolidări în cazul lărgirilor de goluri);  $Cr_1=133,33$  euro/m<sup>2</sup>;
  - costul intervențiilor asupra anvelopei construcției:
    - reabilitare fațadă opacă:  $5.179,5 \text{ m}^2 \times 34 \text{ euro/m}^2 = 176.103$  euro
    - reabilitare suprafață vitrată:  $1.310,5 \text{ m}^2 \times 95 \text{ euro/m}^2 = 124.497$  euro
    - termoizolare placa peste subol rece:  $935,9 \text{ m}^2 \times 12 \text{ euro/m}^2 = 11.230$  euro
    - refacere straturi terasă:  $1.684,5 \text{ m}^2 \times 41 \text{ euro/m}^2 = 69.064$  euro
    - reparații instalații existente:  $6.330 \text{ m}^2 \times 7 \text{ euro/m}^2 = 44.310$  euro
    - straturi suplimentare terasă verde:  $858,5 \text{ m}^2 \times 20 \text{ euro/m}^2 = 17.170$  euro
    - cost estimativ panouri solare preparare apă caldă + instalație: 140.000 euro
    - cost centrală de bloc (careu de blocuri):  $6.330 \text{ m}^2 \times 7 \text{ euro/m}^2 = 44.310$  euro
    - cost sisteme de ventilare cu recuperare de căldură: 240 buc X 350 euro/buc = 84.000 euro
    - cost estimativ rețele pentru realizarea încălzirii și a sistemului general de ventilare cu recuperare de căldură = 50.000 euro
  - $Cr_{2a}=760.684$  euro
  - costul lifturilor și circulațiilor exterioare + modificări case de scară și lucrări de consolidare conexe acestor intervenții:
    - 6 buc. Lifturi X 23.000 euro + 2 buc. X 30.000 euro = 198.000 euro;
    - 7 case de scară care permit modificări conform proiect Retrofix: 7 buc. X 8.000 euro = 56.000 euro
  - $Cr_{2b}=254.000$  euro
  - costul celorlalte spații climatizate destinate comunității, respectiv administrației:  $926 \text{ m}^2 \times 300 \text{ euro/m}^2 = 277.800$  euro; datorită orientării sociale a intervenției, aceste costuri nu se amortizează;
  - $Cr_{3b}=231.500$  euro
  - costul extinderilor orizontale, inclusiv lucrări conexe de consolidare: 120 buc X 3.500 euro/buc = 420.000 euro;
  - $Cr_{4b}=42.000$  euro
  - $Cr_{2\text{corectat}} = 1.666.364$  euro ( $760.864+254.000+231.500+420.000$ )
  - la 120 apartamente: 13.886 euro/apartament 3 camere, adică  $C_{2rc}=185,15$  euro/m<sup>2</sup>
  - $Cr = Cr_1 + Cr_{2c} = 318,48$  euro /m<sup>2</sup> ( $133,33+185,15$ )
  - $C_{\text{tot}} = 666,6 + 318,48 = 985,08$  euro/m<sup>2</sup>
  - costul estimat total de investiție pe metru pătrat este de cca. 985,08 euro/m<sup>2</sup> pentru un apartament de 3 camere, adică aproape 110% din costul estimat pe metru pătrat.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.22.: scor -1.  
 Observație: se consideră că spațiile publice (spațiile verzi, zonele de parcare) în acest caz vor fi suportate din punct de vedere financiar de către autoritatea locală, deci aceste costuri nu au fost luate în considerare în calculul prezentat.

### G2. Costul de operare: scor 5

- prin intervențiile propuse se reduce costul de operare pentru prepararea apei calde, pentru iluminat (introducere obligatorie corpuri cu consum redus de energie) și încălzire (centrală termică de bloc, utilizarea sistemelor de ventilare cu recuperare de căldură).

Calculul a luat în considerare modificarea facturilor medii la utilități și întreținere conform celor enunțate anterior.

Costurile lunare medii de operare pentru o familie format din 3 persoane pentru un apartament cu 3 camere încălzit cu centrală termică de bloc, apă caldă menajeră preparată prin intermediul aceleiași centrale (inclusiv sistemul de panouri solare), luând în considerare și ventilarea cu recuperare de căldură se ridică la un total estimat astfel:

-Cop+Ci+Ca lunar=200 lei / lună / apartament 3 camere;

-Cei lunar =80 lei / lună / apartament 3 camere cu 3 persoane, factura curent electric (luând în considerare introducerea becurilor economice sau cu led și a electrocasnicelor clasa A);

-Cop estimat=3.360 lei = cca. 763 euro apartament cu Sd=75 mp., deci

-Cop=10,17euro/mp.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.23.: scor 5.

### G3. Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar: scor -1

- intervenția estimată este de cca. 23.886 de euro pentru un apartament de 3 camere în cazul acestui ansamblu de locuințe, fără a se aplica strategii de recuperare și amortizare altele decât cele provenite din reducerea consumului de energie (spre deosebire de soluția 2 nu există apartamente la mansardă care să poată fi vândute, iar spațiile de pe terasă sunt considerate a fi destinate serviciilor pentru comunitate și nu s-a luat în calcul o posibilă strategie de amortizare);
- se presupune că într-un asemenea apartament locuiește o familie medie, din care 2 dintre membrii familiei au venit; în luna aprilie 2014 venitul mediu net pe economie a fost de 1.735 lei, deci această familie medie câștigă 41.640 lei/an = 9.464 euro (1 euro=4,4 lei);
- $N=23.886 / (0,1 \times 9.464)$  valoarea de investiție se va amortiza în acest caz în 25,24 ani.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.24.: scor -1.

Scorul criteriilor și categoriilor este prezentat în tabelul 5.7.

**Tabelul 5.7.** Scor, normalizare și agregare pentru soluția 3

Nr.	Nr.	Criteriu	% în	%	SCOR	rez
			cat	in tot		cat
A.	A1.	Accesibilitatea transportului public	20.0	3	4	0.80
	A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	33.4	5	5	1.67
15%						

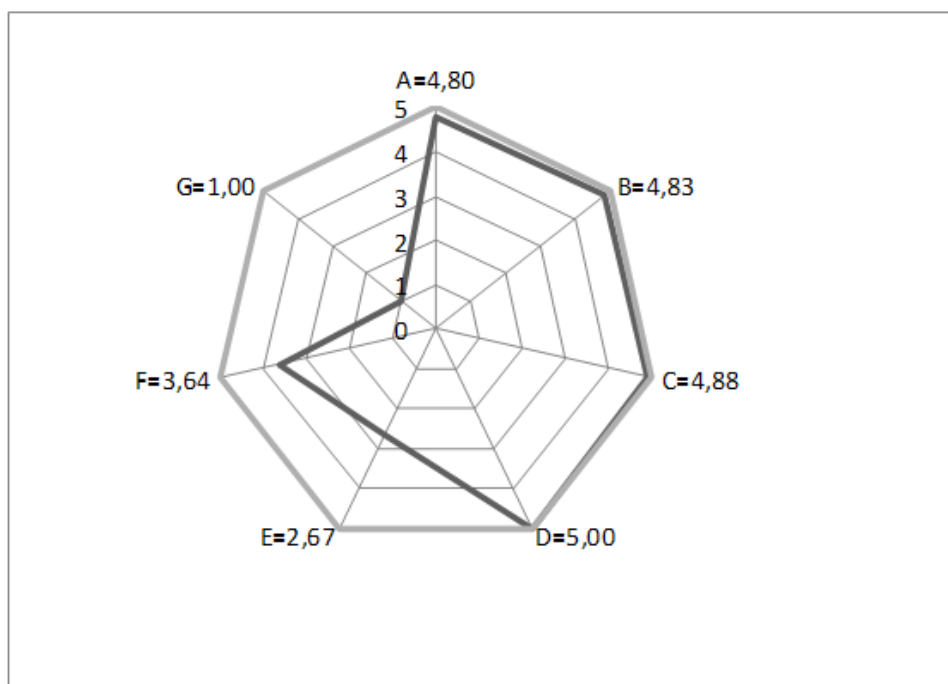
	A3.	Adiacența infrastructurii	<b>6.7</b>	1	<b>5</b>	0.34
	A4.	Alei pietonale și piste de ciclști	<b>13.3</b>	2	<b>5</b>	0.67
	A5.	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	<b>13.3</b>	2	<b>5</b>	0.67
	A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	<b>13.3</b>	2	<b>5</b>	0.67
		<b>TOTAL A:</b>				<b>4.80</b>
<b>B.</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale	<b>50.0</b>	15	<b>5</b>	2.50
<b>30%</b>	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	<b>16.7</b>	5	<b>4</b>	0.67
	B3.	Materiale re folosibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției	<b>16.7</b>	5	<b>5</b>	0.84
	B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare	<b>16.6</b>	5	<b>5</b>	0.83
		<b>TOTAL B:</b>				<b>4.83</b>
<b>C.</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	<b>88.2</b>	15	<b>5</b>	4.41
<b>17%</b>	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	<b>11.8</b>	2	<b>4</b>	0.47
		<b>TOTAL C:</b>				<b>4.88</b>
<b>D.</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	<b>33.3</b>	2	<b>5</b>	1.67
<b>6%</b>	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	<b>33.3</b>	2	<b>5</b>	1.67
	D3.	Iluminare naturală	<b>33.4</b>	2	<b>5</b>	1.67
		<b>TOTAL D:</b>				<b>5.00</b>
<b>E.</b>	E1.	Siguranța în exploatare	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
<b>6%</b>	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	<b>66.7</b>	4	<b>2</b>	1.33
		<b>TOTAL E:</b>				<b>2.67</b>
<b>F.</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	<b>27.3</b>	3	<b>4</b>	1.09
<b>11%</b>	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	<b>27.3</b>	3	<b>1</b>	0.27
	F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	<b>45.4</b>	5	<b>5</b>	2.27
		<b>TOTAL F:</b>				<b>3.64</b>
<b>G.</b>	G1.	Costul construcției	<b>33.3</b>	5	<b>-1</b>	-0.33

<b>15%</b>	G2.	Costul de operare	<b>33.3</b>	5	<b>5</b>	1.67
	G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	<b>33.4</b>	5	<b>-1</b>	-0.33
		<b>TOTAL G:</b>				<b>1.00</b>
		<b>TOTAL FINAL</b>				<b>4.01</b>

### 5.4.3. Discuție

La categoriile A-D - calitatea sitului și categoriile legate de pilonul de mediu și, parțial, cel social soluția are punctaj 5 sau aproape de 5 (maxim).

Categoriile E și F obțin un punctaj mediu doar datorită caracteristicilor careului și ale tipului de construcție, care nu permit modificări foarte mari din punct de vedere funcțional și structural și nici în ceea ce privește creșterea coeficientului care definește intimitatea vizuală.



**Fig.5.48. Diagrama radar pentru soluția 3 – scor total 4,01**

Categoria G – costul și aspectele economice în cazul acestei intervenții este în mod evident punctul slab. Așa cum arată și studiul BPIE, o asemenea abordare ar trebui gândită de fapt ca o renovare în două etape, astfel încât în timp să profite de noile material și scăderea costurilor la anumite tehnologii pe de o parte și de curba de învățare pe de altă parte.

Totuși acest punct slab prin comparație cu soluția 2 duce la ideea de a regândi spațiile de pe terasă și poate chiar configurația general, în așa fel încât să ofere posibilitatea recuperării unei părți a investiției.

## 5.5. Comparația între soluțiile propuse. Concluzii.

### 5.5.1. Comparația între soluțiile propuse

Alăturarea în aceeași figură a diagramelor radar (Fig.5.49.) și, respectiv, a graficelor procentuale (Fig.5.50.), oferă o imagine mai clară și completă a rezultatelor pe categorii, independent de scorul total, care, datorită procentelor diferite ale categoriilor în evaluarea finală, este foarte apropiat în cazul soluțiilor 2 și 3: soluția 2 are un scor total de 3,96, soluția 3 are un scor total de 4,01, în vreme ce soluția 1 (care reflectă destul de fidel o astfel de renovare din prezent) are doar scorul de 1,82.

Așa cum am precizat la început însă, scopul unei asemenea evaluări realizată în fazele incipiente ale proiectului este de a afecta procesul decizional prin compararea punctelor forte și a punctelor slabe, deci scorul total e mai puțin important decât posibilitatea de a compara categoriile.

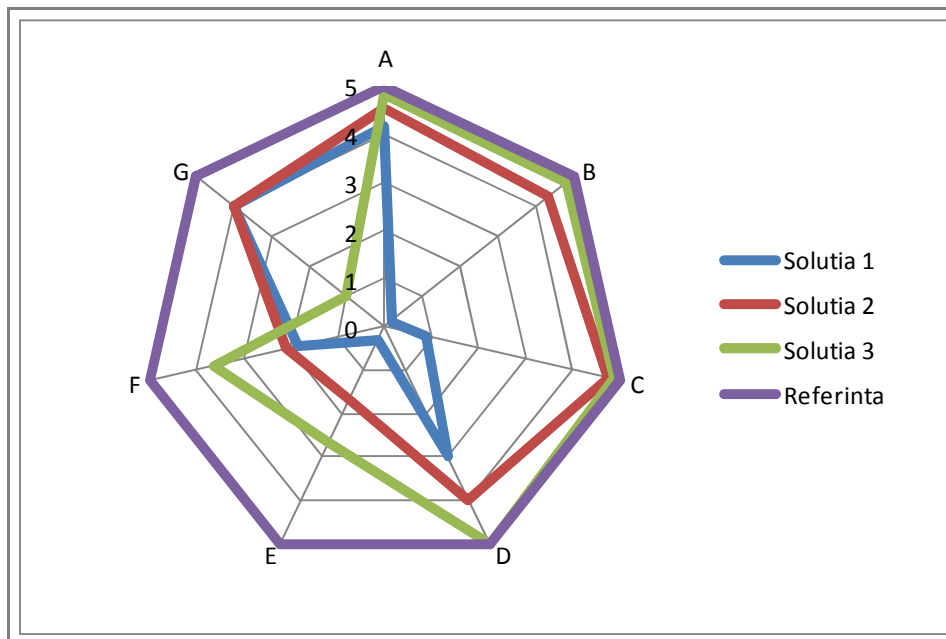


Fig. 5.49. Diagrama radar - cele 3 soluții suprapuse

Revenind la subcapitolele de discuții în care este prezentată fiecare dintre soluții cu punctele tari și punctele slabe comentate, trebuie făcute o serie de precizări:

- În ceea ce privește soluția 1, este evident că punctele tari sunt categoria A - calitatea sitului (care însă este un factor exterior proiectului în acest caz) și, respectiv, categoria G - costul și aspectele economice, fiind cu



alte cuvinte o soluție viabilă economic într-un context favorabil (cartierul Soarelui).

- Soluțiile 2 și 3, deși asemănătoare ca scor final (în jur de 4 puncte din maxim 5 posibile), sunt interesante din punct de vedere comparativ, deoarece soluția 2 încearcă să se mențină în limitele unui scenariu posibil din punct de vedere economic, fiind de fapt un rezultat decompromis între o rezolvare tehnică, ecologică și socială cât mai bună și găsirea unor soluții viabile economic (prin identificarea măsurilor de amortizare și de recuperare a unei părți din valoarea de investiție), în timp ce soluția 3 încearcă să atingă un maxim în ceea ce privește pilonii de mediu și socio-cultural, fapt care, nu e posibil decât cu costuri foarte mari.
- În ansamblu se dorește a se demonstra diferența între soluțiile punctuale și fără viziune pe termen lung utilizate în prezent (soluția 1) și alte alternative posibile (soluțiile 2 și 3).

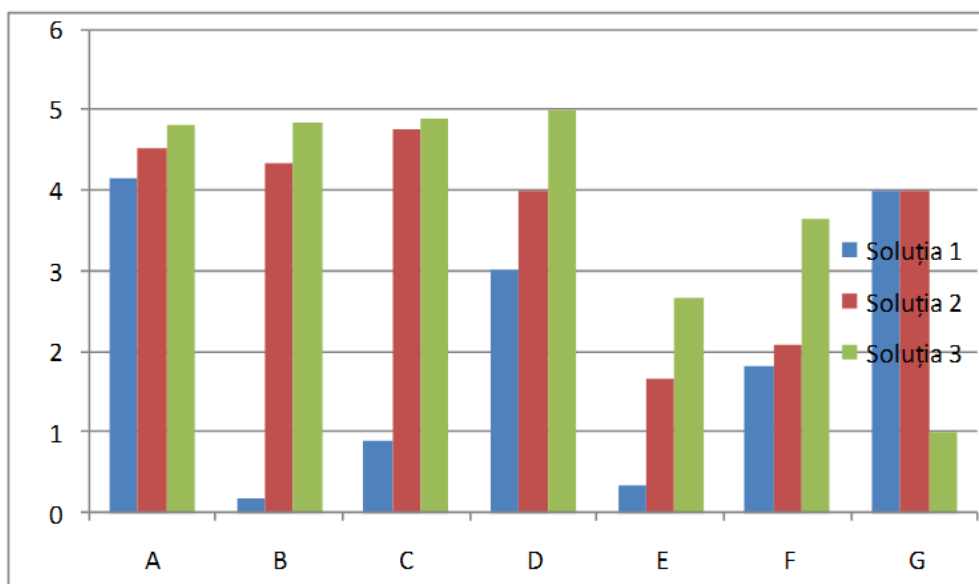


Fig.5.50. Comparație între categoriile celor 3 soluții

### 5.5.2. Concluzii

**Intervențiile asupra locuințelor colective** au un **potențial imens** de îmbunătățire a tuturor aspectelor dezvoltării durabile în construcții: **atât din punct de vedere cantitativ**, datorită importanței acestora în cadrul fondului construit existent **și** procentului din populația urbană care le locuiește, **cât și din punct de vedere calitativ**, datorită **posibilităților foarte variate de rezolvare** a problemelor constatate. Acest potențial nu este utilizat aproape deloc în prezent.

Din punctul de vedere al discuției **intervenții superficiale** (anvelopare simplă pentru termoizolare, mici reparații) **versus intervenții profunde** (un plus adus în domeniul instalațiilor, a controlului sistemelor integrate, a introducerii

energiilor alternative, posibilitatea de extindere / reconfigurare, etc.), **sunt de preferat intervențiile consistente, cu efecte pe termen lung**. Totuși, **din punctul de vedere al constrângerilor economice, sunt de analizat alternativele și posibilitățile de etapizare**.

**În analiza alternativelor trebuie luați în calcul toți pilonii dezvoltării durabile** (de mediu, socio-cultural și economic) și **adaptarea soluției la contextul economic și social**. Soluții care sunt potrivite în spațiul european pot fi nepotrivite în spațiul românesc, datorită diferențelor în structura proprietății sau a imposibilității realizării din punct de vedere financiar.

Pentru a oferi un rezultat realist raportat la context, este importantă **echilibrarea soluțiilor și alternativelor**, în așa fel încât raportul între aspectele de mediu, socio-culturale și economice să fie optim.

## **6. INTERVENȚII ASUPRA LOCUINȚELOR INDIVIDUALE – STUDII DE CAZ**

### **6.1. Cartierele de locuințe individuale – studiu de caz: Timișoara**

#### **6.1.1. Cartierele de locuințe individuale din Timișoara și populația lor: descriere succintă, perioade de edificare, tipologii de locuințe**

Datele statistice arată că din totalul de locuințe din Timișoara doar 28,7% sunt locuințe individuale, adică doar circa un sfert din populația orașului locuiește în locuințe individuale (fapt precizat și în capitolul 5), fapt valabil în majoritatea orașelor mari din România. În ceea ce privește poziția în oraș, de regulă cartierele de locuințe individuale sunt periferice (vezi fig. 6.1 – cu portocaliu).

Din punct de vedere istoric, primele cartiere (Cetate, Iosefin, Fabric) s-au dezvoltat în relație liniară de-a lungul canalului Bega și sunt formate din locuințe colective și semicolective, de densitate mare, cu un regim de înălțime P - P+3 (chiar P+4 în unele zone, de exemplu zona centrală - Piața Operei, construcțiile edificate la începutul secolului al XX-lea), apartamentele fiind grupate în jurul unei curți interioare și de regulă accesibile de pe cursiva orientată spre curte.

Ulterior au apărut noi cartiere: Elisabetin, Mehala, Freidorf, Ghiroda care la origini au fost localități rurale independente, pe care orașul în expansiune le-a înglobat, fenomen pe care îl întâlnim și după 1990, chiar dacă din punct de vedere administrativ anumite dezvoltări periurbane sunt comune sau sate.

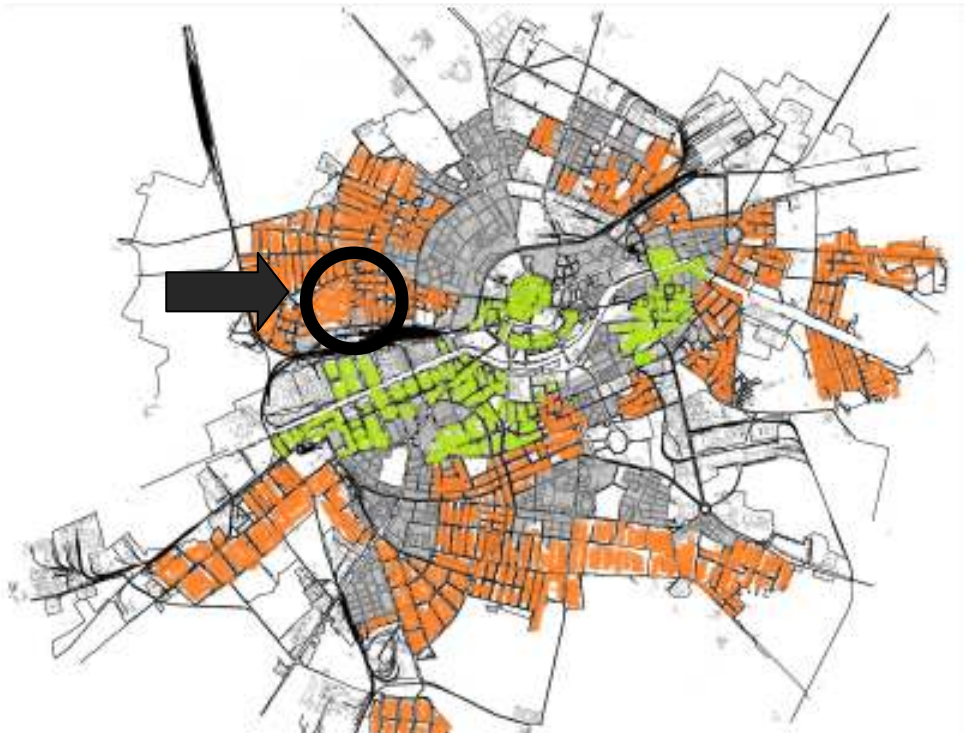
Odată cu edificarea cartierelor de blocuri au fost demolate o mare parte dintre locuințele individuale, astfel încât în prezent se poate constata că între zonele istorice se găsesc cartiere de blocuri poziționate central (cu câteva locuințe individuale rămase inserate în acest tip de țesut), iar carterele de case sunt periferice (cu câteva mici excepții: zona de locuințe individuale a cartierului Elisabetin spre zona Girocului, Blașcovici – Favorit, zona Tipografilor, zona Mircea cel Bătrân).

Datorită faptului că aceste cartiere de locuințe individuale au fost inițial localități rurale, caracteristicile țesutului urban în aceste zone are de cele mai multe ori un pronunțat caracter rural.

Din punctul de vedere al zonificării pe hartă:

- în partea de nord-vest a Timișoarei se află cartierele Mehala, Blașcovici și Ronaț (de exemplu Mehala, deși localitate atestată documentar și apărând în Harta Iosefină din 1769, a devenit parte a orașului în 1910, istoria cartierului Ronaț este legată de dezvoltarea căilor ferate, Blașcovici s-a extins foarte mult după anul 2000, înglobând terenurile virane din vecinătate, respectiv fosta groapă de gunoi);
- în partea nord-estică - zona de case din zona cimitirului Stuparilor, cuprinsă între Calea Lipovei, Divizia 9 Cavalerie, Demetriade și Sf. Apostoli Petru și

- Pavel – la nord de Bega și, respectiv, zona Tipografilor, Kogălniceanu, Modern, la sud de Bega;
- în partea de est - zona de locuințe individuale din Fabric, Crișan și Ghiroda;
  - în partea de sud-est – zona restrânsă de case din spatele abatorului, scuarul Bihor și cartierele Lunei, Plopi, Kuncz, Ciarda Roșie;
  - în partea de sud – zonele de case din cartierul Elisabetin, Girocului, Braytim;
  - în partea de sud-vest - zona Brâncoveanu, Șagului, Fratelia, Chișoda, Freidorf.



**Fig.6.1. Zonele ocupate de locuințe individuale în Timișoara, cartierul Blașcovici**

Așa cum s-a arătat, multe dintre aceste zone au atestare istorică veche de sute de ani (unele de mii de ani, de exemplu vestigiile descoperite în Fratelia), dar ele au continuat să se extindă și să se densifice. Datorită faptului că au fost cartiere de locuințe individuale în regim parter, în prezent prin Regulamentul de Urbanism al Municipiului Timișoara, dezvoltarea permisă este de maxim P+2(+m), astfel încât regimul de înălțime variază, majoritatea construcțiilor noi având în general P+1 sau P+m.

Evident, densitatea locuitorilor este mult mai mică decât în zonele de locuințe colective (sub 80 locuitori/ha chiar și în cartierele mai dense), fiind variabilă în funcție de structura țesutului urban dimensiunea parcelor, etc., problemă discutată și în cadrul capitolului 3.

Un element de discuție suplimentar îl constituie în cadrul capitolului dedicat locuințelor individuale dezvoltările periurbane. Născute în general din nevoia oamenilor de a reveni la "casa cu curte", de a avea un spațiu suficient și adaptat

cerințelor personale atât în interior, cât și un spațiu privat în exterior, după 1989 zonele periurbane au continuat să ia amploare și sunt în continuă expansiune. Din punct de vedere administrativ, doar o parte dintre acestea aparțin de primăria municipiului, restul aparținând de comunele limtrofe aflate în zona metropolitană.

Pericolul pe care lipsa de viziune a acestor dezvoltări îl constituie din punctul de vedere al dezvoltării durabile a teritoriului este un subiect larg dezbătut nu doar la nivel internațional [132], [133], [134], ci și pe plan local prin proiectele, tezele de doctorat și articolele cadrelor didactice din cadrul Facultății de Arhitectură și Urbanism din Timișoara [135], [136], [137], [138], [139], [140].

Pentru a putea oferi o perspectivă în plus privind acest tip de dezvoltări prin prisma dezvoltării durabile, evaluarea ambientală a soluțiilor alternative ia în calcul și această variantă.

Există **diferențe între țesuturile urbane specifice diferitelor zone:**

- din punct de vedere urbanistic: dimensiunea și proporția parcelor, densitate și indici de ocupare (POT, CUT), dotări aferente, accesibilitate (densitatea rețelei stradale);
- din punct de vedere arhitectural: suprafața, dotări aferente, tipologia locuințelor, plastică arhitecturală;
- din punct de vedere ingineresc: consum de energie și emisii de gaze cu efect de seră, izolare termică și hidrofugă, structură și material.

În ceea ce privește **starea actuală a cartierelor de locuințe individuale, disfuncționalitățile constatate se referă la:**

- lipsa sau prezența foarte slabă a dotărilor de orice fel;
- spațiile de socializare sunt cvasi-inexistente;
- spațiile verzi și locurile de joacă ale cartierelor sunt în cea mai mare parte spații reziduale sau sunt degradate; chiar în cazul în care sunt amenajate, sunt la distanță destul de mare față de multe dintre parcele;
- problema spațiilor de parcare nu e atât de stringentă ca și în cazul cartierelor de locuințe colective, deoarece fiecare locuință are garaj sau spațiu de parcare în interiorul parcelei și în plus densitatea acestor zone e mult mai redusă;
- diferențele de stil și de continuitate nu sunt atât de prezente în cadrul intervențiilor în cartiere existente, deoarece respectând regulamentul de urbanism inclusiv construcțiile noi sau extinderile verticale sau orizontale păstrează specificul zonei; în schimb lipsa de coerență în ceea ce privește ocuparea terenului, aliniamentul, regimul de înălțime, orientarea acoperișului, formă, culoare, sunt prezente și deranjante în zonele care nu au fost contruite anterior (dezvoltări în spații libere în oraș sau dezvoltări periurbane).

Există **tipologii diferite în cartierele de locuințe individuale:**

- locuințe cuplate la calcan – în cele mai multe dintre cartierele existente aceasta este tipologia predominantă;
- locuința singură pe lot – se întâlnește și în cartierele existente, intercalate cu locuințele cuplate, dar fiind construite aproape de una dintre limitele laterale ale parcelei sau chiar pe limită (modelul care apare și în zona rurală a Banatului); o nouă formă de ocupare a terenului cu locuințe individuale în care distanțele față de limite nu sunt clar precizate în regulamentele de urbanism duce la ocuparea centrală a parcelei și la destructurarea țesutului

- urban, dar acest lucru este posibil doar în cazul unei lățimi mari a parcelei și ca atare este tipică în dezvoltările periurbane;
- locuințele înșiruite – un caz mai rar întâlnit și pe dezvoltări care urmăresc acest aspect, prin lățimea mică a arcei (9m.) – este în general în Timișoara cazul locuințelor ANL.

Studiile de caz se vor concentra asupra primei tipologii, ca fiind cea mai firească în cazul țesutului urban din Timișoara.

### **6.1.2. Necesități de intervenție prin prisma celor trei piloni: de mediu, socio-cultural, economic**

Spre deosebire de intervențiile în zone de locuințe colective, prin prisma dezvoltării durabile în zonele ocupate de locuințe individuale intervențiile sunt distincte:

- intervenții urbane, asupra spațiului public: cele care se referă la îmbunătățirea vieții în cartier, în special prin definirea și amenajarea unui centru al cartierului, a străzilor pentru utilizare mixtă prin rezolvarea circulației încetinite, dotări, etc. – caz în care pilonul socio-cultural este evident de importanță majoră;
- intervenții asupra locuințelor: de regulă în ceea ce privește locuințele individuale aceste intervenții pot aduce îmbunătățiri considerabile în ceea ce privește pilonul de mediu cu o echilibrare a pilonului economic și influențează mai puțin pilonul social.

Din acest motiv intervențiile asupra locuințelor individuale au un caracter mai puțin complex și cu influențe mai mici asupra aspectelor dezvoltării durabile în raport cu intervențiile asupra locuințelor colective.

**Îmbunătățirea caracteristicilor de mediu** ale caselor se poate realiza prin următoarele tipuri de intervenții:

- termoizolarea fațadelor, a planșului peste subsol și a acoperișului poate reduce consumul de energie destinat încălzirii de la 180-240 kWh/m<sup>2</sup> cât e în prezent, la circa 100 kWh/m<sup>2</sup> sau chiar mai puțin;
- utilizarea plantărilor pentru reducerea efectului de insulă de căldură, protecția fațadelor și îmbunătățirea microclimatului;
- refacerea instalațiilor sanitare și termice interioare ale casei și utilizarea centralelor termice pentru bloc sau alte sisteme de încălzire descentralizate (pierderile din sistemul centralizat sunt foarte mari pe rețea);
- utilizarea surselor de energie regenerabilă pentru prepararea apei calde menajere (panouri solare) sau a încălzirii (pompe de căldură), Timișoara fiind amplasată într-o zonă care are caracteristici geotehnice și climatice care permit utilizarea pe scară largă a acestor sisteme;
- utilizarea ventilației hibride cu recuperare de căldură;
- utilizarea surselor de energie solară pentru producerea energiei electrice (are o eficiență redusă în această situație în România, dar este încurajată în alte țări europene prin diferite tipuri de subvenții, în special în scopul educării și responsabilizării populației);
- utilizarea extinderilor sau a unor elemente (sere, ertc.) care pot fi transformate în sisteme pasive de încălzire-răcire;
- intervențiile să aibă în vedere toate aspectele de mediu considerate în cadrul

evaluării, de așa natură încât partea nouă (extindere) să fie proiectată la standardele care vor fi obligatorii din 2020 (conform EPBD – Directiva privind performanța energetică a clădirilor actualizată în 2010) [141].

**Pilonul social** poate fi influențat pozitiv prin următoarele intervenții asupra locuinței individuale:

- îmbunătățirea calității mediului interior prin intervențiile la fațadă și a utilizării ventilației hibride cu recuperare de căldură;
- utilizarea sistemelor de securitate performante;
- asigurarea accesibilității;
- intervenții interioare care să facă mai flexibil spațiul interior și mai adaptabil pentru diferite tipuri de ocupanți cu mod de viață și necesități diferite.

Alte intervenții importante pentru pilonul social pot fi realizate la nivel de cartier (crearea unor spații de coagulare socială, locuri de joacă, dotări, etc.), dar acestea nu țin de intervenție, ci pot influența doar categoria calitatea sitului.

**În ceea ce privește pilonul cultural**, acesta se referă în general la identitate, apartenență, instituții implicate și educația publicului larg. Din acest punct de vedere intervențiile de succes vor avea următoarele caracteristici:

- implicarea totală a beneficiarului în procesul de proiectare;
- încurajarea în cazul proiectelor extinse a utilizării mijloacelor de transport ecologice (biciclete, mersul pe jos), respectiv a rețelei de transport în comun;
- utilizarea întregului proces de proiectare, execuție, monitorizare pentru educarea publicului larg.

**Cu privire la pilonul economic** trebuie făcute următoarele precizări:

- orice intervenție ar trebui să aibă o analiză cost-beneficiu care să ofere soluții de recuperare a investiției sau de etapizare astfel încât să fie fezabilă din punct de vedere financiar pentru beneficiari;
- orice intervenție trebuie să ia în considerare nu doar valoarea de investiție inițială, ci și costurile întregului ciclu de viață și accesibilitatea investiției pentru beneficiar.

### **6.1.3. Studiu de caz – tipologia locuințelor individuale cuplate (cu calcan)**

Cea mai utilizată tipologie în zonele existente din Timișoara, casa cuplată (locuința cu calcan) se găsește în general în zonele de tranziție între locuințele colective și semi-colective din zonele istorice și, respective, zonele mai puțin dense de locuințe individuale având caracter mai degrabă rural.

Faptul că această tipologie produce în primul rând un țesut urban coerent, cu continuitate la nivel de înălțime, retrageri, cu străzi de lățime medie, cu zone verzi și trotuare bine gabaritate raportat la lățimea totală a străzii, face ca aceste zone să fie preferate de către locuitori. Totuși fiind zone amplasate relativ central, prețurile nu sunt accesibile, fapt care face ca aceste cartiere să aibă o dinamică destul de mare și să beneficieze de inserții noi. Datorită constrângerilor însă, chiar și noile inserții se încadrează bine în specificul zonei, iar continuitatea se păstrează.

Regimul de înălțime al caselor existente în aceste cartiere care sunt încă bine

păstrate (majoritatea edificate în perioada 1935-1970) este parter.

În ceea ce privește sistemul structural, casele sunt realizate din pereți portanți de cărămidă plină, cu grosimea variabilă (cca. 35-50 cm.), fără sâmburi la colțuri (prevedere introdusă în legislație după cutremurul din 1977), pe fundații continue de cărămidă, planșeu de lemn peste parter, cu acoperirea tip șarpantă din lemn și învelitoare din țiglă profilată, cu panta învelitorii față-spate. Fațadele sunt tencuite și zugrăvite, având ancadrame la ferestre sau brâuri horizontale realizate din tencuială sub cota cornișei.

În marea majoritate a cazurilor suprafața acestor case este redusă, având 2 camere, bucătărie, hol și baie. Starea bună a construcțiilor face ca de regulă beneficiarul să aleagă extinderea verticală sau orizontală, ambele având anumite constrângeri:

- extinderea verticală în cazul caselor cu calcan se va realiza prin mansardarea executată în podul existent (pentru a nu modifica înălțimea la cornișă și la coamă);
- în cazul extinderii orizontale, extinderea se face de regulă în spatele casei, tot pe limita terenului (datorită lățimii) și nu va depăși ca înălțime casa din față (aceasta înseamnă un regim de înălțime de maxim S+P+1), respectiv va respecta indicii de ocupare a terenului POT și CUT (datorită dimensiunilor de multe ori reduse ale terenului, procentul de ocupare maxim se dovedește a fi în anumite situații o constrângere destul de serioasă).

#### 6.1.4. Soluții alternative – prezentare

Cea mai utilizată tipologie în zonele existente din Timișoara, casa cuplată (locuința cu calcan) se găsește în general în zonele de tranziție între locuințele colective și semi-colective din zonele istorice și, respective, zonele mai puțin dense de locuințe individuale având caracter mai degrabă rural.

Pentru analiză și comparare au fost alese două tipuri diferite de intervenție care se pot încadra în 2 categorii diferite în cadrul scenariilor BPIE, soluția 1 și 2, dar în cazul locuințelor individuale ca o a treia soluție a fost aleasă schimbarea sitului în zona dezvoltărilor periurbane, fiind considerată o discuție mai relevantă pentru diferite aspecte ale dezvoltării durabile.

- **Soluția 1: intervenție simplă cu termoizolarea anvelopei:**
  - se încadrează în practicile curente, iar din punctul de vedere al scenariilor alternative analizate de studiul BPIE prezentat în cadrul capitolului 5 se încadrează în categoria 1a sau 1b (încet și superficial sau rapid și superficial);
  - soluția pornește de la practicile curente și se bazează pe un proiect personal;
- **Soluția 2: intervenție complexă cu echilibrarea pilonilor – scenariul mediu:**
  - din punctul de vedere al scenariilor alternative analizate de studiul BPIE se încadrează în categoria 2 - scenariul mediu, cu o viteză și o rată de renovare medii, ajungând ca până în 2050 economia de energie a fondului existent cu destinația de locuințe să ajungă până la 50%;
  - se încearcă astfel găsirea unei alternative în care valoarea de investiție poate fi recuperată în mod realist într-o perioadă de timp rezonabilă, cu accentul pus pe echilibrarea pilonilor;



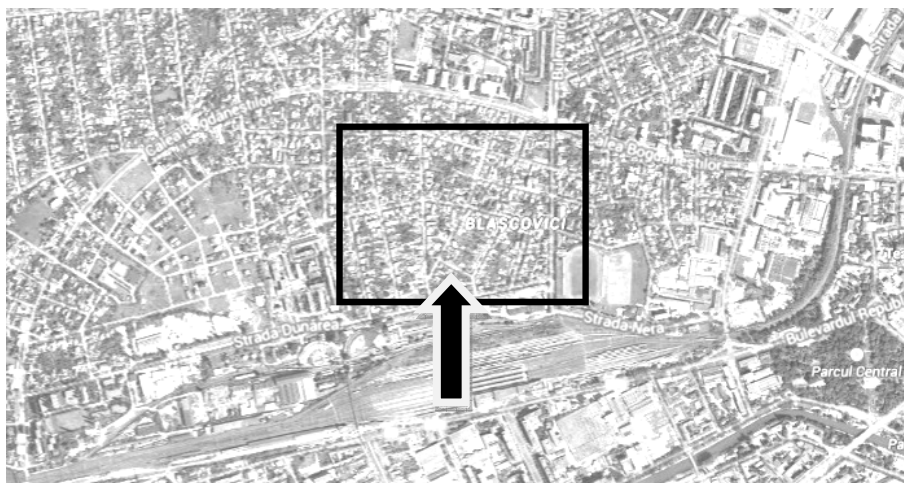
➤ **Soluția 3: soluția 2 cu modificarea radicală a contextului (dezvoltările periurbane)**

- s-a considerat că această abordare a celei de a treia soluții este mai relevantă pentru prezentarea diferitelor aspecte ale dezvoltării durabile decât trecerea la un scenariu de renovare intensă, datorită extinderii continue a orașului și a utilizării unor practici considerate lipsite de o viziune pe termen mediu și lung în dezvoltarea acestor zone periurbane;
- din acest punct de vedere se poate felul în care gândirea acestor dezvoltări prejudiciază și scorul individual al locuinței.

### 6.1.5. Studiu de caz – Zona Blășcovici, Timișoara

Alegerea sitului de studiu pentru primele două soluții s-a îndreptat către zona Blășcovici situată relativ central și cu dinamică mare a populației, mai exact zona cartierului cu fronturi continue, cu majoritatea locuințelor vechi în regim parter edificate în perioada postbelică, inclusiv anii '70.

În ultimii 20 de ani au existat numeroase intervenții în zonă, care au urmărit două direcții distincte: fie extinderea pe verticală și/sau orizontală a edificiului existent, fie (în cazul caselor mai vechi) demolarea casei parter și construcția unei locuințe cu regim de înălțime P+1 sau P+2. Datorită faptului că țesutul urban avea reguli bine definite ambele tipuri de intervenție s-au încadrat în general armonios, păstrând coerența și continuitatea zonei (Fig.6.2., 6.6.). Nu același lucru se poate spune însă despre extinderea zonei realizată înspre vest (după str.Bârzava), zonă nou edificată, care are probleme similare cu cele a dezvoltărilor periurbane.



**Fig.6.2. Zona Blășcovici și aria de studiu**

Spre deosebire de zonele de locuințe colective, care au fost mult studiate, pentru zonele de locuințe individuale din Timișoara studiile din cadrul Universității Politehnica Timișoara legate de subiect sunt mult mai puține și au ca subiect fie densificarea zonelor de locuințe individuale [138], fie dezvoltarea comunităților locale [137], fie găsirea de soluții constructive pentru case cu structură metalică [154].

## 6.2. Soluția 1: intervenție simplă - extindere și termoizolarea anvelopei

### 6.2.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției

**Tip proiect:** Extindere în regim P+1 la locuință individuală parter cu calcan, amenajări interioare și exterioare

**Locație:**

Str. Banul Mărăcine, zona Blajcovici

**Descrierea imobilului existent:**

- **Teren:** suprafață de 361 mp., front stradal 13 m., formă trapezoidală;
- **Amplasare pe parcelă:** casa cu calcan pe limita de proprietate stânga, aliniată la frontul stradal;
- **Regim de înălțime, funcțiuni:** Locuință individuală în regim parter, cu 2 camere, hol, baie și bucătărie;
- **Structură:** pereți portanți din zidărie de cărămidă plină, având grosimea de 35, respectiv 50 cm. pe fundații din cărămidă cu adâncime 80 cm., șarpantă de lemn și învelitoare de țiglă profilată;
- **Cerințe specifice zonei:** păstrarea aspect plin-gol fațadă, cota cornișă și cota coamă la casa existentă, extinderea nu va depăși ca înălțime cota coamei casei existente, POT maxim=40%.

**Descrierea intervenției** (Fig. 6.3., 6.4., 6.5.):

- **Extindere pe verticală:** fără extindere verticală la structura existentă.
- **Extindere pe orizontală:**
  - extindere în regim P+1 realizată din cărămidă porotherm 30 cm. cu sâmburi de beton armat, cu termosistem 10 cm. grosime, pe fundații de beton, cu planșeu de beton armat, acoperiș șarpantă cu învelitoare de tablă;
  - din punct de vedere funcțional: la parter bucătărie, spațiu tehnic și terasa acoperită, la etaj 2 dormitoare, hol și baie;
- **Reabilitare exterioară fațade:**
  - placare pereți exteriori cu polistiren celular cu grosimea de 10 cm.;
  - schimbarea tâmplăriei cu tâmplărie din PVC cu geam termoizolant;
  - modificare gard, poartă de acces și sistem de siguranță.
- **Reabilitare interioară:**
  - reconfigurare interioară în limitele impuse de structura de rezistență (pereți portanți de cărămidă plină);
  - modificare finisaje interioare (pardoseli, tencuieli, zugrăveli) și termoizolare planșeu spre pod;
  - reconfigurare spațiu baie și spații de depozitare.
- **Reabilitare instalații:**
  - refacere completă instalații sanitare interioare;
  - refacere completă instalații termice interioare, montaj centrală termică; încălzire în pardoseală la parter și corpuri radiante la etaj;
  - refacere completă instalații electrice interioare; utilizare de echipamente și iluminat pentru economia de energie.
- **Amenajare spații curte și acces:**
  - amenajări acces și amenajare curte.

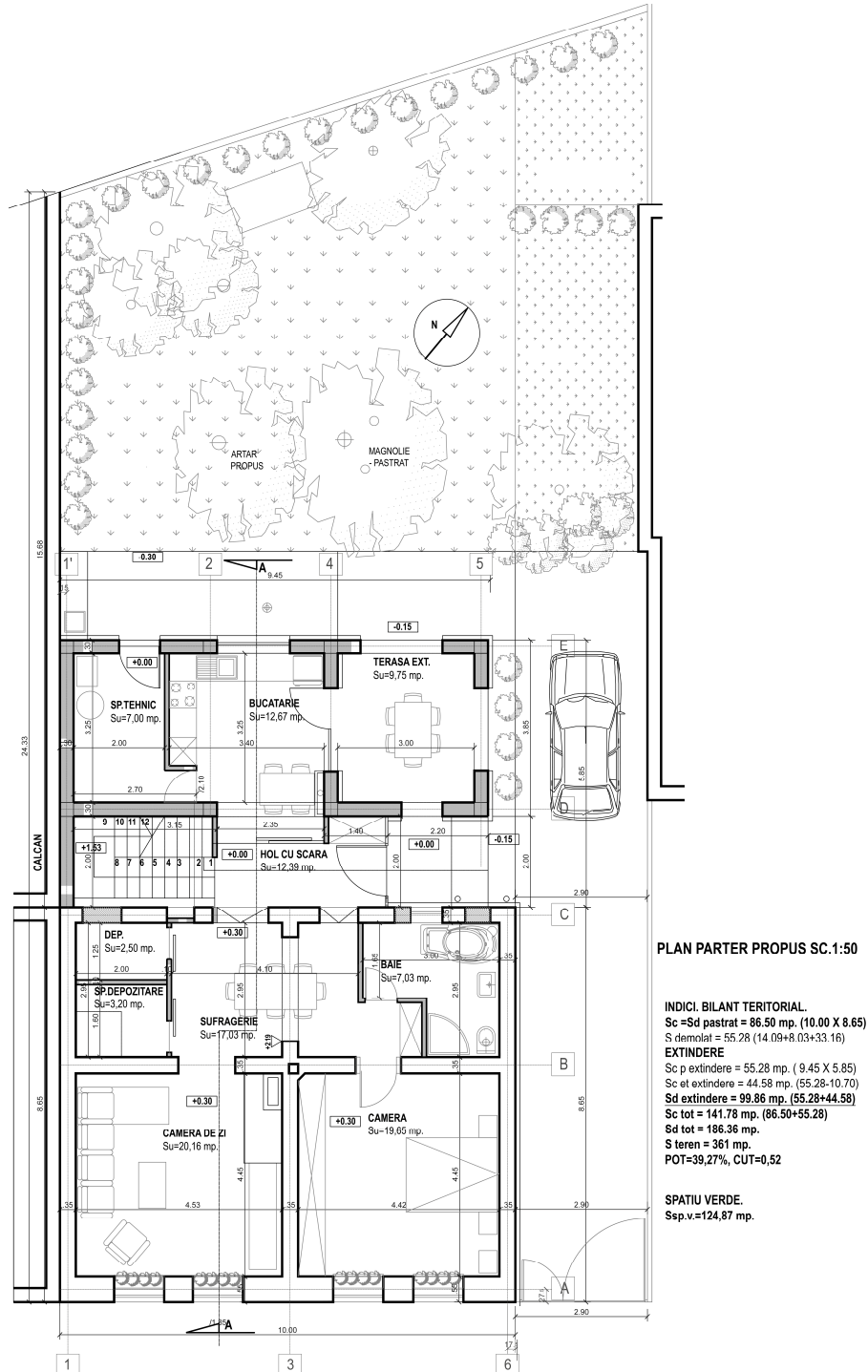
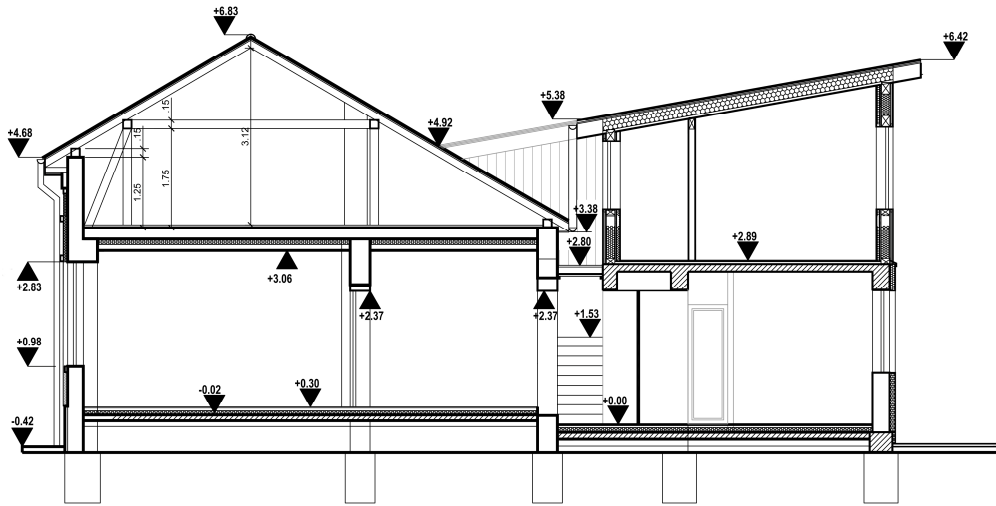


Fig.6.3. Plan parter – (corp vechi și nou) și amenajare curte



SECTIUNE TRANSVERSALA SC.1:50  
CASA PARTER PASTRATA SI EXTINDERE P+1

**Fig.6.4. Secțiune transversală locuință (corp vechi și nou)**



**Fig.6.5. a, b Perspective proiect: strada și curte**



**Fig.6.6. a,b Perspective stradale de atmosferă specifice zonei**

### 6.2.2. Evaluarea proiectului

#### Categoria A: Calitatea sitului

##### A1. Accesibilitatea transportului public: scor 2

Linii de transport în comun, stații conform hartă:

- tramvai 5: 450 m. distanța de la locuință la stație; tramvaie 4 și 6 : 500 m. distanța de la locuință la stație;
- accesarea stației de troleibuz de pe latura sudică a gării, deși în plan apar la cca. 500 m., necesită parcurgerea unei distanțe mai mari de 700 m., deci nu pot fi luate în considerare.

Poziționarea stațiilor de transport în comun pe o rază de 500 m. este prezentată în Fig. 6.7. Pentru calcul se utilizează programul de circulație și intervalele de circulație de pe site-ul RATT.

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Distanțe: tramvai 5:450 m.; tramvaie 4 și 6: 500 m.
- Frecvența serviciului pentru fiecare tip de stație:
  - Tramvai 5: 06:30-08:30 =7 și 16:30-18:30=6, total=13
  - Tramvai 4: 06:30-08:30 =10 și 16:30-18:30=8, total=18
  - Tramvai 6: 06:30-08:30 =6 și 16:30-18:30=5, total=11
- Indicele de accesibilitate la transportul public – tramvai 5:
  - a. Timpul de parcurs pietonal = 450 m / 80 m/min =5,6 min.
  - b. Timpul de așteptare în stație = 0,5 X 60 /13+ 2 = 4,30 min.
  - c. Timpul total de acces la transportul public = 5,6+4,3 = 9,9 min.
  - d. Frecvența echivalentă a accesului în edificiu  $F_a = 30/9,9 = 3,03$
- Indicele de accesibilitate la transportul public – tramvai 4:
  - a. Timpul de parcurs pietonal = 500 m / 80 m/min =6,25 min.
  - b. Timpul de așteptare în stație = 0,5 X 60 /18 + 2 = 3,67 min.
  - c. Timpul total de acces la transport = 6,25+3,67 = 9,92 min.
  - d. Frecvența echivalentă a accesului în edificiu  $F_a = 30/9,92 = 3,02$
- Indicele de accesibilitate la transportul public – tramvai 6:
  - a. Timpul de parcurs pietonal = 500 m / 80 m/min =6,25 min.
  - b. Timpul de așteptare în stație = 0,5 X 60 /11 + 2 = 4,72 min.
  - c. Timpul total de acces la transport = 6,25+4,72 =10,97 min.
  - d. Frecvența echivalentă a accesului în edificiu  $F_a = 30/10,97 = 2,73$
- e. Indicele de accesibilitate:  $IA = 3,03 + 0,5 \times 5,75 = 5,90$ , **IA=5,90**, scor 2

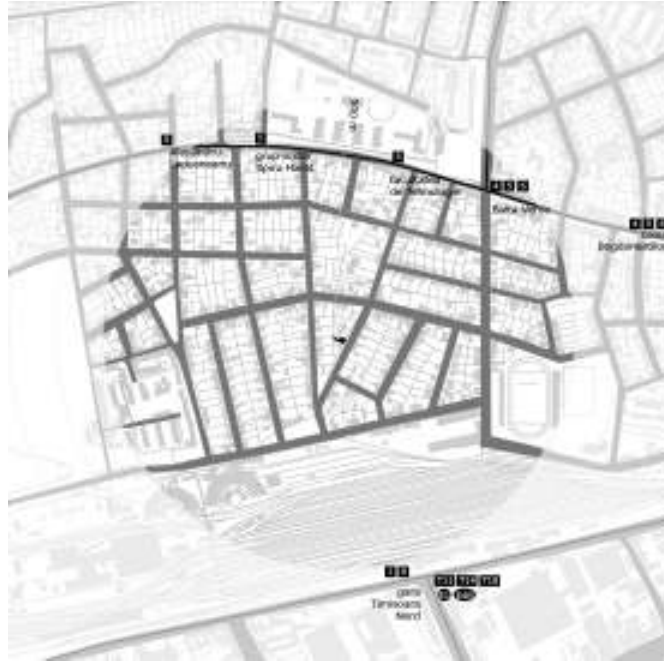
##### A2. Funcțiuni mixte în cadrul zonei: scor 5

Amplasare conform hartă – Fig. 6.8.

- Se iau în calcul următoarele:
  - Comerț: complex comercial Favorit - Calea Bogdăneștilor (cu supermarket, sedii bănci, etc.) – 450 m.
  - Servicii: cabinet medical Botoca Marinela pe str.Țebea – 200 m.; restaurant Gloria – 350 m.
  - Invățământ: Școala generală nr.19, Liceul Tehnic Henri Coandă, grădiniță în imediata vecinătate (str.Măslinului) – 100 m.
  - structuri sportive și culturale: stadionul CFR – 300 m.

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Media aritmetică a distanțelor:  $(450 + 200 + 350 + 100 + 300)/5 = 280$  m. < 400 m. – scor 5.



**Fig.6.7. Criteriul A1 - Poziționarea stațiilor de transport în comun față de locuință (tramvaie 4,5,6)**



**Fig.6.8. Criteriul A2 - Poziționarea pe hartă a funcțiilor principale destinate comerțului, serviciilor, sportului, învățământului**

**A3. Adiacența infrastructurii: scor 5**

Amplasare conform hartă – **figura 6.9.**

- toate componentele infrastructurii sunt adiacente lotului: apă, canalizare, curent electric, gaz.

Calculul punctajului acordat indicatorului:

- Media aritmetică a punctajelor distanțelor distanțelor:  $(5 + 5 + 5)/3 = 5$  – scor 5



**Fig.6.9. Criteriul A3 - Adiacența rețelelor de infrastructură**

**A4. Alei pietonale și piste de cicliști: scor 3**

Amplasare conform hartă – Fig. 6.10.

- zonă liniștită, cu alei pietonale, se poate accesa rețeaua de cicliști de pe străzile importante (dar anumite porțiuni e încă în lucru sau inexistentă; totuși există străzi liniștite care permit traficul pentru biciclete spre centru).

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.5. din capitolul 4, scor 3.

**A5.Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură: scor 4**

Amplasare conform hartă – Fig. 6.11.

- sunt păstrați copacii din curte și de pe stradă, se plantează suplimentar pentru umbrire; fațada spre curtea spate este fațada NV, fațada principală este SE, SV este calcan, deci se poate considera că plantările satisfac în cerințele pentru a evita supraîncălzirea.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.6. din capitolul 4, scor 4.

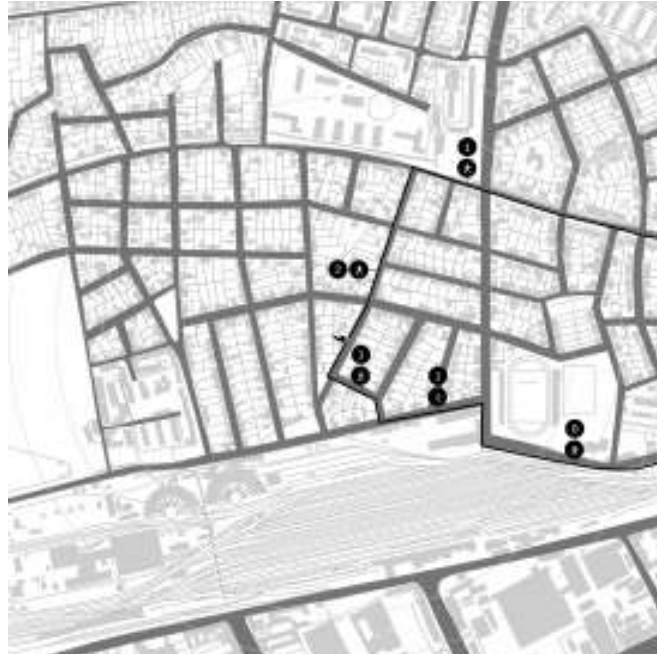


Fig.6.10. Criteriul A4 – Alei pietonale și piste de cicliști

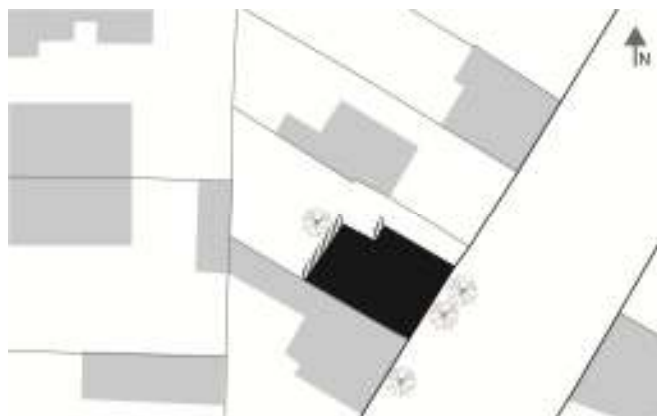


Fig.6.11. Criteriul A5 – Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură

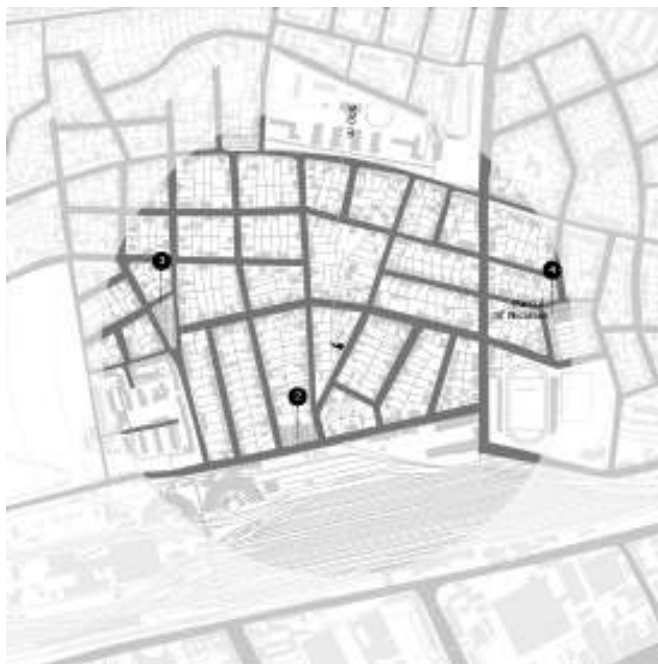
#### A6. Locuri de joacă pentru copii și spații verzi: scor 3

Amplasare conform hartă – Fig. 6.12.

Se iau în considerare următoarele:

- există un spațiu verde și loc de joacă amenajat pe str. Măslinului intersecție cu str.Alecu Russo;
- există parcul de joacă pentru copii str.Dunărea intersecție cu str.Colonel Ioan Uță – slab amenajat;
- există un spațiu verde bine amenajat - Piața Sf. Nicolae (într str.Frații Buzești și str.Sabin Drăgoi).





**Fig.6.12. Criteriul A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi**

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.7. din capitolul 4; se consideră că numărul spațiilor verzi este potrivit raportat la numărul locuitorilor (este unul dintre cele mai verzi cartiere de blocuri din Timișoara), și, chiar dacă în prezent nu sunt dotate conform standardelor, permit intervenția ulterioară; concluzie: **scor 3.**

#### **Categoria B: Consumul de energie și resurse**

##### **B1. Consumul anual total de energie din surse convenționale: scor 1**

- conform certificatului de performanță energetică prezentat în Fig. 6.13, 6.14, consumul anual total de energie din surse convenționale este de: **198,17 kW/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel de evaluare consum 201-291 kW/m<sup>2</sup>an = scor 0, 110-140 kW/m<sup>2</sup>an = scor 3; valoarea întreagă obținută după interpolare = scor 1.

##### **B2. Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu: scor -1**

- nu sunt folosite echipamente și instalații pentru producere de energie din surse neconvenționale;

Calculul punctajului acordat indicatorului: procent P=0, scor=-1.

##### **B3. Materiale re folosibile sau care se pot dezambla folosite în cadrul intervenției: scor 0**

- pentru termoizolare se folosesc placi din polistiren expandat, care nu se mai pot recupera la dezamblare;
- din cadrul extinderii se pot recupera doar materialele utilizate la acoperiș, deoarece pereții despărțitori neportanți sunt realizați din cărămidă tip

- porotherm de 11 cm. grosime;
  - > detaliile utilizate sunt prezentate în Fig. 6.15., Fig. 6.16., Fig. 6.17.
- Calculul punctajului acordat indicatorului: numărul materialelor care se pot recupera prin dezasamblare folosite în cadrul intervenției=1, scor=0.

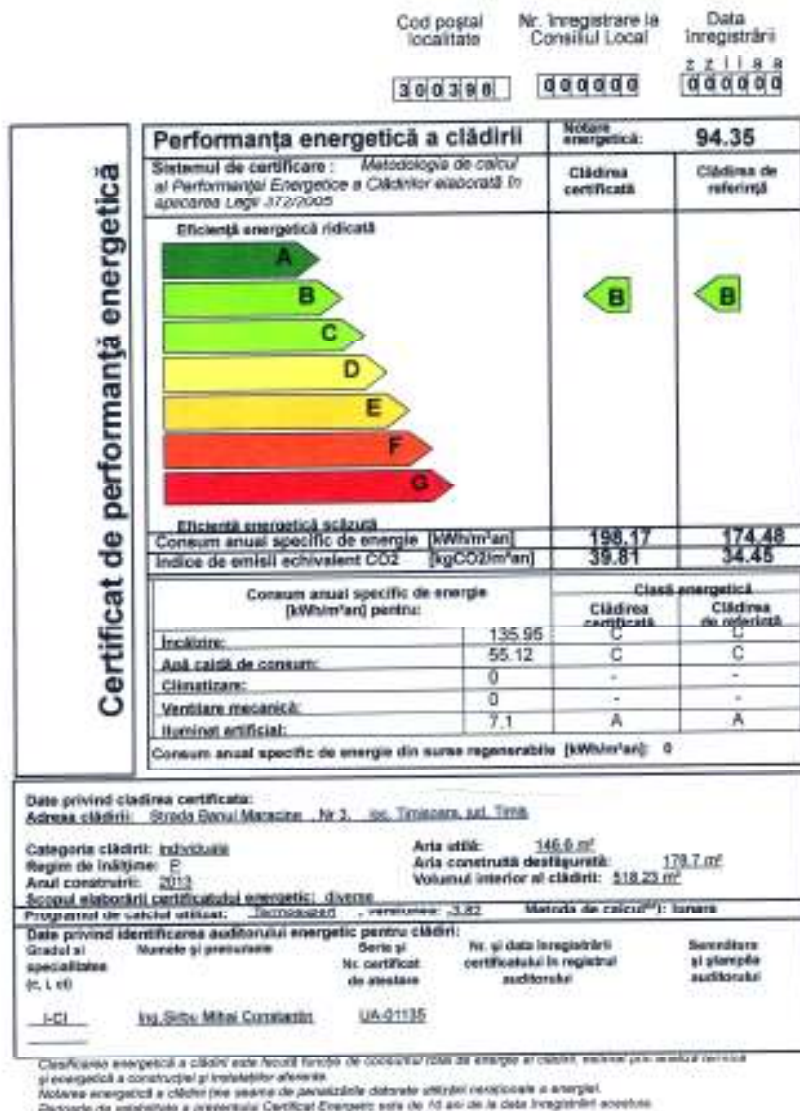


Fig.6.13. Certificatul de performanță energetică soluția 1 – pagina 1

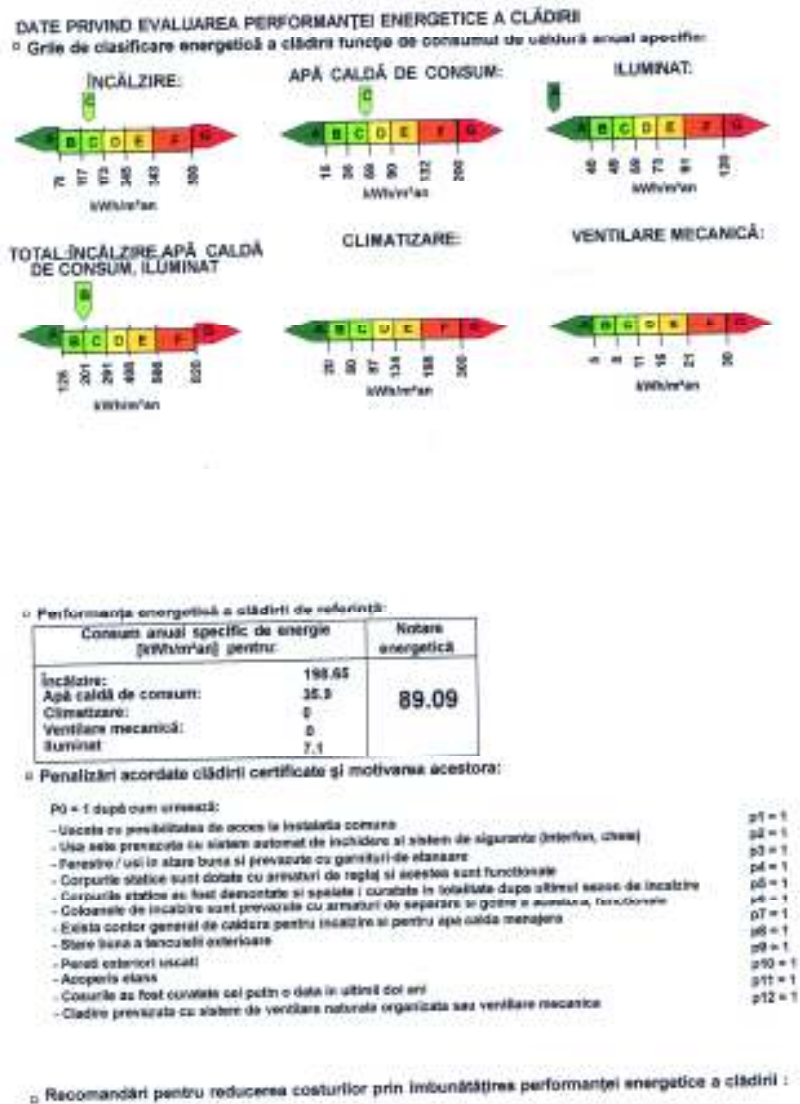


Fig.6.14. Certificatul de performanță energetică soluția 1 – pagina 2

**B4. Apa utilizată la interior în faza de operare: scor 3**

- în cadrul acestei intervenții 80% dintre dispozitivele instalației sanitare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă, iar mașina de spălat haine și cea de spălat vase sunt clasa A+.
- Calculul punctajului conform celor enunțate: scor 3.

Detaliu stratificație perete - casă veche

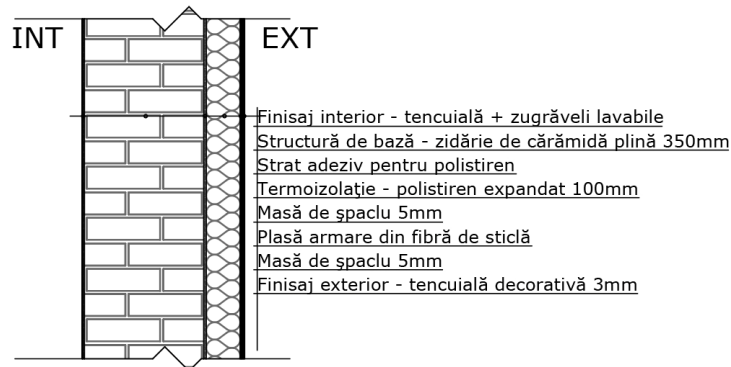


Fig.6.15. Detaliu stratificație perete casa veche - soluția 1

Detaliu stratificație perete - extindere

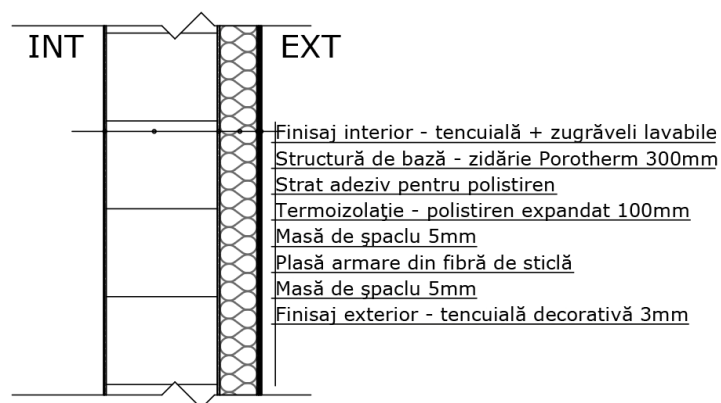


Fig.6.16. Detaliu stratificație perete extindere - soluția 1

**Categoria C: Încărcare ambientală**

**C1. Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare: scor 3**

- conform certificatului de performanță energetică, indicele de emisii echivalent **CO<sub>2</sub>: 39,81 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului:  $e=30-40 \text{ kgCo}_2/\text{m}^2/\text{an}$ : scor 3.

**C2. Colectarea selectivă a deșeurilor solide: scor 0**

- se vor instala pubele pentru colectare selectivă a deșeurilor, fără amenajarea exterioară a spațiilor în care sunt amplasate.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.13., scor 0.

**Categoria D: Calitatea mediului interior**

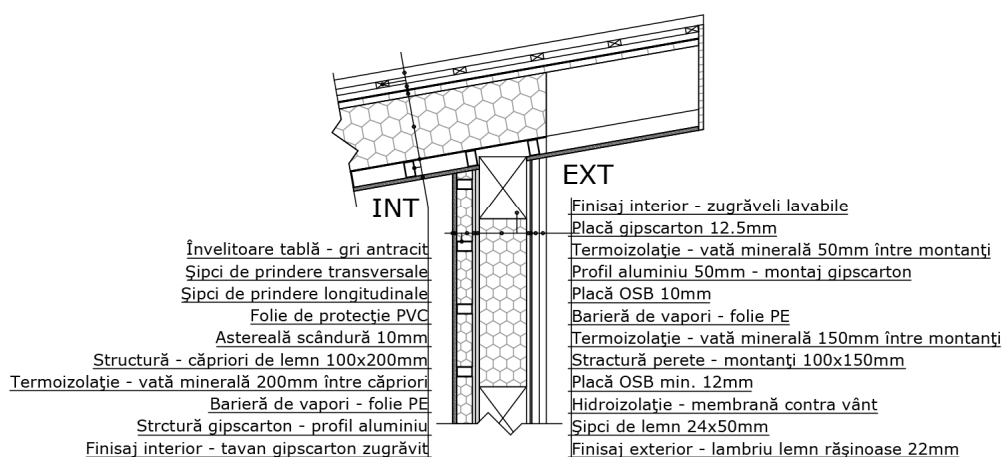
**D1. Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului: scor 0**

- ventilarea încăperilor se va face pe cale naturală, prin deschiderea ochiurilor

- de geam;
- la tâmplării se deschide doar un ochi de geam și există o grilă de aerisire manuală.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.14., scor 0.

#### Detaliu stratificație acoperiș+perete etaj - extindere



**Fig.6.17. Detaliu stratificație acoperiș și perete etaj extindere - soluția 1**

#### D2. Confort termic – rezistența termică a anvelopei: scor 3

- reabilitarea se face la nivel mediu;
- extinderea este conform variantă STAS din 2010.

Calculul punctajului se face conform tabelului 6.1. Rezistențele termice au fost calculate conform tabelului 4.15.

**Tabelul 6.1. Suprafețe și rezistențe termice pentru categoria D2 – soluția 1**

Denumire suprafețe	S [mp]	% din S tot	R' [m <sup>2</sup> K/W]	Scor	Calcul total
perete ext. caramida plina 55 cm	19,3	5,4%	2,48	5	0,27
perete ext. caramida plina 35 cm	29,9	8,3%	2,33	5	0,415
perete ext. caramida GVP 30 cm	58,6	16,3%	2,29	5	0,815
suprafețe vitrate	27,0	7,5%	0,77	3	0,225
planșeu inferior pardosea vechi	64,0	17,8%	3,18	0	0
planșeu inferior pardosea nou	40,1	11,2%	4,50	5	0,56
-planșeu superior acoperiș șarpantă	120,3	33,5%	5,85	5	1,675
<b>Total</b>	<b>359,2</b>	<b>100%</b>			<b>3,96 - scor 4</b>

#### D3. Iluminare naturală: scor 5

- prin proiect nu sunt modificate golurile de ferestre pe fațada principală;
- s-a urmărit iluminarea optimă în cadrul extinderii, inclusiv iluminarea naturală în zona holului de circulație dintre casa veche și extindere prin intermediul luminatorului.

Calculul s-a realizat cu ajutorul GBI Daylight Calculation Tool. Pentru zona camerei de zi și a biroului (casa veche) datorită prezenței teilor, folosind material de finisaj uzuale (zugrăveli în culori pastelate sau alb, pardoseli din parchet), factorul este de 5, iar în dormitoarele extinderii factorul de iluminat natural este 10: scor 5.

### **Categoria E: Calitatea serviciilor**

#### **E1. Siguranța în exploatare: scor 2**

- este prevăzut interfon la acces, iar sistemul de acces e automatizat.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.17., scor 2.

#### **E2. Adaptabilitatea la modificări ulterioare: scor 3**

- casa existentă permite modificări interioare;
- extinderi orizontale se pot realiza, dar cu restricție destul de mare de suprafață datorită procentului maxim de ocupare a terenului;
- există probleme privind posibilitatea de extindere pe verticală: la casa veche din motive structurale (necesitatea subzidirii), la partea nouă datorită obligativității de a păstra o anumită înălțime la coamă;

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.18., scor 3.

### **Categoria F: Aspecte sociale, culturale și perceptive**

#### **F1. Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire: scor -1**

- proiectul nu prevede realizarea acceselor pentru persoanele cu handicap locomotor.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.19., scor -1.

#### **F2. Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței: scor -1**

- strada are mai puțin de 20 m. lățime, iar pe ambele fronturi casele sunt aliniate la front, deci pentru ferestrele de la fațadă condiția de intimitate nu e îndeplinită;
- pentru fațada din spate condiția este îndeplinită.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.20.

$N_{tot}$ =numărul de ferestre ale încăperilor principale ale construcției evaluate, (camere: cameră de zi, dormitoare, birou); nu se iau în considerare bucătăria, băi;  $N_{tot} = 4$ .  $N_o$ =numărul de ferestre care au vedere directă spre altă clădire la o distanță mai mică de 20 m.;  $N_o = 2$ .

$P = N_o / N_{tot} \times 100 = 50\%$ ; valoare întregă după interpolare rezultat: scor -1.

#### **F3. Impactul proiectului asupra imaginii urbane: scor 4**

- intervenția propusă se încadrează în imaginea generală a ansamblului urban fără a aduce elemente de plus valoare în zonă.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.21.: scor 4.

### **Categoria G: Aspecte economice**

#### **G1. Costul construcției/intervenției: scor 3**

- ansamblul este încadrat în zona 3, localitate reședință de județ, deci costul estimat este de 900 euro/mp.;
- valoarea de piață a casei cu teren este de 90.000 euro;  $C_{ti} = 90.000$  euro;
- costul estimat al intervenției este de cca. 50.000 euro (valoarea extinderii și

a intervențiilor pentru locuința existentă, tarif calculat conform valorilor estimative OAR și valorilor de piață), rezultând un total de 140.000 euro la o suprafață desfășurată de 186,4 mp.;  $C_r=50.000$  euro;

- alte utilaje și racorduri pentru investiție – nu e cazul;  $C_u=0$ ;
- $C_{tot}=140.000$  euro;
- costul estimat total de investiție pe metru pătrat este:  $V_{tot}=751$  euro pe metru patrat de suprafață desfășurată, adica cca. 83% din costul estimat pe metru pătrat.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.22.: scor 3.

### G2. Costul de operare: scor 5

- prin intervențiile propuse se reduce costul de operare pentru încălzire și pentru energie electrică prin folosirea corpurilor de iluminat economice sau tip LED și a echipamentelor clasa A.

Calculul a luat în considerare o facturile medii la utilități pentru o locuință individual de o asemenea suprafață ocupată de 3 persoane. Costurile lunare medii de operare se ridică la un total estimat astfel:

- Cop anual= $C_i+C_a+C_{en}+C_{ei}$ ;
- $C_i=1.200$  lei/an (cheltuieli pentru salubritate);
- $C_a=821$  lei/an (12 mc/lună X 12 luni X 5,7 lei/mc = 821 lei);
- $C_{en}=3.000$  lei/an (estimat încălzire și apă caldă, centrală pe gaz, luând în considerare volumul încălzit, gradul de izolare și stilul de viață al utilizatorilor)
- $C_{ei}=1.116$  lei/an (150 kW/luna X 12 luni X 0,62 lei/kW = 1.116 lei);
- Cop anual= $6.137$  lei/an = 1.395 euro/an casa cu  $S_d=186,4$  mp., deci Cop= $7,5$  euro/mp.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.23.: scor 5.

### G3. Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar: scor -1

- intervenția estimată este de cca. 50.000 de euro;
- nu există posibilități de amortizare a investiției (în cazul locuințelor individuale se poate reduce doar costul de operare prin eficientizarea consumurilor de energie);
- în această casă va locui o familie medie în care 2 dintre membrii familiei au venit în sumă totală de 6.000 lei / lună net; deci această familie câștigă 72.000 lei/an = 16.363 euro/an (1 euro=4,4 lei);
- valoarea de investiție se va amortiza în acest caz în 30 ani ( $N=50.000/1.636=30,56$  ani).

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.24.: scor -1.

**Tabelul 6.2.** Scor, normalizare și agregare pentru soluția 1

Nr.	Nr.	Criteriu	% in	%	SCOR	rez
			cat	in tot		cat
<b>A.</b>	A1.	Accesibilitatea transportului public	<b>20.0</b>	3	<b>2</b>	0.40
<b>15%</b>	A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	<b>33.4</b>	5	<b>2</b>	1.67
	A3.	Adiacența infrastructurii	<b>6.7</b>	1	<b>5</b>	0.34
	A4.	Alei pietonale și piste de cicliști	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40

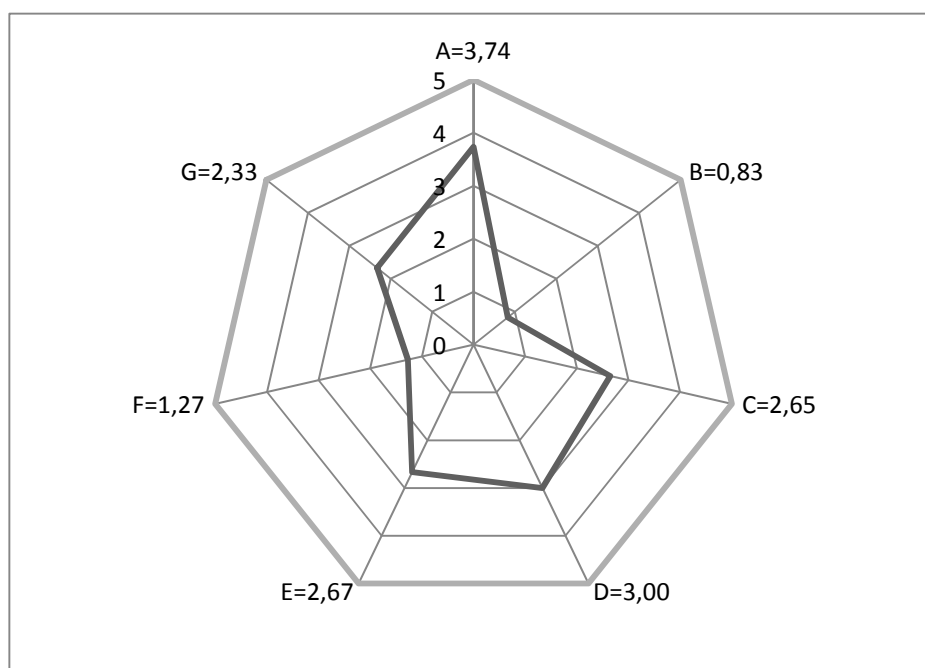
	A5.	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	<b>13.3</b>	2	<b>4</b>	0.53
	A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40
		<b>TOTAL A:</b>				3.74
<b>B.</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale	<b>50.0</b>	15	<b>1</b>	0.50
<b>30%</b>	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	<b>16.7</b>	5	<b>-1</b>	-0.17
	B3.	Materiale re folosibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției	<b>16.7</b>	5	<b>0</b>	0.50
	B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare	<b>16.6</b>	5	<b>3</b>	0.00
		<b>TOTAL B:</b>				0.83
<b>C.</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	<b>88.2</b>	15	<b>3</b>	2.65
<b>17%</b>	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	<b>11.8</b>	2	<b>0</b>	0.00
		<b>TOTAL C:</b>				2.65
<b>D.</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	<b>33.3</b>	2	<b>0</b>	0.00
<b>6%</b>	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
	D3.	Iluminare natural	<b>33.4</b>	2	<b>5</b>	1.67
		<b>TOTAL D:</b>				3.00
<b>E.</b>	E1.	Siguranța în exploatare	<b>33.3</b>	2	<b>2</b>	0.67
<b>6%</b>	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	<b>66.7</b>	4	<b>3</b>	2.00
		<b>TOTAL E:</b>				2.67
<b>F.</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	<b>27.3</b>	3	<b>-1</b>	-0.27
<b>11%</b>	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	<b>27.3</b>	3	<b>-1</b>	-0.27
	F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	<b>45.4</b>	5	<b>4</b>	1.82
		<b>TOTAL F:</b>				1.27
<b>G.</b>	G1.	Costul construcției	<b>33.3</b>	5	<b>3</b>	1.00
<b>15%</b>	G2.	Costul de operare	<b>33.3</b>	5	<b>5</b>	1.67
	G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	<b>33.4</b>	5	<b>-1</b>	-0.33



		<b>TOTAL G:</b>				2.33
		<b>TOTAL FINAL</b>				<b>2.09</b>

### 6.2.3. Discuție

Diagrama radar pentru soluția 1 (Fig. 6.18.) arată mai clar punctele tari și, respective punctele slabe ale acestui tip de reabilitare.



**Fig.6.18. Diagrama radar pentru soluția 1 – scor total 2,09**

Unul dintre punctele forte este categoria A - calitatea sitului (una dintre zonele de locuințe individuale poziționate central din oraș și în cadrul căreia există funcțiuni mixte și dotări).

Punctele slabe sunt reprezentate de:

- categoria B - consumul de energie și resurse (datorită faptului că acest tip de intervenție nu ia în considerare posibilitatea utilizării energiilor regenerabile, nici managementul apei sau folosirea materialelor reutilizabile),
- categoria F - aspect sociale, cultural și perceptive (datorită punctării negative a lipsei accesului special amenajat în locuință pentru persoanele cu dizabilități și a punctării negative a intimității în zonele principale ale locuinței datorită caracteristicilor țesutului urban).

## 6.3. Soluția 2: intervenție complexă cu echilibrarea pilonilor

### 6.3.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției

**Tip proiect:** Extindere în regim P+1 la locuință individuală parter cu calcan cu echilibrarea intervențiilor privind categoriile și pilonii care definesc dezvoltarea durabilă în domeniul construcțiilor

**Locație:**

Str. Banul Mărăcine, zona Blajcovici (conform plan de situație)

**Descrierea imobilului existent:**

- **Teren:** suprafață de 361 mp., front stradal 13 m., formă trapezoidală;
- **Amplasare pe parcelă:** casa cu calcan pe limita de proprietate stânga, aliniată la frontul stradal;
- **Regim de înălțime, funcțiuni:** Locuință individuală în regim parter, cu 2 camere, hol, baie și bucătărie;
- **Structură:** pereți portanți din zidărie de cărămidă plină, având grosimea de 35, respectiv 50 cm. pe fundații din cărămidă cu adâncime 80 cm., șarpantă de lemn și învelitoare de țiglă profilată;
- **Cerințe specifice zonei:** păstrarea aspect plin-gol fațadă, cota cornișă și cota coamă la casa existentă, extinderea nu va depăși ca înălțime cota coamei casei existente, POT maxim=40%.

**Descrierea intervenției:**

- **Extindere pe verticală:** - fără extindere verticală la structura existentă
- **Extindere pe orizontală:**
  - extindere în regim P+1 realizată pe structură metalică, cu materiale care pot fi recuperate, acoperiș șarpantă cu învelitoare de tablă, panouri prefabricate termoizolante la fațade;
  - din punct de vedere funcțional: la parter bucătărie, spațiu tehnic și terasa acoperită, la etaj 2 dormitoare, hol și baie;
- **Reabilitare exterioară fațade:**
  - placare pereți exteriori existenți cu polistiren celular cu grosimea de 10 cm.,
  - schimbarea tâmplăriei exterioare cu tâmplărie din PVC cu geam termoizolant triplustratificat,
  - modificare gard, poartă de acces, uși de acces și sistem de siguranță cu videointerfon;
  - înlocuire acoperiș, termoizolație la planșeu sub pod, termoizolarea plăcii pe sol.
- **Reabilitare interioară:**
  - reconfigurare interioară în limitele impuse de structura de rezistență (pereți portanți de cărămidă plină);
  - modificare finisaje interioare (pardoseli, tencuieli, zugrăveli) și termoizolare planșeu spre pod;
  - reconfigurare spațiu baie și spații de depozitare.
  - micile diferențe de nivel la parter sunt preluate prin rampe, astfel încât parterul este accesibil persoanelor cu handicap locomotor;
- **Reabilitare instalații:**
  - refacere completă instalații sanitare interioare,
  - refacere completă instalații termice interioare, sistem de încălzire în

- o pardoseală,
  - o montaj centrală termică,
  - o montaj panouri solare pentru preparare apă caldă (4 panouri a 2 mp.fiecare),
  - o sistem de ventilare mecanică cu recuperare de căldură.
- **Amenajare spații curte și acces:**
- o amenajare și plantări curte și grădină,
  - o amenajare acces și acces persoane cu handicap locomotor în interiorul locuinței.

**Soluția 2 în raport cu soluția 1 – diferențe:**

- Utilizarea energiilor regenerabile pentru preparare apă caldă menajeră și sistem de ventilare cu recuperare de căldură;
- Utilizarea structurii metalice pentru extindere și a materialelor recuperabile;
- Accesibilitatea persoanelor cu handicap locomotor;
- Sistem mai performant de siguranță și securitate (video-interfon și alarmare la incendiu).

**6.3.2. Evaluarea proiectului**

**Categoria A: Calitatea sitului**

**A1. Accesibilitatea transportului public: scor 2**

Linii de transport în comun:

- tramvai 4;
- tramvai 5;
- tramvai 6.

Calcul și harta -idem soluția 1.

**A2. Funcțiuni mixte în cadrul zonei: scor 5**

Calcul și harta -idem soluția 1.

**A3. Adiacența infrastructurii: scor 5**

- toate componentele infrastructurii sunt adiacente sitului: apă, canalizare, curent electric, gaz.

Calcul și harta -idem soluția 1.

**A4. Alei pietonale și piste de cicliști: scor 3**

Calcul și harta -idem soluția 1.

**A5. Folosirea vegetației pentru umbră, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură: scor 4**

Calcul și harta -idem soluția 1.

**A6. Locuri de joacă pentru copii și spații verzi: scor 3**

Calcul și harta -idem soluția 1.

**Categoria B: Consumul de energie și resurse**

**B1. Consumul anual total de energie din surse convenționale: scor 4**

- conform certificatului de performanță energetică prezentat în Fig. 6.19., 6.20., consumul anual total de energie din surse convenționale este de: **106,5 kW/m<sup>2</sup>an.**  
Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel de evaluare 4.7:scor 4.

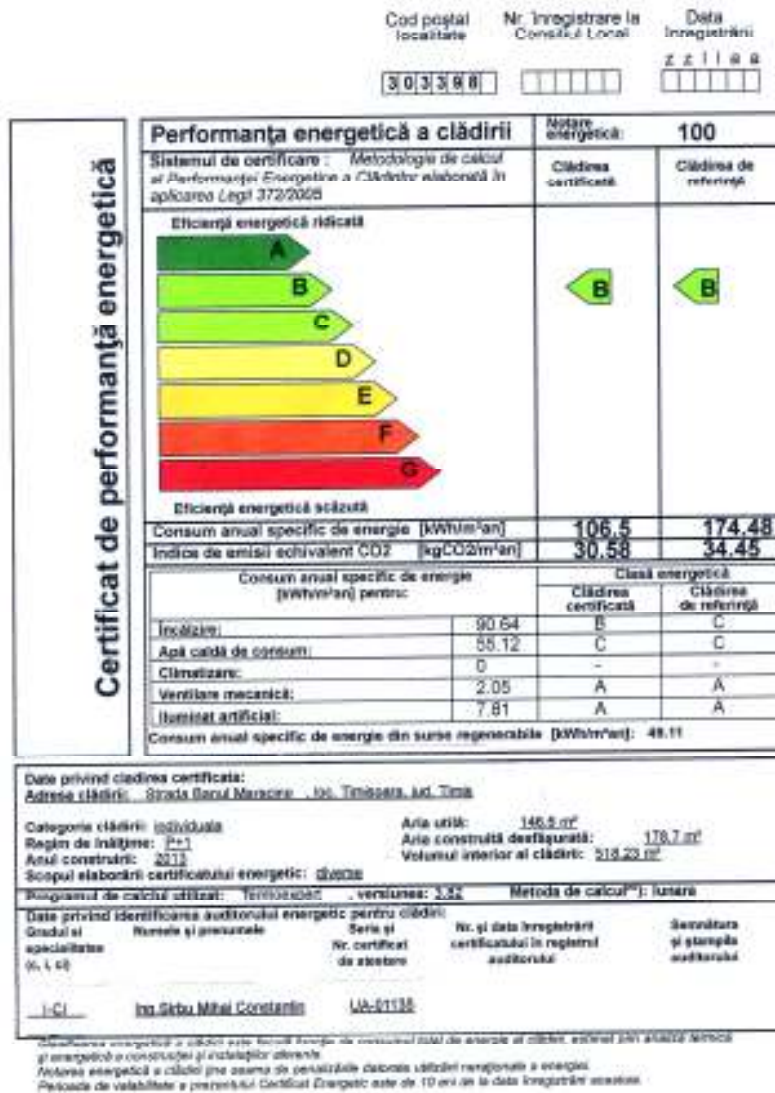


Fig.6.19. Certificatul de performanță energetică soluția 2 – pagina 1

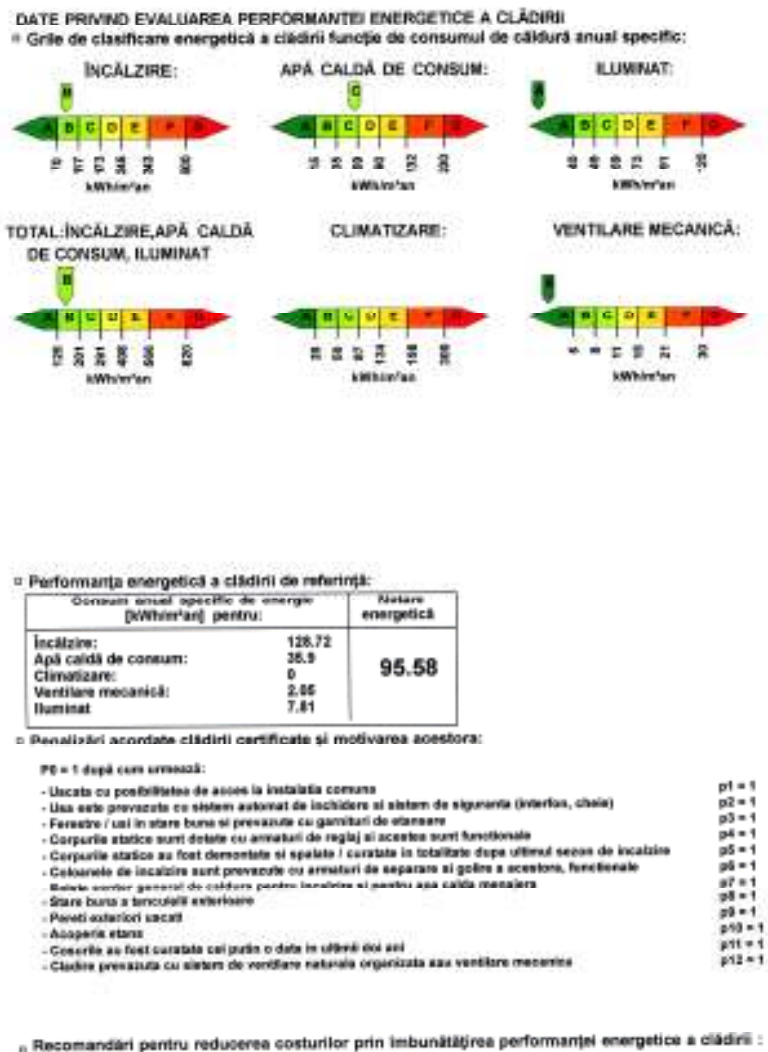


Fig.6.20. Certificatul de performanță energetică soluția 2 – pagina 2

**B2. Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu: scor 5**

- consumul anual specific de energie din surse regenerabile conform certificatului de performanță energetică: 49,11 kWh/m²an;
- consumul provine de la panourile solare utilizate pentru preparare apă caldă
- consumul reprezintă 46,1% față de consumul de energie provenit din surse

neregenerabile.

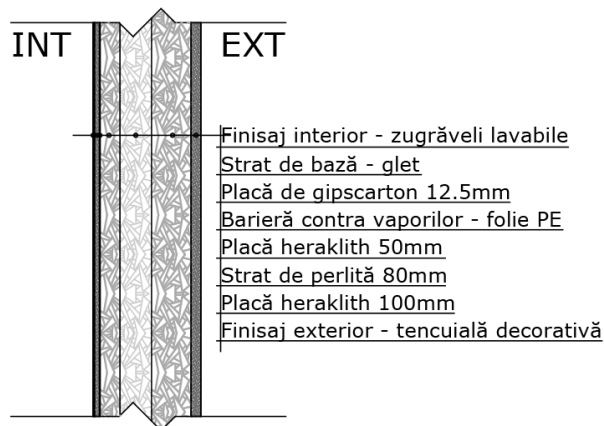
Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.9.: scor 5.

**B3. Materiale refolosibile sau care se pot dezambla folosite în cadrul intervenției: scor 3**

- pentru termoizolare se folosesc placi din polistiren expandat, care nu se mai pot recupera la dezamblare;
- pentru extindere se utilizează materiale care se pot recupera aproape în totalitate (structura, acoperiș, pereți perimetrali verticali, pereți interiori verticali);
- detaliile utilizate sunt prezentate în Fig. 6.21., Fig. 6.22., Fig. 6.23.

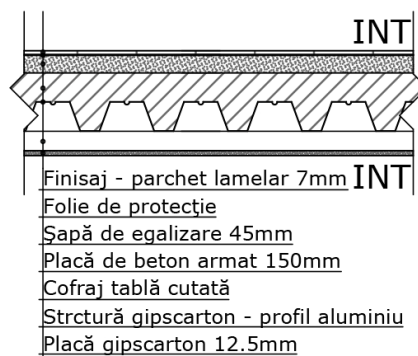
Calculul punctajului acordat indicatorului: numărul materialelor care se pot recupera prin dezamblare folosite în cadrul intervenției=4 (structura metalică, pereți exteriori, pereți interior, acoperiș): scor=3.

**Detaliu stratificație perete - extindere**



**Fig.6.21. Detaliu stratificație perete – extindere pe structură metalică -soluția 2**

**Detaliu stratificație planșeu - extindere**



**Fig.6.22. Detaliu stratificație planșeu – extindere pe structură metalică -soluția 2**

## Detaliu stratificație acoperiș+perete etaj - extindere

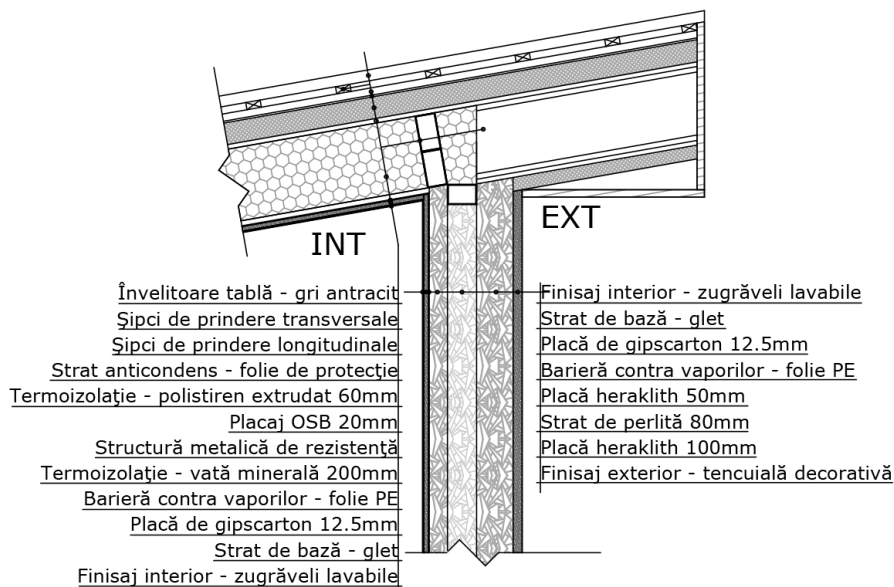


Fig.6.23. Detaliu stratificație perete și acoperiș – extindere - soluția 2

**B4. Apa utilizată la interior în faza de operare: scor 5**

- în cadrul acestei intervenții toate dispozitivele instalației sanitare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă și există mașină de spălat haine și mașină de spălat vase clasa A sau A+.

Calculul punctajului conform celor enunțate și tabel 4.11.: scor 5.

**Categoria C: Încărcare ambientală****C1. Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare: scor 5**

- conform certificatului de performanță energetică, indicele de emisii echivalent **CO<sub>2</sub>: 30,58 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului: scor 5.

**C2. Colectarea selectivă a deșeurilor solide: scor 2**

- se vor instala pubele pentru colectare selectivă a deșeurilor, cu amenajarea exterioară a spațiilor în care sunt amplasate, dar, datorită configurației parcelei, nu există un spațiu optim pentru amplasarea acestui loc.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.13., scor 2.

**Categoria D: Calitatea mediului interior****D1. Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului: scor 5**

- este prevăzută ventilație hibridă, atât naturală, cât și mecanică, controlată automat, cu recuperare de căldură;

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.14., scor 5.

**D2. Confort termic – rezistența termică a anvelopei: scor 4**

- reabilitarea se face la nivel mediu;
  - extinderea se face peste nivelul standardelor din 2010.
- Calculul punctajului se face conform tabelului 4.15.

**D3. Iluminare naturală: scor 5**

- prin proiect nu sunt modificate golurile de ferestre pe fațada principală;
- s-a urmărit iluminarea optimă în cadrul extinderii, inclusiv iluminarea naturală în zona holului de circulație dintre casa veche și extindere prin intermediul luminatorului.

Calculul s-a realizat cu ajutorul GBI Daylight Calculation Tool. Pentru zona camerei de zi și a biroului (casa veche) datorită prezenței teilor, folosind material de finisaj uzuale (zugrăveli în culori pastelate sau alb, pardoseli din parchet), factorul este de 5, iar în dormitoarele extinderii factorul de iluminat natural este 10: scor 5.

**Categoria E: Calitatea serviciilor**

**E1. Siguranța în exploatare: scor 4**

- este prevăzut video-interfon la acces, sistemul de acces e automatizat și există sistem de alarmare pentru legătura cu firmă de securitate;
- de asemenea este prevăzut sistem de alarmare la incendiu.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.17., scor 5.

**E2. Adaptabilitatea la modificări ulterioare: scor 3**

- casa existentă permite modificări interioare;
- extinderi orizontale se pot realiza, dar cu restricție destul de mare de suprafață datorită procentului maxim de ocupare a terenului;
- există probleme privind posibilitatea de extindere pe verticală: la casa veche din motive structurale (necesitatea subzidirii), la partea nouă datorită obligativității de a păstra o anumită înălțime la coamă;

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.18., scor 3.

**Categoria F: Aspecte sociale, culturale și perceptive**

**F1. Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire: scor 3**

- modificările aduse proiectului din soluția 1 prevăd deplina accesibilitate la nivelul parterului pentru persoane cu dizabilități.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.19., scor 3.

**F2. Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței: scor -1**

- caracteristicile amplasamentului sunt aceleași ca și în cazul soluției 1, deci punctajul se va calcula identic.

**F3. Impactul proiectului asupra imaginii urbane: scor 4**

- intervenția propusă are același aspect în zona de fațadă ca și în cazul soluției 1, deci punctajul se va calcula identic.

**Categoria G: Aspecte economice**

**G1. Costul construcției/intervenției: scor 2**

- ansamblul este încadrat în zona 3, localitate reședință de județ, deci costul



- estimat este de 900 euro/mp.;
- valoarea de piață a casei cu teren este de 90.000 euro;  $C_{ti}=90.000$  euro;
  - costul estimat al intervenției este de cca. 60.000 euro (valoarea extinderii și a intervențiilor pentru locuința existentă, tarif calculat conform valorilor estimative OAR și valorilor de piață, luând în considerare mici diferențe rezultate din materialele folosite la extindere față de soluția 1 și montarea sistemului de ventilare cu recuperare de căldură),  $C_r=60.000$  euro;
  - alte utilaje și racorduri pentru investiție – nu e cazul;  $C_u=0$ ;
  - $C_{tot}=150.000$  euro la o suprafață desfășurată de 186,4 mp.;
  - costul estimat total de investiție pe metru pătrat este:  $V_{tot}=804$  euro pe metru patrat de suprafață desfășurată, adică cca. 89% din costul estimat pe metru pătrat.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.22.: scor 2.

### G2. Costul de operare: scor 5

- față de soluția 1 se mai obține o reducere a costului de operare prin utilizarea ventilației mecanizate cu recuperare de căldură, respectiv se consideră o reducere a costurilor pentru încălzire  $C_{en}$  de la 3.000 lei/an al cca. 2000 lei/an.

- $C_{op}$  anual=6.037 lei/an = 1.372 euro/an casa cu  $S_d=186,4$  mp., deci  $C_{op}=7,36$  euro/mp.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.23.: scor 5.

### G3. Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar: scor -1

- intervenția estimată este de cca. 60.000 de euro;
- nu există posibilități de amortizare a investiției (în cazul locuințelor individuale se poate reduce doar costul de operare prin eficientizarea consumurilor de energie);
- în această casă va locui o familie medie în care 2 dintre membrii familiei au venit în sumă totală de 6.000 lei / lună net; deci această familie câștigă 72.000 lei/an = 16.363 euro/an (1 euro=4,4 lei);
- valoarea de investiție se va amortiza în acest caz în 30 ani ( $N=60.000/1.636 = 36,67$  ani).

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.24.: scor -1.

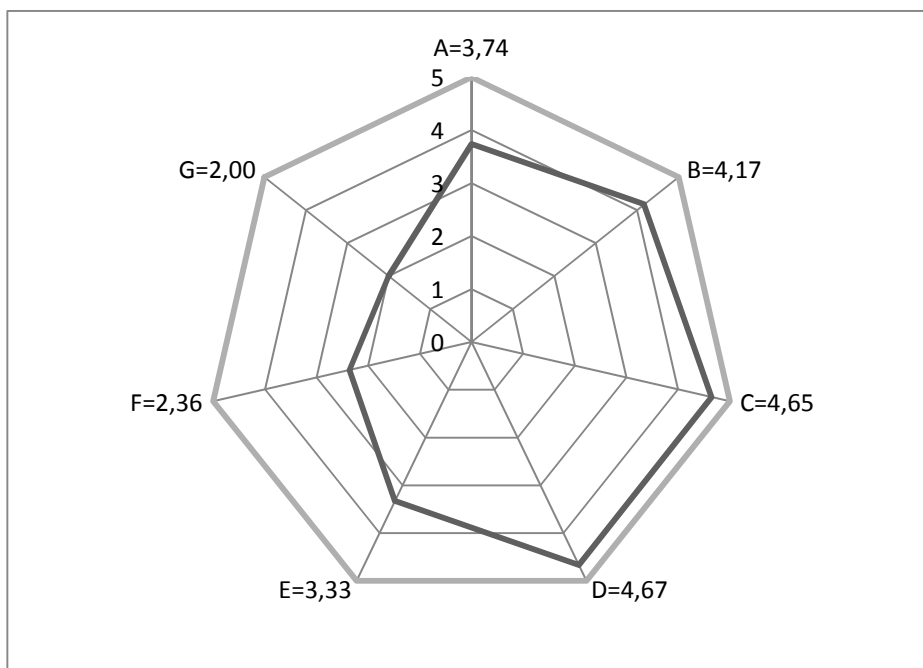
**Tabelul 6.3.** Scor, normalizare și agregare pentru soluția 2

Nr.	Nr.	Criteriu	% in	%	SCOR	rez
			cat	in tot		cat
<b>A.</b>	A1.	Accesibilitatea transportului public	<b>20.0</b>	3	<b>2</b>	0.40
<b>15%</b>	A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	<b>33.4</b>	5	<b>5</b>	1.67
	A3.	Adiacența infrastructurii	<b>6.7</b>	1	<b>5</b>	0.34
	A4.	Alei pietonale și piste de cicliști	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40
	A5.	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	<b>13.3</b>	2	<b>4</b>	0.53

	A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	<b>13.3</b>	2	<b>3</b>	0.40
		<b>TOTAL A:</b>				3.74
<b>B.</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale	<b>50.0</b>	15	<b>4</b>	2.00
<b>30%</b>	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	<b>16.7</b>	5	<b>5</b>	0.84
	B3.	Materiale refoșibile sau care se pot dezasambla folosite în cadrul intervenției	<b>16.7</b>	5	<b>3</b>	0.50
	B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare	<b>16.6</b>	5	<b>5</b>	0.83
		<b>TOTAL B:</b>				4.17
<b>C.</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	<b>88.2</b>	15	<b>5</b>	4.41
<b>17%</b>	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	<b>11.8</b>	2	<b>2</b>	0.24
		<b>TOTAL C:</b>				4.65
<b>D.</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	<b>33.3</b>	2	<b>5</b>	1.67
<b>6%</b>	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
	D3.	Iluminare natural	<b>33.4</b>	2	<b>5</b>	1.67
		<b>TOTAL D:</b>				4.67
<b>E.</b>	E1.	Siguranța în exploatare	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
<b>6%</b>	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	<b>66.7</b>	4	<b>3</b>	2.00
		<b>TOTAL E:</b>				3.33
<b>F.</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	<b>27.3</b>	3	<b>3</b>	0.82
<b>11%</b>	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	<b>27.3</b>	-1	<b>-1</b>	-0.27
	F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	<b>45.4</b>	5	<b>4</b>	1.82
		<b>TOTAL F:</b>				2.36
<b>G.</b>	G1.	Costul construcției	<b>33.3</b>	5	<b>2</b>	0.67
<b>15%</b>	G2.	Costul de operare	<b>33.3</b>	5	<b>5</b>	1.67
	G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	<b>33.4</b>	5	<b>-1</b>	-0.33
		<b>TOTAL G:</b>				2.00
		<b>TOTAL FINAL</b>				<b>3.64</b>

### 6.3.3. Discuție

Diagrama radar pentru soluția 2 (Fig. 6.24.) arată mai clar punctele tari și, respective punctele slabe ale acestui tip de rehabilitare.



**Fig.6.24. Diagrama radar pentru soluția 2 – scor total 3,64**

Prin modificările aduse soluției 1, punctele forte ale intervenției au devenit categoriile B, C și D:

- categoria B - consumul de energie și resurse (este îmbunătățit aspectul energetic global, sunt utilizate surse de energie regenerabilă, sisteme de recuperare de căldură și materiale reutilizabile),
- categoria C - încărcare ambientală (sunt reduse emisiile de dioxid de carbon în faza de operare datorită alegerilor care afectează și categoria B),
- categoria D - calitatea mediului interior (modificarea majoră apare în special la criteriul D1 - ventilare natural și artificial și calitatea aerului interior prin utilizarea ferestrelor cu deschiderea ambelor ochiuri de geam și folosirea grilelor de aerisire, precum și prin introducerea sistemului de ventilare cu recuperare de căldură).

Punctele slabe sunt reprezentate de această dată de:

- categoria G - aspecte economice și, respectiv,
- categoria F - aspect sociale, cultural și perceptive (chiar dacă mult mai bine punctat decât în soluția 1 datorită rezolvării accesului persoanelor cu dizabilități, partea legată de intimitatea vizuală este determinată de context).

## **6.4. Soluția 2 cu modificarea radicală a contextului (dezvoltările periurbane)**

### **6.4.1. Fișa proiectului și descrierea intervenției**

**Tip proiect:** Exindere în regim P+1 la locuință individuală parter cu calcan

**Locație:**

Zonă nou parcelată și parțial edificată la 1 km de la intrarea în Săcălaz (conform plan de situație)

**Descrierea imobilului existent:**

- **Teren:** suprafață de 630 mp., front stradal 23 m., formă rectangulară;
- **Amplasare pe parcelă:** casa cu calcan pe limita de proprietate stânga, retrasă cu 4 m. față de frontal stradal (conform regulamentului local);
- **Regim de înălțime, funcțiuni:** Locuință individuală în regim parter, cu 2 camere, hol, baie și bucătărie;
- **Structură:** pereți portanți din zidărie de cărămidă plină, având grosimea de 35, respectiv 50 cm. pe fundații din cărămidă cu adâncime 80 cm., șarpantă de lemn și învelitoare de țiglă profilată;

**Descrierea intervenției:**

- În aproape toate privințele se consideră că intervenția este aceeași de la soluția 2, care echilibrează aspectele cuprinse în evaluarea prin prisma dezvoltării durabile;
- În ceea ce privește racordul la utilități și partea de instalații interioare există unele observații: nu există alte utilități în afara curentului electric în imediata vecinătate; ca atare, încălzirea se va rezolva cu centrală termică având ca și combustibil peletii, apa se obține din foraj propriu, iar canalizarea se realizează prin fosă septică – până la realizarea rețelelor în zonă.

### **6.4.2. Evaluarea proiectului**

**Categoria A: Calitatea sitului**

**A1. Accesibilitatea transportului public: scor -1**

Linii de transport în comun:

- Chiar dacă expresul M1 trece la limita parcelării pe drumul Timișoara-Săcălaz, stația e amplasată la cca. 1 km. față de sit (conform Fig. 6.25.);
- Calculul punctajului acordat indicatorului conform tabelului 4.2: scor -1.

**A2. Funcțiuni mixte în cadrul zonei: scor -1**

- deocamdată nu există funcțiuni mixte în zonă sau pe o rază de 1000 m.;
- Calculul punctajului acordat indicatorului conform tabelului 4.3: scor -1.

**A3. Adiacența infrastructurii: scor -1**

- dintre componentele infrastructurii doar curentul electric este adiacent sitului (conform Fig. 6.26.),
  - apa și canalizarea sunt la peste 1000 m. distanță;
  - rețeaua de gaz trece în apropierea zonei (la drumul principal);
- Calculul punctajului acordat indicatorului conform tabelului 4.4: scor -1.

**A4. Alei pietonale și piste de cicliști: scor -1**

- zonă liniștită, cu alei pietonale, dar nu există nici o legătură cu rețeaua orașului decât pe drumul public intens circulat, fără piste de cicliști (conform Fig. 6.27.);

Calculul punctajului acordat indicatorului conform tabelului 4.5: scor -1.

**A5. Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură: scor 5**

- sunt păstrați copacii din curte și de pe stradă, se plantează suplimentar pentru umbrire; dimensiunea lotului permite intervenții extinse pentru amenajarea curții (Fig. 6.28.).

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.6.: scor 5.

**A6. Locuri de joacă pentru copii și spații verzi: scor -1**

- nu există pe o rază de 1000 m. locuri de joacă și spații verzi amenajate.

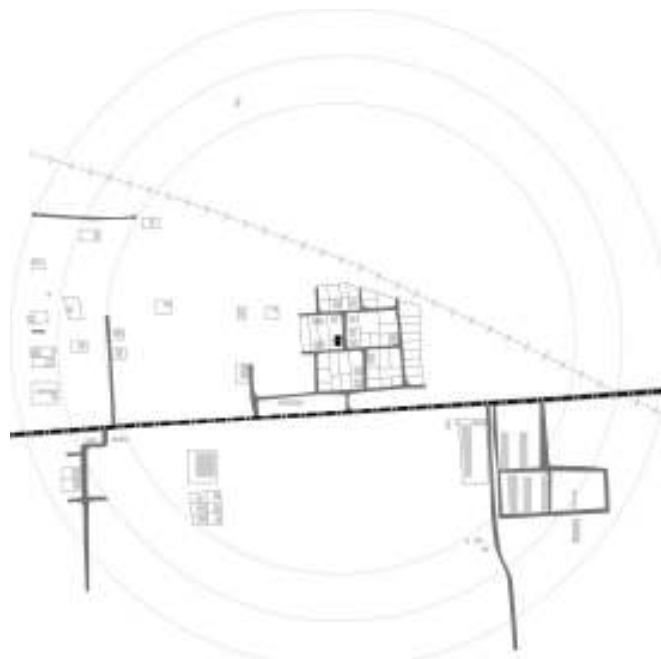
Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabel 4.7. din capitolul 4: scor -1.

**Categoria B: Consumul de energie și resurse**

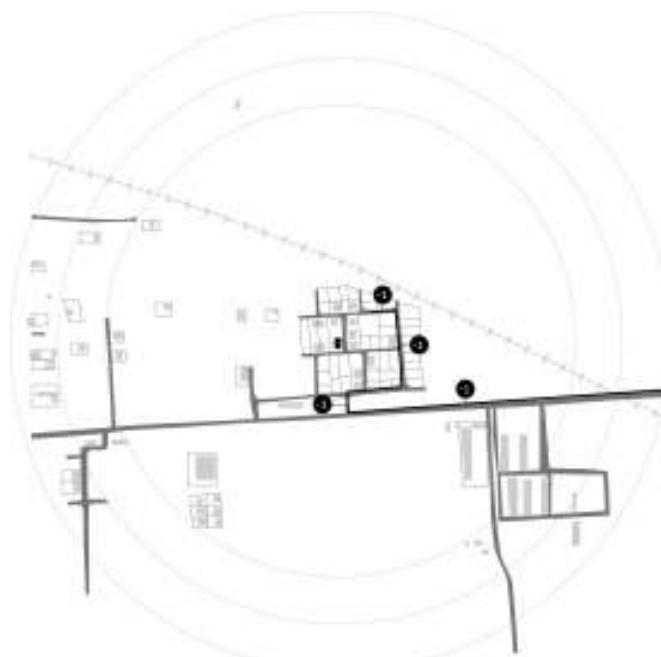
Criteriile din această categorie nu sunt modificate față de soluția 2 (și orientarea spre punctele cardinale este sminlară, deci și rezultatul certificatului de performanță energetică este același).



Fig.6.25. Criteriul A1 pentru soluția 3



**Fig.6.26. Criteriul A3 pentru soluția 3**



**Fig.6.27. Criteriul A4 pentru soluția 3**

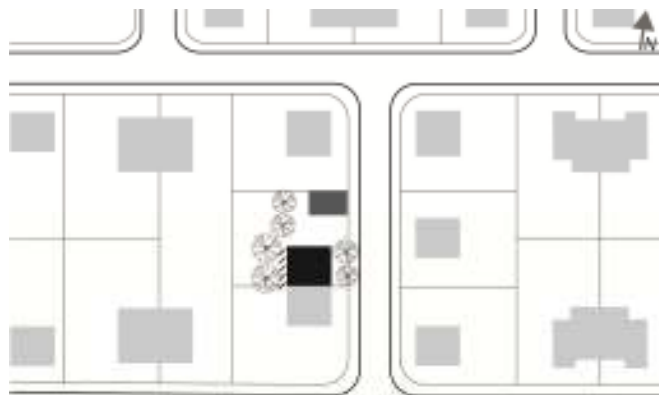


Fig.6.28. Criteriul A5 pentru soluția 3

**B2. Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu: scor 5**

- consumul anual specific de energie din surse regenerabile conform certificatului de performanță energetică: 49,11 kWh/m<sup>2</sup>an;
- consumul provine de la panourile solare utilizate pentru preparare apă caldă;
- consumul reprezintă 46,1% față de consumul de energie provenit din surse neregenerabile.

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.9.- scor 5.

**B3. Materiale re folosibile sau care se pot dezasa mb la folosite în cadrul intervenției: scor 3**

- detaliile utilizate sunt prezentate în figurile 6.21., 6.22., 6.23.

Calculul punctajului acordat indicatorului: numărul materialelor care se pot recupera prin dezasa mb la folosite în cadrul intervenției=4 (structura metalică, pereți exteriori, pereți interior, acoperiș): scor=3.

**B4. Apa utilizată la interior în faza de operare: scor 5**

- în cadrul acestei intervenții toate dispozitivele instalației sanitare sunt dotate cu sisteme de reducere a consumului de apă și există mașină de spălat haine și mașină de spălat vase clasa A sau A+.

Calculul punctajului conform celor enunțate și tabelului 4.11.: scor 5.

**Categoria C: Încărcare ambientală**

Față de soluția 2 criteriul C2 este modificat (datorită lățimii frontului stradal, este posibilă amenajarea unui spațiu special pentru colectarea deșeurilor).

**C1. Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare: scor 5**

- conform certificatului de performanță energetică, indicele de emisii echivalent **CO<sub>2</sub>: 30,58 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>an.**

Calculul punctajului acordat indicatorului: scor 5.

**C2. Colectarea selectivă a deșeurilor solide: scor 5**

- se vor instala pubele pentru colectare selectivă a deșeurilor, cu amenajarea exterioară optimă a spațiilor în care sunt amplasate (Fig. 6.29.).

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.13., scor 5.

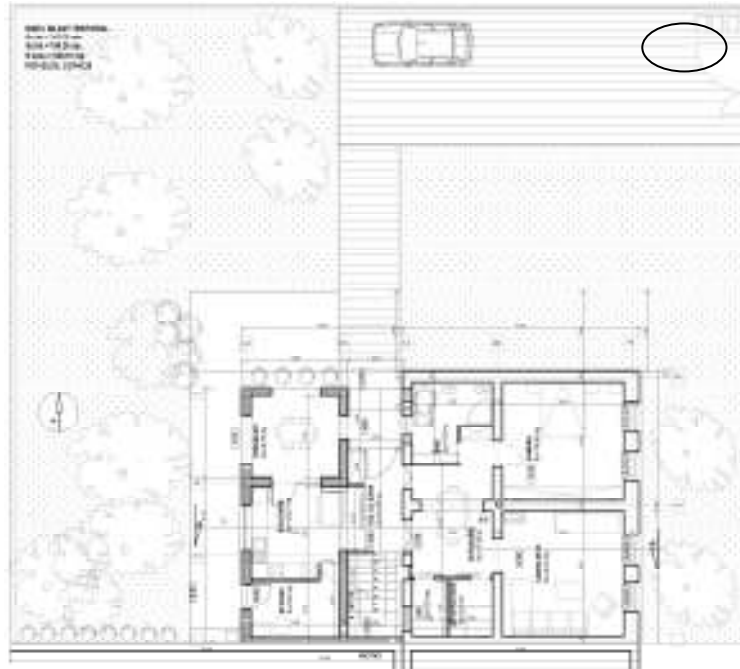


Fig.6.29. Criteriul C2 pentru soluția 3

**Categoria D: Calitatea mediului interior**

Criteriile din această categorie nu sunt modificate față de soluția 2.

**D1.Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului: scor 5**

- este prevăzută ventilație hibridă, atât naturală, cât și mecanică, controlată automat, cu recuperare de căldură;

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.14., scor 5.

**D2. Confort termic – rezistența termică a anvelopei: scor 4**

- reabilitarea se face la nivel mediu;
- extinderea se face peste nivelul standardelor din 2010.

Calculul punctajului se face conform tabelului 4.15.: scor 4.

**D3.Iluminare naturală: scor 5**

- prin proiect nu sunt modificate golurile de ferestre pe fațada principală;
- s-a urmărit iluminarea optimă în cadrul extinderii, inclusiv iluminarea naturală în zona holului de circulație dintre casa veche și extindere prin intermediul luminatorului.

Calculul punctajului se face conform tabelului 4.16.: scor 4.

**Categoria E: Calitatea serviciilor**

În raport cu soluția 2 se modifică criteriul E2 (datorită caracteristicilor parcelei).

**E1. Siguranța în exploatare: scor 4**

- este prevăzută video-interfon la acces, sistemul de acces e automatizat și



- există sistem de alarmare pentru legătura cu firmă de securitate;
  - de asemenea este prevăzut sistem de alarmare la incendiu.
- Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.17., scor 5.

**E2. Adaptabilitatea la modificări ulterioare: scor 4**

- casa existentă permite modificări interioare;
  - extinderi orizontale se pot realiza, fără restricții majore, datorită dimensiunilor terenului;
  - există probleme privind posibilitatea de extindere pe verticală: la casa veche din motive structurale (necesitatea subzidirii), la partea nouă datorită obligativității de a păstra o anumită înălțime la coamă;
- Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.18., scor 4.

**Categoria F: Aspecte sociale, culturale și perceptive**

În raport cu soluția 2 se modifică criteriul F2 (datorită caracteristicilor zonei).

**F1. Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire: scor 3**

- accesibilitate la nivelul parterului pentru persoane cu dizabilități.
- Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.19., scor 3.

**F2. Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței: scor 5**

- caracteristicile amplasamentului sunt modificate și datorită regulamentului local de urbanism, retragerea caselor de la frontul stradal pe ambele fronturi fiind de 4-5 m., distanța între fațade este mai mare de 20 m.
  - astfel toate cele 4 ferestre îndeplinesc condițiile de intimitate vizuală, P=100%.
- Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.20., scor 5.

**F3. Impactul proiectului asupra imaginii urbane: scor 4**

- intervenția propusă are același aspect în zona de fațadă ca și în cazul soluției 1, deci punctajul se va calcula identic.

**Categoria G: Aspecte economice**

**G1. Costul construcției/intervenției: scor 1**

- ansamblul este încadrat în zona periurbană, deci costul estimat este de 600 euro/mp.;
  - valoarea de piață a casei cu teren este de 40.000 euro; Cti=40.000 euro;
  - costul estimat al intervenției este de cca. 60.000 euro (față de valoarea soluției 2, se adaugă costurile în plus ale centralei pe peleți față de cea pe gaz, costul forajului și canalizarea în sistem propriu); Cr=68.000 euro;
  - alte utilaje și racorduri pentru investiție – nu e cazul; Cu=0;
  - Ctot=108.000 euro la o suprafață desfășurată de 186,4 mp.;
  - costul estimat total de investiție pe metru pătrat este de cca. 579 euro pe metru patrat de suprafață desfășurată, adică cca. 96% din costul estimat pe metru pătrat.
- Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.22.: scor 1.

**G2. Costul de operare: scor 5**

Costul de operare e similar cu cel de la soluția 2 (luând în considerare costul

combustibilului). Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.23.: scor 5.

### G3. Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar: scor -1

- intervenția estimată este de cca. 68.000 de euro;
- nu există posibilități de amortizare a investiției (în cazul locuințelor individuale se poate reduce doar costul de operare prin eficientizarea consumurilor de energie);
- în această casă va locui o familie medie în care 2 dintre membrii familiei au venit în sumă totală de 6.000 lei / lună net; deci această familie câștigă 72.000 lei/an = 16.363 euro/an (1 euro=4,4 lei);
- valoarea de investiție se va amortiza în acest caz în 30 ani ( $N=68.000/1.636 = 41,56$  ani).

Calculul punctajului acordat indicatorului: conform tabelului 4.24.: scor -1.

**Tabelul 6.4.** Scor, normalizare și agregare pentru soluția 3

Nr.	Nr.	Criteriu	% in	%	SCOR	rez	
			cat	in tot		cat	
<b>A.</b>	A1.	Accesibilitatea transportului public	<b>20.0</b>	3	<b>-1</b>	-0.20	
	<b>15%</b>	A2.	Funcțiuni mixte în cadrul zonei	<b>33.4</b>	5	<b>-1</b>	-0.33
		A3.	Adiacența infrastructurii	<b>6.7</b>	1	<b>-1</b>	-0.07
		A4.	Alei pietonale și piste de cicliști	<b>13.3</b>	2	<b>-1</b>	-0.13
		A5.	Folosirea vegetației pentru umbrire, răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură	<b>13.3</b>	2	<b>5</b>	0.67
		A6.	Locuri de joacă pentru copii și spații verzi	<b>13.3</b>	2	<b>-1</b>	-0.13
		<b>TOTAL A:</b>				-0.20	
<b>B.</b>	B1.	Consumul anual total de energie din surse convenționale	<b>50.0</b>	15	<b>4</b>	2.00	
	<b>30%</b>	B2.	Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu	<b>16.7</b>	5	<b>5</b>	0.84
		B3.	Materiale re folosibile sau care se pot dezambla folosite în cadrul intervenției	<b>16.7</b>	5	<b>3</b>	0.50
		B4.	Apa utilizată la interior în faza de operare	<b>16.6</b>	5	<b>5</b>	0.83
		<b>TOTAL B:</b>				4.17	
<b>C.</b>	C1.	Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare	<b>88.2</b>	15	<b>5</b>	4.41	
	<b>17%</b>	C2.	Colectarea selectivă a deșeurilor solide	<b>11.8</b>	2	<b>5</b>	0.59
		<b>TOTAL C:</b>				5.00	

<b>D.</b>	D1.	Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului	<b>33.3</b>	2	<b>5</b>	1.67
<b>6%</b>	D2.	Confort termic - rezistența termică a anvelopei	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
	D3.	Iluminare natural	<b>33.4</b>	2	<b>5</b>	1.67
		<b>TOTAL D:</b>				4.67
<b>E.</b>	E1.	Siguranța în exploatare	<b>33.3</b>	2	<b>4</b>	1.33
<b>6%</b>	E2.	Adaptabilitatea construcției la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere)	<b>66.7</b>	4	<b>4</b>	2.67
		<b>TOTAL E:</b>				4.00
<b>F.</b>	F1.	Accesul persoanelor cu handicap locomotor pe sit și în clădire	<b>27.3</b>	3	<b>3</b>	0.82
<b>11%</b>	F2.	Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței	<b>27.3</b>	3	<b>5</b>	1.37
	F3.	Impactul proiectului asupra imaginii urbane	<b>45.4</b>	5	<b>4</b>	1.82
		<b>TOTAL F:</b>				4.00
<b>G.</b>	G1.	Costul construcției	<b>33.3</b>	5	<b>1</b>	0.33
<b>15%</b>	G2.	Costul de operare	<b>33.3</b>	5	<b>5</b>	1.67
	G3.	Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar	<b>33.4</b>	5	<b>-1</b>	-0.33
		<b>TOTAL G:</b>				1.66
		<b>TOTAL FINAL</b>				<b>3.28</b>

### 6.4.3. Discuție

Diagrama radar pentru soluția 3 (Fig. 6.31.) arată mai clar punctele tari și, respective punctele slabe ale modificării sitului în raport cu soluția 2.

Prin modificările aduse soluției 2, a crescut ușor scorul categoriilor C, E și F datorită caracteristicilor sitului (teren mai mare, cu posibilități de amenajare a accesului pentru persoane cu handicap locomotor, de amenajare a unui spațiu adecvat pentru pubele, cu retrageri obligate de la frontal stradal care asigură intimitatea vizuală pe toate laturile). Scăderea cu 1 punct a criteriului G1 se datorează costurilor suplimentare pe care le implică în faza de investiție lipsa utilităților în imediata vecinătate a parcelei.

Punctul slab este reprezentat de categoria A – calitatea sitului, care în afara criteriului A5 (care se referă la intervenții pe parcela care pot îmbunătăți microclimatul) are toate criteriile punctate negativ și ca atare este unica situație în care o categorie obține scor negativ.

În acest sens, se poate reveni la o afirmație anterioară (cap.2): datorită criticilor aduse acestor sisteme de evaluare, legate de ideea compromisului făcut între criterii și categorii pentru obținerea unui scor cât mai ridicat, o parte dintre sisteme au introdus în ultimele variante obligativitatea realizării unui punctaj minim pentru anumite categorii sau criterii.

Din acest punct de vedere, punctarea negativă a unei categorii ar trebui să conducă la imposibilitatea evaluării ambientale a construcției. Dacă aceste sisteme de evaluare ambientală ar fi utilizate pe scară largă, aceasta ar reprezenta o posibilitate de modificare a mentalității și practicilor privind realizarea parcelărilor din zonele periurbane și vânzarea terenurilor fără accesibilitate și fără utilități.

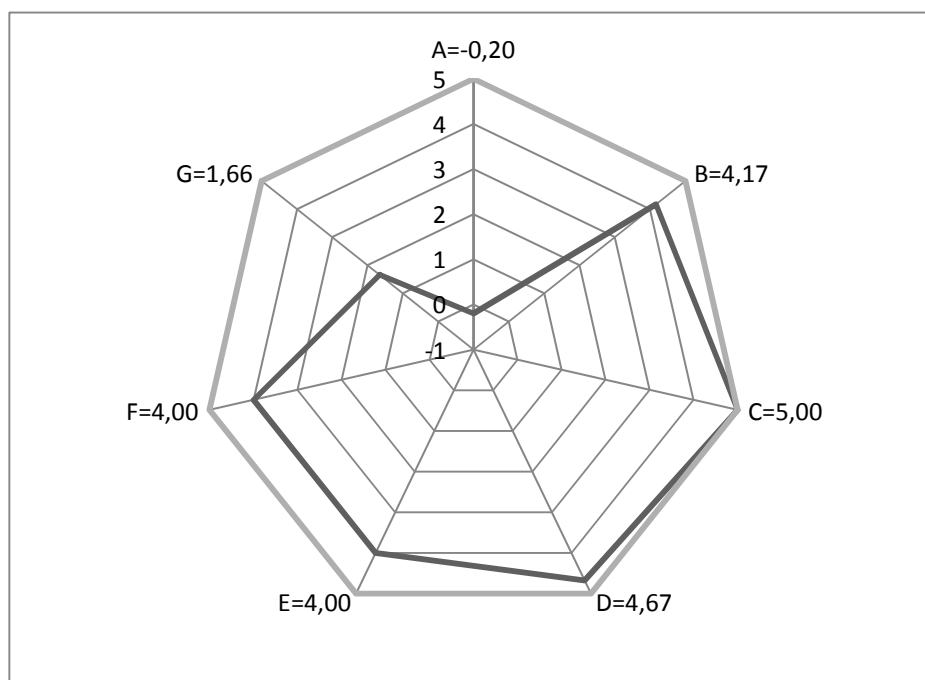


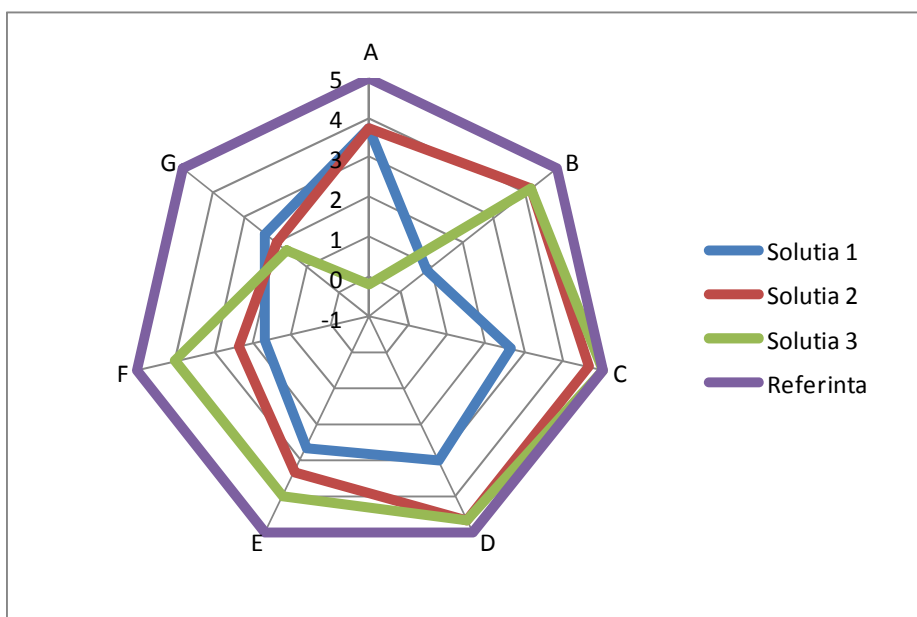
Fig. 6.30. Diagrama radar soluția 3: scor total 3,28

## 6.5. Comparația între soluțiile propuse. Discuții. Concluzii.

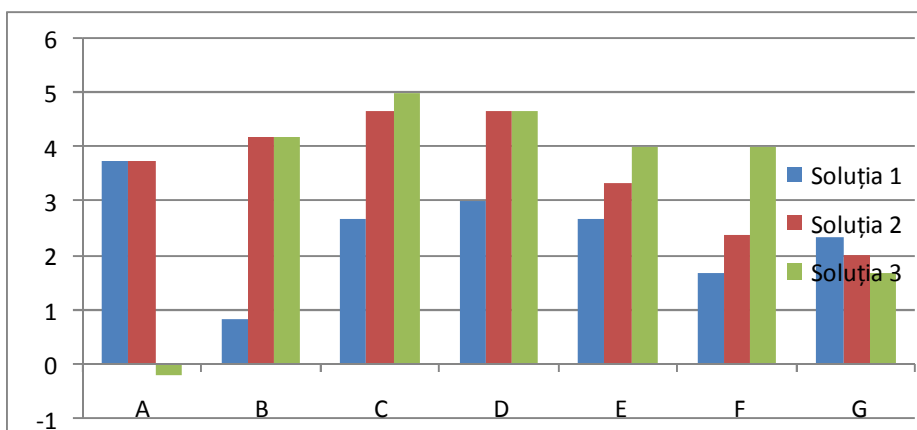
### 6.5.1. Comparația între cele trei variante propuse

Alăturarea în aceeași figură a diagramelor radar (Fig.6.31.) și, respectiv, a graficelor procentuale (Fig.6.32.), oferă o imagine mai clară și completă a rezultatelor pe categorii, independent de scorul total, care, datorită procentelor diferite ale categoriilor în evaluarea finală, este foarte apropiat în cazul soluțiilor 2 și 3 datorită ipotezei de lucru (total 3,64 în cazul soluției 2 și 3,28 în cazul soluției 3), soluția 1 (care nu ia în calcul multe dintre aspectele intervențiilor asupra fondului construit existent prin prisma dezvoltării durabile) având un scor mult mai mic, de 2,09.

Datorită ideii enunțate în capitolele 2 și 4, și anume că scopul principal al unei asemenea evaluări realizată în fazele incipiente ale proiectului este de a influența procesul decizional prin compararea punctelor forte și a punctelor slabe, scorul total e mai puțin important.



**Fig. 6.31. Diagrama radar - cele 3 soluții suprapuse**



**Fig.6.32. Comparație între categoriile celor 3 soluții**

Revenind la subcapitolele de discuții în care este prezentată fiecare dintre soluții cu punctele tari și punctele slabe comentate, trebuie făcute câteva precizări:

- În ceea ce privește soluția 1, este evident că punctele forte sunt categoria A - calitatea sitului (care însă este un factor exterior

proiectului în acest caz) și categoria D - calitatea mediului interior; bine punctate, dar sub un scor de 3 (care are semnificația unor îmbunătățiri considerabile aduse situației existente) sunt și categoriile C și E; categoria B este slab punctată (0,83) datorită consumului de energie în faza de operare, a faptului că nu sunt utilizate energii neconvenționale și nici material recuperabile.

- Soluția 2 încearcă să se mențină în limitele unui scenariu echilibrat (fapt vizibil în special în diagrama radar), care respectă principiile dezvoltării durabile în toate aspectele sale, cu 3 categorii (B,C,D) având punctaj peste 4 din 5 (aspectele de mediu și cele sociale legate de calitatea mediului interior).
- Soluția 3 replică în majoritatea aspectelor soluția 2, dar urmărește să punteze diferențele care apar din modificarea radicală a sitului și contextului (locuința individuală în zonele periurbane, cu minusurile majore și cele câteva puncte forte).
- În ansamblu se dorește a se demonstra diferența între soluțiile punctuale și fără viziune pe termen lung utilizate în prezent (soluția 1 - prin ignorarea multora dintre aspectele de mediu ale dezvoltării durabile, respectiv soluția 3 - prin dezvoltările urbane periurbane care ignoră principiile dezvoltării durabile ale orașelor) și alte alternative posibile, nu mult mai costisitoare și ușor de pus în practică (soluția 2).

### 6.5.2. Discuții. Renovare versus demolare. Aspecte de mediu și analiza ciclului de viață.

Atunci când se ridică problema fondului construit existent cu destinația de locuințe prin prisma dezvoltării durabile, o altă dezbateră întâlnită la nivel internațional, în special în zonele unde fondul construit existent are caracteristici energetice foarte slabe și este alcătuit preponderent din locuințe individuale (cazul Marii Britanii), este **discuția demolare versus reabilitare**.

Există lucrări care reușesc să argumenteze în special bazat pe date statistice îmbunătățirea considerabilă adusă pe termen lung (orizont 2050) pe care o anumită rată de demolare și înlocuire a acestui fond construit în ceea ce privește economia de energie și reducerea emisiilor cu efect de seră [142].

Totuși, așa cum arată alți autori pe bună dreptate [143], aceste studii neglijează restul aspectelor dezvoltării durabile, respectiv pilonul socio-cultural și pe cel economic, dincolo de faptul că demolarea pe scară largă nu ar ajuta nici din punct de vedere energetic, dacă luăm în considerare încărcarea de mediu pe care o produce demolarea unor edificii care nu sunt construite din materiale recuperabile.

Renovarea fondului construit oferă din acest punct de vedere avantaje clare atât în ceea ce privește timpul, costurile, reutilizarea infrastructurii existente, protejarea comunităților deja formate și inclusiv aspectele de mediu.

În plus, renovarea pentru început chiar și a unei mici părți a acestui fond construit cu destinația de locuințe individuale, are un impact pozitiv și asupra vecinătăților, deoarece constituie un semnal clar că în acel cartier există oportunități, că merită investiția, în acest fel contribuind la creșterea valorii pe termen lung a unei zone. Tot din punctul de vedere al cartierului, renovarea are efecte pozitive asupra aspectului stradal, aduce un plus din punct de vedere al mixajului social (vârsta, ocupație) și asupra calității serviciilor.

Mai există un aspect al discuției privind demolarea extensivă (așa cum s-a mai întâmplat în Europa și în România în perioada postbelică): pericolul de a genera zone lipsite de identitate spațială și socială, asemenea dezvoltărilor periurbane. În aceeași lucrare citată anterior sunt date și în ceea ce privește viabilitatea realizării liniilor de transport în comun în funcție de densitate în zonele de locuințe individuale. Aceste studii arată clar lipsa de viabilitate a acestei investiții și în consecință dependența crescută față de autoturismul personal (care în acest context poate fi adăugat ca factor în ceea ce privește consumul de energie pentru care sunt responsabile construcțiile și locuințele, așa cum a fost arătat în primele capitole).

Revenind la faptul că în această teză s-a încercat **echilibrarea pilonilor în evaluarea ambientală** și soluțiile din cadrul acestui capitol au fost alese astfel încât să permită această discuție privind diferitele aspecte ale dezvoltării durabile, ar trebui precizat că analizele comparative care se realizează de regulă în literatura de specialitate în domeniul locuințelor individuale sunt **analize comparative ale ciclului de viață** care se referă la aspectele de mediu.

Există o serie de asemenea lucrări comparative în literatura de specialitate, prezentând studii de caz din diferite zone ale lumii (de exemplu [144], [145], [146], [147], [148], [149]) și studii realizate în cadrul Universității Politehnica din Timișoara între locuințe individuale realizate cu materialele și sistemele utilizate în prezent, respectiv casa pasivă sau casa pe structură metalică (de exemplu [150], [151], [152], [153], [154]).

Toate aceste lucrări au o deosebită relevanță pentru literatura de specialitate și pentru promovarea unei schimbări de mentalitate în utilizarea altor materiale și tehnologii, dar în general analiza ciclului de viață este o metodă care presupune existența unor informații detaliate privind materialele utilizate, baze de date complete, software specializat (ex. SimaPro 7, GaBi 5, EarthSmart) și oferă informații relevante doar pentru aspectele de mediu, fără a atinge celelalte aspecte ale dezvoltării durabile în construcții.

### 6.5.3. Concluzii

**Intervențiile asupra locuințelor individuale** au un **potențial mai mic** decât cele asupra locuințelor colective de îmbunătățire radicală a aspectelor dezvoltării durabile în construcții, **atât din punct de vedere cantitativ**, datorită importanței acestora în cadrul fondului construit existent și procentului din populația urbană care le locuiește, **cât și din punct de vedere calitativ**, datorită **posibilităților mai puțin variate de rezolvare** a problemelor constatate din punctul de vedere al aspectelor dezvoltării durabile.

Din punctul de vedere a discuției **intervenții superficiale** (anvelopare simplă pentru termoizolare, mici reparații) **versus intervenții profunde** (un plus adus în domeniul instalațiilor, a controlului sistemelor integrate, a introducerii energiilor alternative, posibilitatea de extindere / recompartimentare, etc.), **sunt de preferat și în acest caz intervențiile consistente, cu efecte pe termen lung.**

**În analiza alternativelor trebuie luați în calcul toți pilonii dezvoltării durabile și adaptarea soluției la contextul economic și social.** Soluțiile trebuie adaptate nevoilor beneficiarului (din punct de vedere estetic, funcțional, etc.) și

posibilităților economice ale acestuia. Chiar și luând în considerare acești factori, o locuință individuală presupune o investiție inaccesibilă beneficiarului cu venit mediu din România, chiar dacă costul de operare ar putea fi mai redus uneori decât în cazul unui apartament.

În cazul locuințelor individuale **varietatea tipologică a alternativelor** pentru construcția propriu-zisă din punct de vedere al aspectelor dezvoltării durabile este **relativ restrânsă și analizează aproape exclusiv aspectele de mediu** (există numeroase studii privind utilizarea materialelor și influența acestora asupra aspectelor de mediu, dar acestea pot fi considerate ca aparținând unei anumite tipologiei de abordare).

**Un accent mai mare ar trebui pus în viitor pe discutarea alternativelor care includ în evaluare toți pilonii dezvoltării durabile și pe aspectele care se referă la calitatea vieții urbane, respectiv calitatea sitului.** Dacă anumiți parametri care definesc calitatea sitului au punctaj negativ, acest fapt poate influența dezvoltarea pe termen lung a locuirii urbane la nivel global. Cu alte cuvinte, suburbanizarea necontrolată poate afecta negativ pe termen lung calitatea locuirii și calitatea vieții, atât sub aspect individual, cât și social.

Prin compararea soluțiilor propuse, se poate concluziona că **lipsa de educație a populației în spiritul dezvoltării durabile, precum și lipsa stimulentele financiare din partea statului în acest spirit** (ex. programul Casa Verde care a funcționat un timp foarte scurt) sunt două dintre motivele principale pentru care **intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe sunt lipsite de o viziune pe termen mediu și lung**, în condițiile în care pentru locuințele individuale diferențele financiare pentru a îmbunătăți aspectele de mediu nu sunt semnificative (în limita a 10-15% din valoarea investiției).



## 7. LOCUINȚA COLECTIVĂ VERSUS LOCUINȚA INDIVIDUALĂ URBANĂ

### 7.1. Analiza comparativă a rezultatelor din capitolele 5 și 6

#### 7.1.1. Prezentarea rezultatelor pe categorii

Categoriile și criteriile din fiecare categorie au fost prezentate pe larg (inclusiv metodologia de calcul) în capitolul 4:

- **Categoria A – calitatea sitului – 15%** cuprinde criteriile:
  - A1 – Accesibilitatea transportului public;
  - A2 – Funcțiuni mixte în cadrul zonei;
  - A3 – Adiacența infrastructurii (apă, canalizare, curent electric, gaz);
  - A4 – Alei pietonale și piste de cicliști;
  - A5 – Folosirea vegetației pentru răcorirea aerului și atenuarea efectului de insulă de căldură;
  - A6 – Locuri de joacă pentru copii și spații verzi.
- **Categoria B – consumul de energie și resurse – 30%**, criteriile:
  - B1 – Consumul anual total de energie din surse convenționale;
  - B2 – Utilizarea energiei regenerabile produse în sistem propriu;
  - B3 – Materiale re folosibile care se pot dezasa mb la utilizate în cadrul intervenției;
  - B4 – Apa utilizată la interior în faza de operare.
- **Categoria C – încărcarea ambientală – 17%** cuprinde criteriile:
  - C1 – Emisii de dioxid de carbon prevăzute în faza de operare;
  - C2 – Colectarea selectivă a deșeurilor.
- **Categoria D – calitatea mediului interior – 6%** cuprinde criteriile:
  - D1 – Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului;
  - D2 – Confort termic – rezistența termică a anvelopei;
  - D3 – Iluminare naturală.
- **Categoria E – calitatea serviciilor – 6%** cuprinde criteriile:
  - E1 – Siguranță în exploatare;
  - E2 – Adaptabilitatea la modificări ulterioare (recompartimentare interioară și posibilitatea de extindere).
- **Categoria F – aspectele sociale, culturale și perceptive – 11%** cuprinde criteriile:
  - F1 – Accesul persoanelor cu handicap pe sit și la clădire;
  - F2 – Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței;
  - F3 – Impactul proiectului asupra imaginii urbane.
- **Categoria G – costul și aspectele economice – 15%** cuprinde criteriile:
  - G1 – Costul construcției / intervenției;
  - G2 – Costul de operare;

- o G3 – Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar.

Atât în cazul locuințelor colective, cât și în cazul locuințelor individuale au fost abordate și analizate **3 soluții diferite**, dintre care **primele două permit o comparare directă** între intervențiile asupra locuințelor colective și respectiv individuale, iar cea de **a treia soluție pune în discuție câte o problemă considerată a fi importantă de abordat prin prisma oportunităților și respectiv a riscurilor** pe care anumite abordări le generează.

Pentru prezentarea și analiza rezultatelor pentru soluțiile diferite abordate în capitolele 5 și 6, categoriile sunt prezentate sub formă tabelară (tabelul 7.1.).

**Tabelul 7.1.** Rezultatele categoriilor în soluțiile alternative pentru locuințe colective, respectiv locuințe individuale

Categoria	Intervenții asupra locuințelor colective			Intervenții asupra locuințelor individuale		
	Soluția 1	Soluția 2	Soluția 3	Soluția 1	Soluția 2	Soluția 3
<b>A – 15%</b>	4,14	4,53	4,80	3,74	3,74	-0,20
<b>B – 30%</b>	0,17	4,33	4,83	0,83	4,17	4,17
<b>C – 17%</b>	0,88	4,76	4,88	2,65	4,65	5,00
<b>D – 6%</b>	3,00	4,00	5,00	3,00	4,67	4,67
<b>E – 6%</b>	0,33	1,67	2,67	2,67	3,33	4,00
<b>F – 11%</b>	1,82	2,09	3,64	1,27	2,36	4,00
<b>G – 15%</b>	4,00	4,00	1,00	2,33	2,00	1,66
<b>Total</b>	<b>1,82</b>	<b>3,96</b>	<b>4,01</b>	<b>2,09</b>	<b>3,64</b>	<b>3,28</b>

În ambele situații **prima soluție** propusă a fost o intervenție care se încadrează în practicile curente, o soluție simplă cu termoizolarea anvelopei construcției existente, care din punctul de vedere al scenariilor alternative analizate de studiul BPIE se încadrează în categoria 1a sau 1b - încet și superficial sau rapid și superficial (vezi [117] sau subcapitolul 5.1.2 și tabelul 5.1).

În ambele situații **cea de a doua soluție** a fost o intervenție complexă, cu echilibrarea pilonilor dezvoltării durabile, considerată ca soluție medie (scenariul 2) prin prisma scenariilor din studiul BPIE, care ia în considerare o îmbunătățire considerabilă a aspectelor de mediu, fără a neglija aspectele socio-culturale și fezabilitatea investiției (aspectele economice).

În cazul locuințelor colective s-a dorit ca **cea de a trei soluție** să pună în discuție o alternativă superioară - scenariul intens, care, utilizând o strategie de renovare profundă și o rată de renovare medie este superior scenariului 2, dar are un mare punct slab, și anume valoarea de investiție foarte ridicată. Această alternativă este apropiată de ceea ce găsim ca fiind exemple de cele mai bune practici la nivel European (exemple prezentate în tezele de doctorat ale colegilor: [111], [112]), dar care în acest moment poate fi considerată o soluție utopică în cazul României în special datorită sistemului de proprietate, a lipsei de coeziune socială și a imposibilității de a accesa fondurile specifice de către beneficiarii direct implicați.

În cazul locuințelor individuale s-a ales complet altă discuție pentru **cea de a trei soluție** și anume problema dezvoltărilor periurbane și a riscurilor și dezechilibrelor pe termen lung pentru locuirea urbană pe care aceste dezvoltări, așa

cum sunt ele realizate în prezent, le produc.

Din acest motiv în ambele situații cea de a treia alternativă este de discutat în comparație cu soluția 2 din același capitol.

### 7.1.2. Locuința colectivă versus locuința individuală: analiza comparativă și interpretarea rezultatelor soluțiilor 1 și 2

Pentru analiza comparativă și interpretarea rezultatelor privind soluțiile 1, care se încadrează în practicile curente (tabelul 7.2) și respectiv soluțiile 2 – scenariul mediu cu echilibrarea pilonilor (tabelul 7.3) sunt extrase coloanele aferente din tabelul 7.1.

**Tabelul 7.2.** Comparație - rezultatele pentru soluția 1

Categoria	Soluția 1 I.colective	Soluția 1 I.individuale
<b>A – 15%</b>	4,14	3,74
<b>B – 30%</b>	0,17	0,83
<b>C – 17%</b>	0,88	2,65
<b>D – 6%</b>	3,00	3,00
<b>E – 6%</b>	0,33	2,67
<b>F – 11%</b>	1,82	1,27
<b>G – 15%</b>	4,00	2,33
<b>Total</b>	<b>1,82</b>	<b>2,09</b>

**Tabelul 7.3.** Comparație - rezultatele pentru soluția 2

Categoria	Soluția 2 I.colective	Soluția 2 I.individuale
<b>A – 15%</b>	4,53	3,74
<b>B – 30%</b>	4,33	4,17
<b>C – 17%</b>	4,76	4,65
<b>D – 6%</b>	4,00	4,67
<b>E – 6%</b>	1,67	3,33
<b>F – 11%</b>	2,09	2,36
<b>G – 15%</b>	4,00	2,00
<b>Total</b>	<b>3,96</b>	<b>3,64</b>

#### **Categoria A – calitatea sitului – 15%**

Așa după cum arată și studiile realizate la nivelul Primăriei Municipiului Timișoara și în cadrul colectivelor de cercetare din cadrul FAUTM, calitatea sitului în cazul Cartierului Soarelui (soluția 1: 4,14 p.) este una foarte bună nu doar între cartierele de locuințe individuale, ci și prin comparație cu cea a cartierelor de locuințe individuale, dintre care a fost aleasă spre studiu această zonă din cartierul Blajcovici ca fiind una dintre zonele cu cele mai bune caracteristici din cea de a doua categorie (soluția 1: 3,74 p.).

În plus, în cazul cartierelor de locuințe colective există posibilitatea ca prin intervenții punctuale la nivelul careurilor de blocuri, să crească scorul pentru

categoria A (soluția 2: 4,53 p.) pentru întreg cartierul. Acesta este un prim indiciu despre potențialul real al intervențiilor în zonele de locuințe colective.

Sunt de luat în considerare aceste posibilități pe viitor în special în acele cartiere „gri” care nu au calitățile pe care le are cartierul Soarelui și în care prin introducerea spațiilor pentru comunitate, amenajarea zonelor verzi, a locurilor de joacă pentru copii și introducerea funcțiilor mixte care să deservească locuitorii se poate aduce o îmbunătățire substanțială calității sitului și implicit calității vieții urbane.

#### **Categoria B – consumul de energie și resurse – 30%**

În cazul intervențiilor minime (practicile curente), se poate observa că acestea, prin prisma categoriei B (scor 0,17 în cadrul locuințelor colective, respectiv 0,83 în cazul locuințelor individuale), se situează sub limita unor intervenții acceptabile pentru momentul prezent (cum a fost definit scorul 1 din 5 puncte maxim posibil), în special datorită scorului pentru utilizarea energiei din surse regenerabile (încă nu este o practică uzuală în România), utilizarea apei (unde România are cel mai mare consum la nivel de locuințe din Uniunea Europeană) și utilizarea materialelor refolosibile. Având în vedere că pentru intervențiile care se refera la reducerea consumului de energie din surse neregenerabile există reglementări clare, se poate spune că în acest caz este vorba despre:

- lipsa reglementărilor în domeniu,
- lipsa subvențiilor pentru încurajarea și utilizarea energiilor regenerabile (care se practică în general în Europa),
- abordarea și adresarea punctuală a unor problemelor globale (aproape toate intervențiile în prezent urmăresc doar obținerea unei cât mai bune note în cadrul certificatului energetic, singurul instrument utilizat în domeniu),
- lipsa de educare a populației în sprijinul dezvoltării durabile - factorul instituțional care în acest caz are două componente: abordarea responsabilă de către toți cei interesați a problemei renovării durabile a fondului construit (autorități locale, constructori, beneficiari) și, respectiv, responsabilizarea fiecăruia pentru consumul propriu de energie și resurse.

În cazul intervențiilor care iau în considerare toți acești factori, se poate observa o creștere semnificativă a scorului, la 4,33, respectiv 4,17 puncte, adică aproape de scorul maxim.

#### **Categoria C – încărcarea ambientală – 17%**

La fel ca și categoria B, aceasta este o categorie care aparține pilonului de mediu, cele două fiind în strânsă legătură. Totuși, scorul este mult mai ridicat, în cazul locuințelor colective de 0,88, iar în cazul locuințelor individuale de 2,65 în cazul soluției 1, datorită faptului că o mare parte din punctaj este dată de reducerea consumului de energie din surse neregenerabile (care avea punctaj destul de mare și în cazul categoriei B) și, respectiv, colectarea deșeurilor. Diferența de punctaj apare din nou dintr-o abordare punctuală a soluțiilor considerate o practică uzuală: în cazul locuințelor colective intervențiile minime se referă strict la reducerea consumului de energie, neluând în considerare nici un alt factor, în vreme ce în cazul locuințelor individuale există o serie de factori pe care echipa de proiectare îi are în vedere chiar și în cazul unor intervenții simple (în acest caz concret, problema amplasării pubelelor pentru colectarea selectivă a deșeurilor).

În cazul soluției 2, pentru ambele tipologii scorul ajunge aproape de maxim (4,76, respectiv 4,65 puncte), datorită proiectării responsabile și a luării în considerare a acestor aspecte.

**Categoria D – calitatea mediului interior – 6%**

Criteriile categoriei D (D1 – Ventilare naturală și artificială și calitatea aerului, D2 – Confort termic, D3 – Iluminare naturală) sunt considerate în alte sisteme (ex. DGNB) ca făcând parte din pilonul social și nu au pondere foarte mare în evaluarea globală, datorită faptului că extinderea și intensitatea efectului nu este mare în timp și spațiu (lucru explicat în cadrul capitolului 4).

Totuși, aceste criterii sunt la limita între pilonul social și cel de mediu afectează, iar punctajul lor afectează calitatea locuirii și starea de bine a oamenilor.

Scorul categoriei este ridicat chiar și în cazul intervenției minime (soluția 1 – 3,00, respectiv 4,00 puncte pentru locuințele colective, respectiv individuale), cu o ușoară influență în sens pozitiv pentru soluția 2 în cazul locuințelor individuale (4,67 puncte).

Datorită faptului că D2 este un criteriu influențat de alegerea materialelor, iar D3 este dat în mare parte de rezolvarea de arhitectură, diferența o face în acest caz rezolvarea problemei ventilării naturale și a celei hibride cu recuperare de căldură.

**Categoria E – calitatea serviciilor – 6%**

Criteriile categoriei E (E1 – Siguranță în exploatare și E2 – Adaptabilitatea la modificări ulterioare) sunt considerate ca parte a pilonului social și nu au pondere foarte mare în evaluarea globală conform celor enunțate anterior la categoria D).

Punctajul foarte mic pentru locuințele colective în cazul ambelor soluții (0,33 puncte pentru soluția 1, care ajunge la doar 1,67 în cazul soluției 2) arată din nou o problemă care ține de lipsa de educare a populației în spiritul dezvoltării durabile și a neînțelegerii anumitor aspect considerate mai puțin importante în condițiile în care discursul global este axat pe aspectul de mediu și nu pe acesta ca și component a calității vieții în general. În țările vest europene aceste componente ale pilonului social sunt tratate cu deosebită atenție, nu doar exemplele de bune practică, ci în orice intervenție care privește locuirea.

Prin intervenții medii care țin cont de aceste aspect, scorul categoriei poate fi ridicat semnificativ (la 2,67 în cazul locuințelor colective, respective 3,33 în cazul celor individuale).

**Categoria F – aspectele sociale, culturale și perceptive – 11%**

Criteriile categoriei F (F1 – Accesul persoanelor cu handicap pe sit și la clădire, F2 – Intimitatea vizuală în zonele principale ale locuinței și F3 – Impactul proiectului asupra imaginii urbane) sunt parte a pilonului socio-cultural.

Dacă în cazul criteriului F2 o mare parte a punctajului este dată de context, în schimb rezolvarea accesului persoanelor cu handicap locomotor, respectiv a imaginii urbane a proiectului țin de ceea ce s-ar putea numi o rezolvare în spiritul normalității și al respectului pentru cetățean.

Scorul final al categoriei este deci influențat de aspect diferite, în cazul locuințelor colective fiind posibilă o creștere de la un scor de 1,82 la 2,09 prin îmbunătățirea intervenției, iar în cazul celor individuale de la 1,27 la 2,36 puncte (în ambele cazuri posibil a fi influențat pozitiv doar scorul criteriului F1).

Datorită soluțiilor alese, în acest caz nu se pune problema discutării criteriului F3 – Impactul proiectului asupra imaginii urbane, dar în situațiile descrise în cadrul capitolului 5 (figura 5.3) și situații similare pe care le putem

regăsi și în cartierele de locuințe individuale, este poate interesant de reiterat ideea că o rezolvare în spiritul normalității și al respectului pentru cetățean este o componentă a dezvoltării durabile în domeniul construcțiilor la fel de importantă ca aspectele de mediu sau cele economice.

#### **Categoria G –costul și aspectele economice – 15%**

Criteriile categoriei G (G1 – Costul construcției / intervenției, G2 – Costul de operare și G3 – Accesibilitatea financiară a intervenției pentru beneficiar) sunt parte a pilonului economic al dezvoltării durabile. Adesea acest pilon este eliminat în cadrul evaluărilor sau este mult redusă ponderea lui, deoarece o soluție performantă prin prisma pilonilor de mediu și socio-cultural va avea un scor redus al pilonului de mediu.

Alegerea care a fost făcută în cazul sistemului propus a fost de a lua în considerare toate aspectele pilonului economic și de a reintroduce acest pilon în cadrul evaluării cu o pondere semnificativă, pentru a putea discuta aceste influențe reciproce și diferite tipuri de abordare.

În cazul intervențiilor asupra locuințelor colective, este clară legătura între soluțiile adoptate în prezent și valorile reduse reduse pe care acestea le presupun, accesibilitatea soluției pentru beneficiar și reducerea costurilor de operare – soluția 1 are un scor de 4,00 puncte. Luând ca model din punct de vedere financiar actualele intervenții de mansardare care se execută pe scară largă în Timișoara de către investitori privați, se pune întrebarea cum s-ar putea recupera și amortiza o parte dintre costuri generând o soluție care să ia în considerare toți pilonii dezvoltării durabile. Astfel soluția 2, considerată una medie ca și performanță, dar care ia în considerare echilibrarea aspectelor ecologice, socio-culturale și financiare propune o parte construită la mansard cu apartamente pentru vânzare, astfel încât prin recuperarea unei părți a investiției să fie rezolvate problemele sociale ale locuirii colective (spații pentru comunitate, spații verzi pentru comunitate, grădini urbane la înălțime, locuri de joacă, spații pentru servicii). Prin utilizarea energiilor regenerabile se amortizează o parte din valoarea investiției și se reduc costurile de operare. Păstrând astfel un echilibru la nivel global, scorul categoriei este tot 4,00.

În cazul locuințelor individuale, se pot amortiza o parte dintre costuri, dar scorul categoriei printr-o intervenție medie în comparație cu una minimă scade de la 2,33 la 2,00. În cazul locuințelor individuale din mediul urban o problemă o constituie costul construcției / intervenției și accesibilitatea financiară raportată la un venit mediu sau chiar și superior (cazul analizat).

Din nou, și prin prisma pilonului economic, se constată potențialul superior pe care locuințele colective îl au în raport cu locuințele individuale.

#### **Scorul total**

În cazul locuințelor colective scorul total pentru soluția 1 este de 1,82 puncte, în vreme ce pentru soluția 2 el poate să crească la 3,96 puncte (o creștere cu 117%), cu o îmbunătățire considerabilă a tuturor categoriilor în condițiile în care se reușește păstrarea constant a punctelor acordate pilonului economic.

În cazul locuințelor individuale potențialul de creștere este mai mic – de la 2,09 la 3,64 puncte (o creștere cu 74%), diferențele cele mai notabile fiind în cadrul pilonului de mediu pentru ambele tipologii și în cadrul pilonului social pentru locuințele colective.

### 7.1.3. Locuința colectivă – intervenții medii versus renovare profundă: analiza comparativă și interpretarea rezultatelor soluțiilor 2 și 3

Așa cum s-a precizat, alegerea soluției 3 pentru locuințe colective este bazată pe ideea de schimbare a scenariului și aplicarea unui scenariu care presupune o renovare profundă.

Se poate observa în tabelul 7.4 un scor superior al categoriilor A-F, în special a celor care sunt incluse în pilonul social. În capitolul 5 s-a realizat o analiză comparativă a acestor soluții, aceasta din urmă fiind o alternativă care se bazează pe ideea aplicării principiilor celor mai bune practici în domeniul renovării fondului construit existent cu destinația de locuințe colective (soluția echipei Up-Tim a UPT). Deoarece soluția nu prezintă o strategie de recuperare a valorii de investiție (care e mult mai mare), ci se bazează doar pe amortizarea din faza de operare, punctajul mic obținut de pilonul economic (1,00 puncte la categoria G), duce la un scor total care e doar cu 0,05 puncte superior celui al scenariului mediu.

**Tabelul 7.4.** *Comparație - rezultatele pentru soluțiile 2,3 – locuințe colective*

Categoria	Soluția 2 I.colective	Soluția 3 I.colective
<b>A – 15%</b>	4,53	4,80
<b>B – 30%</b>	4,33	4,83
<b>C – 17%</b>	4,76	4,88
<b>D – 6%</b>	4,00	5,00
<b>E – 6%</b>	1,67	2,67
<b>F – 11%</b>	2,09	3,64
<b>G – 15%</b>	4,00	1,00
<b>Total</b>	<b>3,96</b>	<b>4,01</b>

Concluzia firească este în acest caz regândirea soluției astfel încât să fie mai realist adaptată realității românești:

- fie prin prisma ideii de a dezvolta un scenariu în etape, care are 2 avantaje: este considerat cel mai bun scenariu pe termen lung de către analiza BPIE și mizează pe faptul că peste 10-20 de ani societatea românească va fi mai pregătită pentru o asemenea abordare (anchetele sociologice prezentate în capitolul 3 arată că în prezent societatea nu este pregătită pentru un asemenea scenariu),
- fie prin prisma realizării unei soluții hibride între soluția 2 și 3, cu păstrarea caracteristicilor superioare ale soluției 3 și găsirea unor posibilități alternative de recuperare a investiției.

### 7.1.4. Locuința individuală – intervenții în țesutul urban existent versus dezvoltările periurbane: analiza comparativă și interpretarea rezultatelor soluțiilor 2 și 3

Un scenariu de renovare intensă pentru locuințe individuale produce o soluție de tip casă pasivă, care ar avea ca efect o îmbunătățire a pilonului de mediu, cu reducerea valorii pilonului economic, fapt care nu produce rezultate notabile în ceea ce privește scorul total.

Din acest motiv alegerea soluției 3 pentru locuințe individuale este bazată pe ideea de schimbare a sitului (s-a păstrat complet soluția 2, dar a fost amplasată pe o parcel aparținând unei zone din apropiere de Săcălaz), pentru a analiza care sunt implicațiile la nivelul categoriilor și a scorului total.

Rezultatele din tabelul 7.5. arată un fapt cunoscut și discutat în literatura de specialitate privind riscurile și problemele dezvoltărilor periurbane: categoria A – calitatea sitului este singura categorie dintre toate situațiile analizate care primește un scor negativ.

O ușoară îmbunătățire a scorului în cazul categoriilor C și F este dată tot de caracteristicile sitului: pe de o parte dimensiunea lotului permite amenajarea zonelor destinate depozitării deșeurilor, iar pe de altă parte lățimea străzilor și retragerile impuse de la front, chiar dacă riscă să genereze un spațiu urban dezordonat și discontinuu, duce la un scor mult superior în privința intimității vizuale.

**Tabelul 7.5.** *Comparație - rezultatele pentru soluțiile 2,3 – locuințe individuale*

Categoria	Soluția 2 I.individuale	Soluția 3 I.individuale
<b>A – 15%</b>	3,74	-0,20
<b>B – 30%</b>	4,17	4,17
<b>C – 17%</b>	4,65	5,00
<b>D – 6%</b>	4,67	4,67
<b>E – 6%</b>	3,33	4,00
<b>F – 11%</b>	2,36	4,00
<b>G – 15%</b>	2,00	1,66
<b>Total</b>	<b>3,64</b>	<b>3,28</b>

Procentul mic pe care îl ocupă în evaluare categoria A și punctele câștigate la alte categorii, fac ca scorul total să rămână peste 3 puncte (3,28 p.).

În această situație, având în vedere riscul pe care îl presupune luarea în considerare a scorului total și posibilitatea de a genera un compromis între categorii pentru obținerea unui scor final bun (tendență criticată de multe ori în cazul sistemelor de certificare ambientală), unica soluție rămâne cea adoptată de anumite variante ale SB Tool: obligativitatea realizării unui scor minim pentru anumite categorii sau criterii (în cazul SB Tool pentru criteriile considerate importante din perspectiva dezvoltării durabile, acest scor minim este 3).

## 7.2. Concluzii

**Posibilitatea realizării unor comparații** între diferite alternative este importantă pentru **aprofundarea studiului soluțiilor** pentru diferite tipologii de locuințe și alegerea variantei optime pentru un context dat, **luând în considerare toate aspectele** dezvoltării durabile în domeniul construcțiilor: de mediu, socio-culturale și economice.

Potențialul de schimbare și de evoluție prin prisma aspectelor dezvoltării durabile pe care îl au intervențiile asupra **locuințelor colective în mediul urban** sunt **superioare** din toate punctele de vedere potențialului intervențiilor asupra



fondului construit cu destinația de locuințe individuale. În prezent acest potențial nu este deloc valorificat în mod real, ci doar supus discuției în colective de cercetare.

**Evitarea compromisului** pentru a obține un scor final dezirabil și **realizarea unei soluții echilibrate adaptate contextului** se poate face în același mod, prin impunerea unui punctaj minim al anumitor categorii și criterii în cadrul sistemului.

**În analiza alternativelor trebuie luați în calcul toți pilonii dezvoltării durabile** (de mediu, socio-cultural și economic) și **adaptarea soluției la contextul economic și social**. Soluții care sunt potrivite în spațiul european pot fi nepotrivite în spațiul românesc, datorită diferențelor în structura proprietății sau a imposibilității realizării din punct de vedere financiar.

**Lipsa de educație a populației** în spiritul dezvoltării durabile, precum și **lipsa stimulentei financiare din partea statului** în acest spirit sunt două dintre motivele principale pentru care în prezent intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe sunt lipsite de o viziune pe termen mediu și lung.

## 8. CONCLUZII ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

### 8.1. Concluzii finale

În abordarea subiectelor de cercetare prin prisma dezvoltării durabile trebuie să se țină cont de cadrul mai larg și de evoluția conceptului la nivel global. De vreme ce în ultimii 25 de ani acest curent de gândire holistic, integrativ a ajuns din poziția de nișă de piață în poziția de ancoră conceptuală, este important ca fiecare dintre actorii implicați în ideea de schimbare să cunoască toate aceste aspecte relevante legate de abordarea subiectului.

În plus orice tip de cercetare care se referă la dezvoltarea durabilă este în mod necesar una interdisciplinară. Chiar ariile slab definite încă în acest moment, aflate în zona de articulare între definirea conceptului global și felul în care el se materializează în diferite domenii oferă în prezent oportunitățile cele mai mari pentru un pas mai departe, pentru realizarea unor echipe cu adevărat interdisciplinare.

Dincolo de faptul că abordarea care atinge aceste arii a născut în ultimele două decenii noi ramuri în științele aplicate și noi zone de cercetare, este de precizat și faptul că o înțelegere parțială și o extragere din acest context mai larg a unei probleme punctuale poate duce la rezultate și concluzii greșite (fapt care s-a întâmplat în științele naturii, utilizarea biocombustibililor, protecția mediului și asupra căruia s-a insistat în mediul de cercetare specific).

Acestea sunt motivele pentru care autoarea tezei a considerat necesară trecerea în revistă a cadrului general și a modului în care a evoluat conceptul la nivel global. Prin înțelegerea acestor aspecte se poate concluziona că deși sectorul construcțiilor a răspuns târziu provocării durabile în raport cu alte domenii, dezvoltarea ideilor, a zonelor de cercetare și a aplicațiilor practice din domeniul studiat a urmat îndeaproape evoluția conceptului global. Plecând de la aspectul ecologic al problemei, dezvoltarea durabilă a inclus pilonul social și cel economic, iar mai apoi pe cel cultural (privit prin prisma societate – educație – instituții).

Din acest punct de vedere, în cercetarea din domeniul construcțiilor problematica dezvoltării durabile a ajuns la abordarea holistică prin dezvoltarea sistemelor de evaluare și certificare ambientală și a analizelor ciclului de viață - Life-Cycle Assessment LCA. În cazul ultimelor, se poate spune că pentru clădiri sunt încă în fază de dezvoltare, deoarece sunt mai potrivite pentru produs, fiind mari consumatoare de timp și necesitând baze de date complexe (se discută în acest sens de circa 2 ani la trecerea de la LCA static la LCA dinamic pentru procese și construcții, deoarece s-a constatat lipsa de eficacitate în acest caz a modelului). În schimb sistemele de evaluare și certificare ambientală au evoluat foarte rapid, urmând curentul general, ajungând de la certificarea de tip "green building" la cea de tip "sustainable building".

În prezent sunt utilizate în Europa câteva zeci de sisteme de evaluare, adaptate cerințelor specific, dar care pornesc toate de la câteva sisteme de certificare cu mare putere de penetrare a pieței: BREEAM, LEED, SB Tool și DGNB,

dezvoltate și susținute de parteneriate politice, de cercetare, educaționale, profesionale. Fiind dezvoltate pornind de la premise diferite și pe baze diferite, s-a ajuns în ultimii ani la ideea de standardizare în domeniu, chiar dacă în prezent acest tip de certificare este opțional și este folosit cu precădere în scopuri comerciale (o clădire care are o certificare de acest tip e mai valoroasă, se poate vinde sau închiria cu un plus de profit, etc.). Faptul că s-a ajuns la ideea de standardizare în domeniu dovedește faptul că aceste sisteme și-au atins maturitatea și că se tinde ca în viitor să fie utilizate în mod obligatoriu în anumite situații (cum se întâmplă deja în Marea Britanie cu Code for Sustainable Homes pentru construcții noi și cum s-a întâmplat în 2010 cu certificarea energetică).

Având în vedere că, deși este o temă de mare actualitate și abordată pe larg în comunitatea științifică internațională, în România sunt puțini specialiștii în domeniu și că în privința cercetării științifice este o temă prea puțin abordată, autoarea consideră această cercetare ca fiind o oportunitate de deschidere a unor noi drumuri în domeniu.

Prin **prezentarea și analiza comparativă a sistemelor de evaluare și certificare și a standardelor din domeniu** efectuată în capitolul 2 s-a urmărit:

- înțelegerea sistemelor, a modului în care au evoluat, care sunt actorii principali implicați în dezvoltarea fiecărui sistem și care sunt părțile interesate de folosirea lor pe scară largă;
- înțelegerea felului în care este construit un asemenea sistem complex de evaluare și care sunt problemele de metodologie;
- extragerea unei liste comune de categorii și criterii relevante;
- analiza standardelor și a felului în care într-un cadru predefinit lasă liberă dezvoltarea sistemelor de evaluare în funcție de necesități și de context;
- înțelegerea punctelor forte și a punctelor slabe ale fiecărui sistem;
- alegerea sistemului considerat cel mai flexibil și mai adaptabil ca punct de pornire pentru sistemul propriu care a fost dezvoltat în cadrul tezei – care are ca scop evaluarea intervențiilor asupra fondului construit existent din mediul urban cu destinația de locuințe.

Având ca punct de plecare ideea că **orice abordare privind dezvoltarea durabilă este în mod necesar contextuală**, în cadrul capitolului 3 s-a realizat o prezentare a specificului zonei alese pentru exemplificare (orașele din Câmpia Banatului cu accent pe Timișoara, cel mai important centru urban din zonă), luând în considerare și specificul locuințelor urbane din România în raport cu alte state din Uniunea Europeană. Neluarea în considerare a acestor specificități (în special cele de natură socio-culturală și economică) poate conduce la propunerea unor soluții de reabilitare a cartierelor de locuințe colective sau individuale care să aibă ca sursă de inspirație cele mai bune practici din state avansate ale UE, dar care sunt imposibil de implementat în contextul românesc, datorită diferențelor în structura proprietății sau a imposibilității realizării din punct de vedere financiar.

Pentru a înțelege mai bine contextul socio-economic s-a utilizat o analiză bibliografică extinsă, dar și o anchetă sociologică proprie între locuitorii Timișoarei.

În cadrul capitolului 4 este prezentat în amănunt **sistemul de evaluare simplificat propus** pornind de la SB Tool și Protocollo Itaca (variantea italiană a SB Tool). În prealabil s-a realizat o selecție de 23 de criterii considerate relevante pentru funcțiunea analizată: locuire urbană care au fost grupate în 7 categorii. Pentru selecția acestor criterii și optimizarea ponderilor categoriilor în evaluarea

generală s-a utilizat analiza bibliografică din cadrul capitolului 2, dar și un sondaj propriu în cadrul profesiei, care a inclus specialiști în domeniu (arhitecți și ingineri).

Aspectele importante în ceea ce privește utilizarea sistemelor de evaluare ambientală sunt:

- **efectul maxim pe termen lung** se poate obține dacă sistemele sunt **folosite în fazele incipiente ale proiectului** (ex.studiu de fezabilitate); în prezent ele sunt folosite ca sisteme de cerficare în momentul final (construcția finalizată), caz în care anumite decizii nu mai pot fi schimbate;
- utilizarea sistemelor în fazele de proiectare presupune adunarea echipei pentru luarea unor decizii comune în fazele de început, fapt care ar produce o **modificare totală a procesului de proiectare** (din unul liniar ar deveni unul ciclic, în care aceste decizii sunt rediscutate și reanalizate de către întreaga echipă), iar modul de lucru ar deveni cu adevărat unul **interdisciplinar**;
- folosirea sistemelor de evaluare ambientală în cadrul procesului decizional presupune **analizarea unor alternative diferite ale proiectului și alegerea soluției optime pentru contextul dat**;
- din acest punct de vedere este mai importantă posibilitatea de comparare a alternativelor (compararea categoriilor și a criteriilor) decât rezultatul final (în care de regulă se fac compromisuri pentru obținerea celui mai bun scor final).

Pentru **validarea sistemului și analiza comparativă a diferite soluții de intervenție asupra cartierelor de locuințe colective**, în cadrul capitolului 5 au fost prezentate 3 soluții diferite de intervenții pentru locuințele colective realizate din panouri mari prefabricate tip 770 care au ca punct de plecare scenariile propuse în studiul BPIE "Europe's building under the microscope", pornind de la o intervenție simplă (scenariul rapid și ieftin – practicile curente din România), trecând printr-o soluție complexă care echilibrează pilonii de mediu, socio-cultural și economic (scenariul mediu) și finalizând cu o soluție de renovare profundă (scenariul intens sau în etape).

Rezultatele analizei comparative erau previzibile, dar sunt de subliniat următoarele **concluzii**:

- din punctul de vedere al discuției intervenții superficiale versus intervenții profunde, sunt de preferat intervențiile consistente, cu efecte pe termen lung; totuși, din punctul de vedere al constrângerilor economice, sunt de analizat alternativele de recuperare și amortizare a investiției și / sau posibilitățile de etapizare;
- în analiza alternativelor trebuie luați în calcul toți pilonii dezvoltării durabile (de mediu, socio-cultural și economic) și adaptarea soluției la contextul economic și social; pentru a oferi un rezultat realist raportat la context, este importantă echilibrarea soluțiilor și alternativelor, în așa fel încât raportul între aspectele de mediu, socio-culturale și economice să fie optim.

Pentru **analiza comparativă a diferite soluții de intervenție asupra cartierelor de locuințe individuale**, în cadrul capitolului 6 au fost prezentate 3 soluții diferite de intervenții asupra locuințelor individuale; de această dată s-a pornit tot de la de la o intervenție simplă (scenariul rapid și ieftin – practicile curente din România), soluția 2 fiind o intervenție complexă care echilibrează pilonii de mediu, socio-cultural și economic (scenariul mediu), dar pentru cea de a treia alternativă s-a ales soluția de modificare a contextului, pentru a pune în discuție

problema dezvoltărilor periurbane (s-a considerat că această abordare este mai relevantă pentru prezentarea diferitelor aspecte ale dezvoltării durabile decât trecere la un scenariu de renovare intensă, datorită utilizării unor practici considerate lipsite de o viziune pe termen mediu și lung).

Cele mai importante **concluzii ale analizei comparative** sunt:

- și în cazul locuințelor individuale sunt de preferat soluțiile care au o viziune pe termen mediu și lung privind tpti pilonii dezvoltării durabile;
- în cazul locuințelor individuale varietatea tipologică a alternativelor pentru construcția propriu-zisă din punct de vedere al aspectelor dezvoltării durabile este relativ restrânsă în comparație cu alternativele pentru locuințele colective și vizează aproape exclusiv aspectele de mediu;
- un accent mai mare ar trebui pus în viitor pe discutarea alternativelor care includ în evaluare toți pilonii dezvoltării durabile; dacă anumiți parametri care definesc o categorie (în soluția 3 - calitatea sitului) au punctaj negativ, acest fapt poate influența dezvoltarea pe termen lung a locuirii urbane la nivel global.

În cadrul capitolului 7 s-a realizat o **analiză comparativă a rezultatelor privind intervențiile asupra locuințelor colective versus intervențiile asupra locuințelor individuale**, luând în considerare în special soluțiile 1 și 2 care pot fi comparate (intervenții simple – practici uzuale ale momentului și respectiv, soluții medii cu echilibrarea aspectelor dezvoltării durabile). **Concluziile** importante sunt următoarele:

- practicile uzuale ale momentului conduc la un scor superior al locuințelor individuale, dar potențialul mai important de îmbunătățire pe termen mediu și lung îl au locuințele colective; în prezent acest potențial nu este deloc valorificat în mod real;
- în propunerea soluțiilor și analiza alternativelor este de evitat compromisul pentru a obține un scor final dezirabil; realizarea unei soluții echilibrate adaptate contextului se poate face prin impunerea unui punctaj minim al anumitor categorii și criterii în cadrul sistemului.
- lipsa de educație a populației în spiritul dezvoltării durabile, precum și lipsa stimulentele financiare din partea statului în acest spirit sunt două dintre motivele principale pentru care în prezent intervențiile asupra fondului construit existent cu destinația de locuințe sunt lipsite de o viziune pe termen mediu și lung.

## 8.2. Contribuții proprii

Contribuțiile proprii cele mai importante din cadrul tezei sunt (în ordinea capitolelor):

- documentarea atentă a cadrului general privind dezvoltarea durabilă;
- analiza bibliografică sistematică a politicilor și deciziilor majore care au dus la evoluția conceptului (documente internaționale, europene, naționale și ale profesiei) – cap.2;
- argumentarea bine documentată a necesității de schimbare a modelului de abordare a problemei dezvoltării durabile – de la modelul analitic la cel integrativ, sistemic – cap.2;
- analiza critică a sistemelor de evaluare a mediului construit prin prisma

- dezvoltării durabile (sisteme de evaluare ambientală) și analiza comparativă a patru dintre cele mai importante sisteme de certificare utilizate în Europa (BREEAM, LEED, SB Tool, DGNB) – cap.2;
- definirea specificului locuirii postbelice în arealul studiat - orașele din Câmpia Banatului (locuire colectivă și individuală) – prin analiza bibliografică comparativă a specificului României în Europa și, respectiv, a orașelor vestice ale țării în raport cu specificul românesc – cap.3;
  - studiu sociologic pe un eșantion de 70 de locuitori ai blocurilor de locuit realizate din panouri prefabricate pentru completarea informațiilor privind specificul locuirii în arealul studiat;
  - realizarea unui sistem propriu simplificat de evaluare a intervențiilor asupra fondului construit cu destinația de locuințe, adaptat contextului din toate punctele de vedere; sistemul are la bază SB Tool (singurul sistem dezvoltat și susținut în principal de mediul de cercetare); sistemul este explicat, metodologia e clară, sunt prezentate modalitățile de calcul pentru scorul acordat criteriilor, sunt justificate ponderile criteriilor și categoriilor în evaluarea finală – cap.4;
  - optimizarea sistemului și adaptarea lui la context prin intermediul unei anchete realizate în interiorul profesiei (ingineri și arhitecți) – cap.4;
  - validarea sistemului prin aplicații practice – în total 6 soluții pentru locuințe colective și 3 soluții pentru locuințe individuale – cap.5,6,7;
  - propunerea a 3 soluții alternative de reabilitare a locuințelor colective (aplicație: blocuri de locuințe din panouri mari prefabricate, tipologia 770, zona Soarelui, Timișoara) – cu grad crescător de complexitate; analiza și discuția rezultatelor evaluării – cap.5;
  - evaluarea și analiza comparativă a celor 3 soluții pentru locuințe colective – cap.5;
  - propunerea a 3 soluții alternative de reabilitare a locuințelor individuale (aplicație: locuință din zidărie de cărămidă cu calcan, zona Blașcovici, Timișoara) – cu grad crescător de complexitate și, respectiv, discuție asupra dezvoltărilor periurbane (soluția 3); analiza și discuția rezultatelor evaluării – cap.6;
  - evaluarea și analiza comparativă a celor 3 soluții pentru locuințe individuale – cap.6;
  - analiza comparativă a potențialului soluțiilor de intervenție pentru locuințele colective versus locuințele individuale; discuția rezultatelor – cap.7.

Elementul nou și original în cadrul tezei nu constă doar în propunerea unui sistem de evaluare ambientală adaptat cerințelor specific și contextului, ci și în realizarea soluțiilor și analizelor comparative. În literatura de specialitate există comparații prin prisma anumitor parametri ale sistemelor și respectiv analize comparative pe studii de caz în special cu metode ale analizei ciclului de viață (LCA), dar sunt prea puține analizele comparative ale diferitelor soluții realizate cu ajutorul sistemelor de evaluare ambientală (acestea se referă de regulă la influența locației, locații diferite, material diferite, etc. și nu soluții diferite pentru aceeași locație și construcție). De asemenea lipsesc asemenea analize comparative ale potențialului intervențiilor asupra locuințelor colective și individuale.

### 8.3. Valorificarea și diseminarea rezultatelor

#### Valorificarea și diseminarea rezultatelor a fost realizată prin:

- rapoartele științifice intermediare;
  - participarea la conferințe naționale și internaționale cu publicare sau publicare în cadrul unor reviste științifice;
  - participarea la conferințe, workshopuri (fără publicare sau cu publicare carte rezumate sau publicare prezentări on-line).
- evaluarea și analiza comparativă a celor 3 soluții pentru locuințe individuale

#### Rapoartele științifice intermediare:

- Conceptul dezvoltării durabile. Istoric. Strategii. Abordări interdisciplinare.
- Dezvoltarea durabilă - legislație și politică.
- Proiectarea integrată a spațiului construit. Principii. Sisteme de control arhitectural. Studii de caz.
- Studiul sistemelor complexe de evaluare și certificare a clădirilor prin prisma dezvoltării durabile. Studiul standardelor internaționale și europene în domeniu.
- Politici și strategii pentru îmbunătățirea performanței de mediu a blocurilor de locuințe realizate din panouri prefabricate.

#### Publicații în volumele unor conferințe și în reviste științifice:

##### Publicații în circuit ISI – indexate sau în curs de indexare (7):

- Szitar M.A. (2014), "Learning about sustainable community development", Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 116, February 2014, 5th World Conference on Educational Sciences, ISSN: 1877-0428, pp. 3462-3466 – indexat ISI
- Szitar M.A., Pascu G., Ciurariu E.S. (2014), "Alternative methods of teaching the history and development of human settlements in academic architecture", Procedia - Social and Behavioral Sciences, Volume 116, February 2014, 5th World Conference on Educational Sciences, ISSN: 1877-0428, pp. 3350-3353 – indexat ISI
- M.A. Szitar, T.O. Gheorghiu, D.M. Grecea (2013), "Built environment sustainability – breaking the borderlines between architects and civil engineers", ICSA 2013 - Structures and Architecture – Concepts, Applications and Challenges, Proceedings of the second international conference on structures and architecture, Guimaraes, Portugal, 24-26 July, 2013, Published by CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, A Balkema Book, ISBN 978-0-415-66165-9 (Hbk +CD-ROM), ISSN 978-0-203-79856-0 (E-Book), pp.527-534, BDI SCOPUS; ediția anterioară 2010 (prima ediție) – indexată ISI
- M. Georgescu, V. Ungureanu, M. Szitar (2013), "Sustainable design of a multistory welded steel structure located in a seismic area", ICSA 2013 - Structures and Architecture – Concepts, Applications and Challenges, Proceedings of the second international conference on structures and architecture, Guimaraes, Portugal, 24-26 July, 2013, Published by CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, A Balkema Book, ISBN 978-0-415-66165-9 (Hbk +CD-ROM), ISSN 978-0-203-79856-0 (E-Book), pp.311-316, BDI SCOPUS; ediția anterioară 2010 (prima ediție) – indexată ISI

- Szitar Mirela, Grecea Daniel, Veronescu Otilia (2012), "Policies and Strategies to Improve the Environmental Performance of Residential Buildings Made of Prefabricated Panels in Romania", 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012, Conference Proceeding - Volume V, SGEM - Albena, Bulgaria, 17-23 June 2012, Published by STEF92 Technology LTD., Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-2704, pp. 1143-1150, DOI:10.5593/sgem2012/s24.v5011, BDI SCOPUS; edițiile anterioare 2008-2011 - indexate ISI
- Veronescu Otilia, Szitar Mirela, Grecea Daniel (2012), "Space Efficiency in Building Design", 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012, Conference Proceeding - Volume V, SGEM - Albena, Bulgaria, 17-23 June 2012, Published by STEF92 Technology LTD., Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-2704, pp. 779-786, DOI: 10.5593/sgem2012/s20.v5105, BDI SCOPUS; edițiile anterioare 2008-2011 - indexate ISI
- Veronescu Otilia, Szitar Mirela (2012), "Sustainable Measures in Rebuilding After Disaster", 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012, Conference Proceeding - Volume V, SGEM - Albena, Bulgaria, 17-23 June 2012, Published by STEF92 Technology LTD., Sofia, Bulgaria, ISSN 1314-2704, pp. 841-846, DOI: 10.5593/sgem2012/s20.v5113, BDI SCOPUS; edițiile anterioare 2008-2011 - indexate ISI

**Publicații în BDI sau în curs de indexare BDI (4):**

- M.P.Samanta, M.A. Szitar, M. Popov (2014), "Romanian multistorey apartment buildings - between retrofitting and renovation", International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2014, Conference Proceeding - Volume II - 14th Conference on Nano, Bio and Green - Technologies for a Sustainable Future, SGEM - Albena, Bulgaria, 17-26 June 2014, Published by STEF92 Technology LTD., Sofia, Bulgaria, ISBN 978-619-7105-21-6, ISSN 1314-2704, pp.605-612, In curs de indexare BDI SCOPUS
- Mirela-Adriana Szitar, Daniel-Mihai Grecea, Miodrag Popov, Marius Adam, Mircea-Paul Samanta (2013), "Sustainable retrofitting of blocks of flats: environmental, economic and social aspects", Recent Advances in Civil and Mining Engineering - Proceedings of the 4<sup>th</sup> European Conference of Civil Engineering (ECCIE '13), Antalya, Turkey, October 8-10, 2013, Published by WSEAS Press, ISSN 2227-4588, ISBN 978-960-474-337-7, pp.93-102
- Daniel Grecea, Mircea Georgescu, Mirela Szitar (2012), "Construction rating attempt under life-cycle design", Life-Cycle and Sustainability of Civil Infrastructure Systems - Proceedings of the 3rd International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering, IALCCE 2012, - Viena, Austria, 3-6 October 2012, Published by CRC Press, Taylor & Francis Group, London, UK, A Balkema Book, 15 Sept.2012, ISBN pack-book and CD 978-0-415-62126-7, ISBN e-book 9780203103364, pp.1228-1233 - BDI Scopus
- D.Grecea, M.Szitar, A.Ciutina (2011), "Criterii și sisteme de evaluare ale mediului construit în contextul dezvoltării durabile", Buletinul AGIR, anul XVI, nr. 2/2011- Calitate. Competitivitate. ISSN-L 1224-7928, Online: ISSN 2247-3548, <http://www.buletinulagir.agir.ro>, pp.28-38, BDI: INDEX COPERNICUS INTERNATIONAL



**Publicații în volumele unor conferințe internaționale (6):**

- M.Popov, M.Szitar, M.Samanta (2014), "A case study of a participatory student research-led project", International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Art SGEM 2014, Conference Proceeding – Volume III – Psychology and psychiatry, sociology and healthcare, education – Education and education research, SGEM - Albena, Bulgaria, 1-10 September 2014, Published by STEF92 Technology LTD., Sofia, Bulgaria, ISBN 978-619-7105-24-7, ISSN 2367-5659, pp.27-34, In curs de indexare BDI SCOPUS
- Mirela Szitar, Daniel Grecea (2011), "Sustainable building assessment tools and the quality of the built environment", Proceedings of the International Conference Sustainability of Constructions: Towards a Better Built Environment, COST C25 Final Conference „Sustainability of Constructions – Integrated Approach to Life-time Structural Engineering – Towards a better built environment” – 03-05 February 2011, Innsbruck, Austria, Published:University of Malta, Valleta, 2011, ISBN 978-99957-816-0-6, pp. 155-162
- Daniel Grecea, Mirela Szitar (2011), "Politics for sustainable development – key documents", Proceedings of the International Conference Sustainability of Constructions: Towards a Better Built Environment, COST C25 Final Conference „Sustainability of Constructions – Integrated Approach to Life-time Structural Engineering – Towards a better built environment” – 03-05 February 2011, Innsbruck, Austria, Published:University of Malta, Valleta, 2011, ISBN 978-99957-816-0-6, pp. 9-17
- M. Szitar, D. Grecea (2011), "Sustainable Building Rating Systems", PhD & DLA Symposium - International Research Conference on Information Technology, 8-11 October 2011, Published by Rotary Press: Komlo, Hungary, ISBN 978-963-7298-46-2
- Mirela A.Szitar, Brindusa R.Havasi, Daniel M. Grecea (2010), "Sustainable Development in Higher Education: The Built Environment Disciplines", Proceedings of the International Workshop Global and Regional Environmental Protection", volumul 2, Editura Politehnica Timișoara, ISBN 978-606-554-210-5, vol.2 ISBN 978-606-554-212-9, pp.270-274
- Mirela Szitar, Daniel Grecea, Adrian Ciutina (2010), "Dezvoltarea durabilă și calitatea mediului construit – criterii și sisteme de evaluare", Lucrările celei de-a 12-a Conferințe Naționale de Construcții Metalice, Timișoara – Realizări și preocupări actuale în ingineria construcțiilor metalice", Editura Orizonturi Universitare, Timișoara, ISBN 978-973-638-464-6, pp.143-155

**Participări la conferințe, seminarii, workshopuri pe tema tezei de doctorat:****Participări la conferințe și seminarii internaționale (8):**

- INSPIRE SEMINAR - Opportunities in sustainably retrofitting of large panel reinforced concrete building stock, Timisoara, Romania, part of INSPIRE Research – 28 ianuarie 2013, <http://virtual.vtt.fi/virtual/respire/respire.html> – participare și prezentare Miodrag Popov, Mirela Szitar, Mircea Samanta, "An Integrated Approach - Retrofitting the Blocks of Flats Made of Prefabricated Panels" (articol 14 p. in curs de publicare in volum dedicat)
- WCES 2013 - 5<sup>th</sup> World Conference on Educational Sciences – Roma, Italia - 05-08 februarie 2013 – 2 prezentari, articole publicate in 2014, <http://www.wces.worldeducationcenter.eu/>,

- SAM 7, Society and Materials International Conference – 25-26 aprilie 2014 Aachen, Germania – prezentare "Social and Sustainability Challenges of an Integrated Approach – Retrofitting the Blocks of Flats", autori: Mirel Szitar, Miodrag Popov, Mircea Samanta, sesiunea Social Sustainability Metrics, <http://www.sovamat.org/sam-conferences/documentsList.php?page=10>,
- ICSA 2013 - Second international conference on structures and architecture, Guimaraes, Portugal, 24-26 July, 2013 - prezentare si 2 articole publicate, <http://www.icsa2013.arquitectura.uminho.pt/>
- ECCIE '13 - The 4<sup>th</sup> European Conference of Civil Engineering, Antalya, Turkey, October 8-10, 2013, organized by WSEAS and NAUN - prezentare si 1 articol publicat (conform lista articole, publicatii), <http://www.wseas.org/multimedia/books/2013/Antalya/MINEC.pdf>
- SGEM 2012 – 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012, 17-23 iunie 2012, Albena, Bulgaria, prezentare si 3 articole publicate (conform listei de articole, publicatii)
- Participare la cel de-al 7-lea Simpozion Internațional PhD & DLA Symposium - International Research Conference on Information Technology, - 8-11 October 2011, Pecs, Ungaria, prezentare „Sustainable Building Rating Systems”, rezumat publicat conform listei
- Participare la workshopul international "Global and Regional Environmental Protection", organizat de B.EN.A., 26-28 Noiembrie 2010, Timisoara, Romania - prezentare lucrare stiintifica si publicare conform listei de articole

#### **Participări la conferințe și seminarii naționale (3):**

- ZAT 2013 - Zilele Academice Timisorene- 24-25 mai 2013, Timisoara, Romania, Simpozionul: Tendinte si directii in arhitectura locuintei, prezentare "Principii ecologice utilizate in renovarea blocurilor de locuit construite din panouri prefabricate", membru al echipei de organizare, coauthor la 3 prezentări (fără publicare)
- ZAT 2011 - Zilele Academice Timisorene – 10 iunie 2011, Timisoara, Romania, Simpozionul: Cercetari actuale cu impact in perfectionarea normelor pentru proiectarea si executia constructiilor metalice, organizat de UPT, APCMR, Academia Română, prezentare "Locuința colectivă versus locuința individuală urbană prin prisma dezvoltării durabile în Câmpia Banatului", autori: M.A. Szitar, D.Grecea (fără publicare)
- Participare la cea de-a 12-a Conferință Națională de Construcții Metalice, Timișoara, organizată de UPT, Academia Română, APCMR, prezentare lucrare științifică si publicare conform listei 26-27 Noiembrie 2010, Timisoara, Romania

#### **Participări la workshopuri internaționale (2):**

- Solar Decathlon Europe 2014 - Second workshop – Paris, Franta, 11-14 martie 2014, participare in calitate de Faculty advisor pentru echipa Up-Tim a UPT, calificata pe al treilea loc pe lista de rezerve pentru competitia international SD 2014 Europe, <http://www.solardecathlon2014.fr/en>, <http://up-tim.org/>
- Solar Decathlon Europe 2014 - First workshop – Paris, Franta, 20-21 martie 2013, participare in calitate de Faculty advisor pentru echipa Up-Tim a UPT, calificata pe al treilea loc pe lista de rezerve pentru competitia international SD 2014 Europe, <http://www.solardecathlon2014.fr/en>, <http://up-tim.org/>

**Citări (conform Scholar Google):**

- J.B.Andrade, L.Braganca (2012), "Sustainability assessment and standardization: steel building" – citeaza: Daniel Grecea, Mirela Szitar (2011), "Politics for sustainable development – key documents", *Proceedings of the International Conference Sustainability of Constructions: Towards a Better Built Environment, COST C25 Final Conference, Innsbruck*
- R.F.Cretu, R.C. Cretu, A.Miron (2013), "The Performance of Green Assets – a Sustainable Future" – citează: D.Grecea, M.Szitar, A.Ciutina (2011) – "Criterii și sisteme de evaluare ale mediului construit în contextul dezvoltării durabile", *Buletinul AGIR, anul XVI, nr. 2/2011*
- P.Bocchini, D.M.Frangopol, T.Ummenhofer, T.Zinke (2013), "Resilience and Sustainability of Civil Infrastructure: Toward a Unified Approach", citează: Mirela Szitar, Daniel Grecea (2011), "Sustainable building assessment tools and the quality of the built environment", *Proceedings of the International Conference Sustainability of Constructions: Towards a Better Built Environment, COST C25 Final Conference, Innsbruck*

**8.4. Direcții de continuare a cercetărilor și aplicații practice**

Cercetarea poate fi continuată în primul rând prin dezvoltarea unui sistem de evaluare pentru intervenții asupra locuințelor mai complexe, cu mai multe criterii (până la 50) și validarea acestuia prin aplicarea pe mai multe studii de caz. În continuare sistemul ar fi ușor de adaptat pentru construcția de locuințe noi.

O altă direcție în cercetare ar presupune afilierea la IISBE și la programele de parteneriat.

Este de dorit studierea altor alternative și realizarea de echipe interdisciplinare în special pentru studiul intervenției asupra locuințelor colective (în cadrul UPT asemenea proiecte au fost INSPIRE și participarea echipei Up-tim la concursul studentesc Solar Decathlon).

În privința aplicațiilor practice, la scară redusă este interesant de dezvoltat o aplicație pentru utilizarea în cadrul proiectelor realizate de către studenții Facultății de Arhitectură și Urbanism. La scară largă, având în vedere toate aspectele subliniate în cadrul capitolului 2, direcția de cercetare poate fi extinsă prin identificarea autorităților interesate și a partenerilor privați și realizarea unui parteneriat mai larg cu IISBE pentru implementarea unei forme adaptate contextului a SB Tool care să fie aplicabilă la nivel regional sau național (pentru a ușura trecerea de la un sistem voluntar la un sistem care e probabil ca în câțiva ani să devină obligatoriu).

## BIBLIOGRAFIE

- [1] G. Bruntland, Our Common Future: The World Commission on Environment and Development, Oxford University Press, Oxford, 1987.
- [2] S. Brunel, A qui profite le développement durable?, Larousse, 2008.
- [3] D.Paccino, L'imbroglio ecologico, Einaudi, Torino, 1972.
- [4] D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers, W.W. Behrens III, The Limits to Growth, New American Library, New York, 1972.
- [5] Declaration of the United Nations Conference on Human Environment, 1972.  
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=97&articleid=1503> [accesat 2010-2013]
- [6] Rio Declaration on Environment and Development, 1992.  
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163> [accesat 2010-2013]
- [7] Agenda 21, 1992.  
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?documentid=52> [accesat 2010-2013]
- [8] Kyoto Protocol, 1997.  
<http://www.kyotoprotocol.com/> [accesat 2010-2013]
- [9] Johannesburg Declaration on Sustainable Development, 2002.  
<http://www.un-documents.net/jburgdec.htm> [accesat 2010-2013]
- [10] United Nations Millennium Declaration, 2000.  
<http://www.un.org/millennium/declaration/ares552e.htm> [accesat 2010-2013]
- [11] Renewed Sustainable Development Strategy, Council of the European Union, 2006.  
<http://register.consilium.europa.eu/doc/srv?l=EN&f=ST%2010117%202006%20INIT> [accesat 2013]
- [12] Strategia Națională Pentru Dezvoltarea Durabilă a României - Orizonturi 2013-2020-2030, București, 2008.  
<http://www.insse.ro/cms/files/IDDT%202012/StategiaDD.pdf> [accesat 2013]
- [13] Architecture and Sustainability, Declaration and Policy of the Architect's Council of Europe, Architect's Council of Europe, 2009.  
[http://www.ace-cae.eu/uploads/tx\\_jidocumentsview/brochure06-2009.pdf](http://www.ace-cae.eu/uploads/tx_jidocumentsview/brochure06-2009.pdf) [accesat 2013]

- [14] Concluzii ale Consiliului privind arhitectura: contribuția culturii la dezvoltarea durabilă, Jurnalul Oficial al Uniunii Europene, 2008. [http://www.oar.org.ro/upload/2009/13-02\\_2008\\_Concluzii\\_Consiliul\\_UE\\_privind\\_arhitectura.pdf](http://www.oar.org.ro/upload/2009/13-02_2008_Concluzii_Consiliul_UE_privind_arhitectura.pdf) [accesat 2013]
- [15] M.A. Szitar, Dezvoltarea durabilă – legislație și politică, referat, 2010
- [16] D.Grecea, M.Szitar, "Politics for sustainable development – key documents", Proceedings of the International Conference Sustainability of Constructions: Towards a Better Built Environment, COST C25 Final Conference „Sustainability of Constructions – Integrated Approach to Life-time Structural Engineering – Towards a better built environment” – 03-05 February 2011, Innsbruck, Austria, pp. 9-17, 2011.
- [17] F.Capra, Momentul adevărului – știință, societate și noua cultură, Ed. Tehnică, București, 2004
- [18] G. Gallopin, S. Funtowicz, M. O'Connor, J. Ravetz, "Science for the twenty-first century: from social contract to the scientific core", International Journal Social Science, Vol.168, pp.219-229, 2001.
- [19] C. S. Holling, F. Berkes, and C. Folke, "Science, sustainability and resource management.", in F. Berkes and C. Folke(editors) Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience.,Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp. 342-362, 1998.
- [20] C.S. Holling, "Two Cultures of Ecology", Ecology and Society, Vol.2, Issue 2, 1998.
- [21] M.A. Szitar, B.R. Havasi, D.M. Grecea, "Sustainable Development in Higher Education: the Built Environment Disciplines", Proceedings of the International Workshop Global and Regional Environmental Protection" BENA, Timișoara, pp.270-274, 2010.
- [22] M.A. Szitar, G. Pascu, E.S. Ciurariu "Alternative Methods of Teaching the History and Development of Human Settlements in Academic Architecture", Procedia – Social and Behavioral Sciences, Vol. 116, 5<sup>th</sup> World Conference on Educational Sciences, pp. 3350-3353, 2014
- [23] M.A. Szitar, "Learning About Sustainable Community Development", Procedia – Social and Behavioral Sciences, Vol. 116, 5<sup>th</sup> World Conference on Educational Sciences, pp. 3462-3466, 2014.
- [24] Declarația UIA "Sustainable by design" pentru Summitul de la Copenhaga, 2009. [http://www.uia-architectes.org/image/PDF/COP15/COP15\\_Declaration\\_EN.pdf](http://www.uia-architectes.org/image/PDF/COP15/COP15_Declaration_EN.pdf) [accesat 2013]
- [25] E. Van Egmond – de Wilde de Ligny, R. Blok, I. Kahraman, "Achieving sustainable building and construction. Sustainable construction industry versus sustainable building design", Sustainability of Constructions, Integrated Approach to

Life-time Structural Engineering, COST C25, Proceedings of Workshop 23-24 October 2009, Timisoara, pp.298-317, 2009.

[26] G. Dall'O, A. Galante, *Abitare sostenibile. Una rivoluzione nel nostro modo di vivere*, Il Mulino, Bologna, 2010.

[27] N. Wrisberg, H.A.U. de Haes, U. Tribswetter, P.Eder, R. Clift, *Analytical Tools for Environmental Design and Management in a Systems Perspective: The Combined Use of Analytical Tools (Eco-Efficiency in Industry and Science)*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2002.

[28] D. Crawley, I.Aho, "Building environmental assessment methods: applications and development trends", *Building Research & Information*, Vol.27, Issue 4-5, pp.300-308, 1999.

[29] T. Lützkendorf, D.P. Lorenz, "Using an integrated performance approach in building assessment tools", *Building Research & Information*, Vol.34, Issue 4, pp.334-356, 2006.

[30] R.J. Cole, "Building environmental assessment methods: redefining intentions and roles", *Building Research & Information*, Vol.33, Issue 5, pp.455-467, 2005.

[31] SpeAR – Sustainable Project Appraisal Routine.  
<http://www.arup.com/Projects/SpeAR.aspx> [accesat 2012]

[32] N.K.Larsson, R.J. Cole, "Green Building Challenge: the development of an idea", *Building Research & Information*, Vol.29, Issue 5, pp.336-345, 2001.

[33] S. Dammann, M. Elle, "Environmental indicators: establishing a common language for green buildings", *Building Research & Information*, Vol.34, Issue 4, pp.387-404, 2006.

[34] R.J. Cole, "Building environmental assessment methods: clarifying intentions", *Building Research & Information*, Vol.27, Issue 4-5, pp.230-246, 1999.

[35] W.F.E. Preiser, J.C. Vischer, *Assessing Building Performance*, Elsevier, Oxford, 2005.

[36] BREEAM - BRE Environmental Assessment Method. [www.breem.org](http://www.breem.org) [accesat 2010-2014]

[37] US Green Building Council. [www.usgbc.org/leed](http://www.usgbc.org/leed) [accesat 2010-2014]

[38] Promoting LEED Certification and Green Building Technology. [www.leed.net](http://www.leed.net) [accesat 2010-2014]

[39] Romania Green Building Council. [www.rogbc.org/ro/](http://www.rogbc.org/ro/) [accesat 2010-2014]

- [40] DGNB - German Sustainable Building Council. [www.dgnb.de/en/](http://www.dgnb.de/en/) [accesat 2010-2014]
- [41] DGNB - Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen - DGNB e.V. [www.dgnb.de](http://www.dgnb.de) [accesat 2010-2014]
- [42] iisBE - International Initiative for a Sustainable Built Environment, Available: [www.iisbe.org](http://www.iisbe.org) [accesat 2010-2014]
- [43] Protocollo Itaca Nazionale 2011. [www.proitaca.org](http://www.proitaca.org) [accesat 2010-2014]
- [44] ITACA - Istituto per L'innovazione e trasparenza degli appalti e compatibilita ambientale. [www.itaca.org](http://www.itaca.org) [accesat 2012-2014]
- [45] N. Larsson, "The Integrated Design Process; History and Analysis", International Initiative for a Sustainable Built Environment, 2009. <http://www.iisbe.org/node/88> [accesat 2013]
- [46] D.Crawley, I.Aho, "Building environmental assessment methods: application and development trends", Building Research and Information, Volume 27, Issue 4-5, pp.300-308, 1999.
- [47] A. Forsberg, F.von Malmborg, "Tools for environmental assessment of the buiding environment", Building and Environment, Volume 39, pp.223-228, 2004.
- [48] G.K.C. Ding, "Sustainable construction - the role of environmental assessment tools", Journal of Environmental Management, Volume 86, Issue 3, pp.451-464, 2008.
- [49] A. Haapio, P. Viitaniemi, "A critical review of building environmental assessment tools", Environmental Impact Assessment Review, Volume 28, pp.469-482, 2008.
- [50] M. Xiaoping, L. Huimin, L. Qiming, "A Comparison Study of Mainstream Sustainable / Green Building Rating Tools in the World", Management and Service Science MASS 09, Conference on, pp.1-5, 2009.
- [51] U. Berardi, "Sustainability Assessment in the Construction Sector: Rating Systems and Rated Buildings", Sustainable Development pp.1-14, 2011.
- [52] M.Szitar, D.Grecea, A.Ciutina, "Dezvoltarea durabilă și calitatea mediului construit - criterii și sisteme de evaluare" în Proceedings: Lucrările celei de-a 12-a Conferințe Naționale de Construcții Metalice, Timișoara - Realizări și preocupări actuale în ingineria construcțiilor metalice, pp.143-155, 2010.
- [53] D.Grecea, M.Szitar, A.Ciutina, " Criterii și sisteme de evaluare ale mediului construit în contextul dezvoltării durabile", Buletinul AGIR anul XVI, nr. 2/2011-Calitate. Competitivitate., pp.28-38, 2011.

- [54] M.Szitar, D.Grecea, "Sustainable building assessment tools and the quality of the built environment", Proceedings of the International Conference Sustainability of Constructions: Towards a Better Built Environment, COST C25 Final Conference „Sustainability of Constructions – Integrated Approach to Life-time Structural Engineering – Towards a better built environment” – 03-05 February 2011, Innsbruck, Austria, pp. 155-162, 2011.
- [55] \*\*\* Standard EN 15643-1:2010 "Sustainability of construction works. Sustainability assessment of buildings. General framework", 2010.
- [56] \*\*\* CEN/TC 350 Sustainability of construction works, 2010. [http://portailgroupe.afnor.fr/public\\_espacenormalisation/CENTC350/standards\\_overview.html](http://portailgroupe.afnor.fr/public_espacenormalisation/CENTC350/standards_overview.html), [accesat 2013]
- [57] \*\*\* CEN/TR 15941:2010 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Methodology for selection and use of generic data, 2010.
- [58] \*\*\* EN 15643-2:2011 Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 2: Framework for the assessment of environmental performance, 2011.
- [59] \*\*\* EN 15643-3:2012 Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 3: Framework for the assessment of social performance, 2012.
- [60] \*\*\* EN 15643-4:2012 Sustainability of construction works - Assessment of buildings - Part 4: Framework for the assessment of economic performance, 2012.
- [61] \*\*\* EN 15804:2012 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products, 2012.
- [62] \*\*\* EN 15942:2011 Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Communication format business-to-business, 2011.
- [63] \*\*\* EN 15978:2011 Sustainability of construction works - Assessment of environmental performance of buildings - Calculation method, 2011.
- [64] \*\*\* EN 16309:2014+A1:2014 Sustainability of construction works - Assessment of social performance of buildings - Calculation methodology, 2014.
- [65] FprEN 16627 Sustainability of construction works – Assessment of economic performance of buildings – Calculations methods
- [66] \*\*\* ISO 15392:2008 - Sustainability in building construction - General principles, 2008.
- [67] \*\*\* ISO 21929-1:2011 - Sustainability in building construction - Sustainability indicators - Part 1: Framework for the development of indicators and a core set of indicators for buildings, 2011.



- [68] \*\*\* ISO 21930:2007 - Sustainability in building construction - Environmental declaration of building products buildings, 2007.
- [69] \*\*\* ISO 21931-1:2010 - Sustainability in building construction - Framework for methods of assessment of the environmental performance of construction works - Part 1: Buildings, 2010.
- [70] P.Derer, Locuirea urbană, Editura Tehnică București, 1985.
- [71] A.M. Zahariade, Arhitectură – Oraș - Locuire, Curs în cadrul catedrei de Istoria Arhitecturii, Facultatea de Arhitectură, UAUIM București, 2008.
- [72] M.Opriș, Timișoara: mică monografie urbanistică, Editura Tehnică București, 1985.
- [73] T.O. Gheorghiu, Locuirea tradițională rurală din zona Banat-Crișana: elemente de istorie și morfologie; protecție și integrare, Editura Eurobit Timișoara, 2008.
- [74] \*\*\* Date statistice europene: <http://ec.europa.eu/eurostat>, [http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/income\\_social\\_inclusion\\_living\\_conditions/data/database](http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/income_social_inclusion_living_conditions/data/database). accesat 2013
- [75] A. Rybkowska, M.Schneider, Population and social conditions, Housing conditions in Europe in 2009, Eurostat statistics in focus 4/2011, Eurostat, Luxemburg, 2011.
- [76] B. Voicu, "Despre precaritatea locuirii urbane, în România", Revista Calitatea Vieții, Vol. XVI, nr.1-2, pp.51-63, 2005.
- [77] D.G. Vâlceanu, L.Zulaica, "Indicele calității locuirii – instrument de evaluare a calității locuirii urbane", Urvbanism. Arhitectură. Construcții., Vol.3, nr.4, pp.45-56, 2012.
- [78] D.G. Vâlceanu, Calitatea locuirii urbane în regiunea de dezvoltare sud-vest Oltenia, teză de doctorat, Facultatea de Geografie, Universitatea din București, 2012.
- [79] \*\*\* Planul Urbanistic General Timișoara 2012, Proiectanți: SC Planwerk, SC Vitamin Architects, SC IHS România, SC Proiect Bihor, Timișoara, 2012. <http://www.primariatm.ro/ik/index.php?menuId=2&viewCat=3257&sectiune=primaria> [accesat 2013]
- [80] P. Hardi, T. Zdan, Assessing Sustainable Development: Principles in Practice, International Institute for Sustainable Development, Winnipeg, 1997
- [81] L. Bragança, R. Mateus, H. Koukkari "Building Sustainability Assessment", Sustainability, Vol.39, pp.2010-2023, 2010
- [82] R. Mateus, L. Bragança, "Sustainability assessment and rating of buildings: Developing the methodology SB Tool<sup>PT</sup>-H", Building and Environment, Vol.46, Issue 10, pp.1962-1971, 2011

- [83] M.S. Zavrl, R. Zarnic, J. Selih, "Multicriterial sustainability assesment of residential buildings", *Technological and Economical Development of Economy, Baltic Journal of Sustainability*, Vol.15, Issue 4, pp.612-630, 2009
- [84] M.M. Aboulnaga, I.H. Elshesytawy, "Environmental sustainability assessment of buildings in hot climates: the case of the UAE", *Renewable Energy*, Vol.24, Issues 3-4, pp.553-563, 2001
- [85] H.H. Ali, S.F. Al Nsairat, "Developing a green building assessment tool for developing countries – Case of Jordan", *Building and Environment*, Vol.44, pp.1053-1064, 2009
- [86] M. Vonka, A. Lupisek, P. Hajek, V. Zdara, "SBToolCZ: Sustainability rating system in the Czech Republic" în *CESB 2010 – Central Europe Towards Sustainable Building from Theory to Practice - Proceedings of CESB Conference, Prague, 2010*
- [87] M. Vonka, P. Hajek, A. Lupisek, "SBToolCZ – Complex Assessment Methodology of Buildings Performance for Czech Republic", *International Journal of Sustainable Building Technology and Urban Development*, Volume 4, Issue 1, pp.46-52, 2013
- [88] D. Grecea, M. Georgescu, M. Szitar, "Life-Cycle and Sustainability of Civil Infrastructure Systems" în *IALCCE 2012 – Life-Cycle and Sustainability of Civil Infrastructure Systems - Proceedings of the 3rd International Symposium on Life-Cycle Civil Engineering, Viena, pp.1228-1233, 2012*
- [89] M. Georgescu, V. Ungureanu, M. Szitar, "Sustainable design of a multistory welded steel structure located in a seismic area" în *ICSA 2013 – Structures and Architecture – Concepts, Applications and Challenges, Proccedings of the second international conference on structures and architecture, Guimaraes, pp.311-316, 2013*
- [90] \*\*\* L10/18.01.1995 privind calitatea în construcții, publicată în *MONITORUL OFICIAL nr. 12 din 24 ianuarie 1995*
- [91] \*\*\* HG 498/2001 privind actualizarea limitelor amenzilor contravenționale prevăzute la art.33 din L10/1995, publicată în *MONITORUL OFICIAL nr. 295 din 5 iunie 2001*
- [92] \*\*\* L587/2002 privind modificarea articolului 40 din L10/1995 privind calitatea în construcții, publicată în *MONITORUL OFICIAL nr. 817 din 12 noiembrie 2002*
- [93] \*\*\* L123/2007 pentru modificarea L10/1995 privind calitatea în construcții (cerințele esențiale), publicată în *MONITORUL OFICIAL nr. 307 din 9 mai 2007*
- [94] V. Gaivoronschi, I. Andreescu, "Risks and Promises of an European Building Quality Evaluation Grid" în *WSEAS RIMA 10 - Proccedings of the International Conference on Risk Management, Assessment and Mitigation, București, pp.132-137, 2010*

- [95] H. Al Waer, M. Sibley, J. Lewis, "Different Stakeholder Perceptions of Sustainability Assessment", *Architectural Science Review*, Vol.51, Issue 1, pp.48-59, 2008
- [96] M.A. Szitar, T.O.Gheorghiu, D.M. Grecea, "Built environment sustainability – breaking the borderline between architects and civil engineers" în *ICSA 2013 – Structures and Architecture – Concepts, Applications and Challenges, Proceedings of the second international conference on structures and architecture*, Guimaraes, pp.527-534, 2013
- [97] \*\*\* Mc 001-2006 Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor, ORDIN nr. 1071/16.12.2009 privind modificarea și completarea Ordinului ministrului transporturilor, construcțiilor și turismului nr. 157/2007 pentru aprobarea reglementării tehnice "Metodologie de calcul a performanței energetice a clădirilor"
- [98] \*\*\* Legea 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, publicată în MONITORUL OFICIAL, Partea I, nr. 283, din 20 mai 2013.
- [99] \*\*\* Legea 159/2013 pentru modificarea și completarea Legii nr. 372/2005 privind performanța energetică a clădirilor, publicată în MONITORUL OFICIAL, Partea I, nr. 1144, din 19 decembrie 2005
- [100] \*\*\* Normativul I5-2010 pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de ventilare și climatizare
- [101] \*\*\* SR EN 13141-5 din 2004 - Ventilarea în clădiri partea 4 - ventilatoare utilizate în ventilarea locuințelor
- [102] \*\*\* C107-2005, reactualizat 2010 – Normativ privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor
- [103] SR EN ISO 7730-2006 Ambianțe termice moderate - Determinarea analitică și interpretarea confortului termic prin calculul indicilor PMV și PPD și specificarea criteriilor de confort termic local
- [104] \*\*\* DIN 5034 din 2011 – Daylight in interiors - Part 1: General requirements
- [105] \*\*\* STAS 6221-89: Construcții civile, industriale și agrozootehnice: iluminatul natural al încăperilor, Prescripții de calcul
- [106] \*\*\* OMS 536/1997 – Ordin pentru aprobarea Normelor de igienă și a recomandărilor privind mediul de viață al populației
- [107] \*\*\* NP 063-2002 – Normativ privind criteriile de performanță specifice scărilor și rampelor pentru circulația pietonală în construcții
- [108] \*\*\* GP 089-03 – Ghid privind proiectarea scărilor și rampelor la clădiri
- [109] \*\*\* NP 051-2012 – Normativ privind adaptarea clădirilor civile și spațiului urban aferent la nevoile individuale ale persoanelor cu handicap

- [110] Eracobuilt Inspire – Integrated Strategies and Policy Instruments for Retrofitting Buildings to Reduce Primary Energy Use and GHG Emissions – Strategii și politici pentru reabilitarea structurală și termică a clădirilor în vederea reducerii consumului primar de energie și reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră
- [111] C.M. Bocan, Reabilitarea durabilă a blocurilor de locuințe tipizate din panouri mari – supraetajare ușoară cu structură în cadre prefabricate din beton armat, Teză de doctorat, Editura Politehnica Timișoara, 2013
- [112] A. Botici, Studiul soluțiilor de reabilitare pentru clădiri de locuit din panouri mari prefabricate din beton armat, Teză de doctorat, Editura Politehnica Timișoara, 2014
- [113] Solar Decathlon Europe 2014 Competition, Available: <http://www.solardecathlon2014.fr/en/competition> [accesat 2014]
- [114] Proiectul Retrofix al echipei Uptim, Available: <http://www.uptim.org> [accesat 2014]
- [115] Starea socială, economică și de mediu a Municipiului Timișoara 2013, elaborat de Direcția Dezvoltare, Biroul Generare Proiecte cu Finanțare Locală, Regională, Națională a PMT, pp.193-196, 2013, [http://www.primariatm.ro/uploads/files/PID/starea\\_economica\\_2013.pdf](http://www.primariatm.ro/uploads/files/PID/starea_economica_2013.pdf) [accesat 2013]
- [116] OUG nr. 18/2009 privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, Publicat în MONITORUL OFICIAL, Partea I nr. 155 / 12 martie 2009
- [117] M.Economidou, Europe's building under the microscope – a country by country review of the energy performance of buildings, Building Performance Institute Europe BPIE, 2011
- [118] M.Szitar, D.Grecea și O.Veronescu, "Policies and Strategies to Improve the Environmental Performance of Residential Buildings Made of Prefabricated Panels in Romania" în Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2012, Vol. V, pp. 1143-1150, 2012
- [119] R.Radoslav, A.M.Branea, S.Gaman, T.Morar, I.Nicolau, Creșterea organică – studii de amenajare a teritoriului, urbanism și design urban, Ed. Orizonturi Universitare Timișoara, 2010
- [120] Catalogul tip pentru: Proiect tip IPCT „Clădiri de locuit P+4 din panouri mari” proiect nr.770-78
- [121] HG 964/23.12.1998 pentru aprobarea clasificăției și a duratelor normale de funcționare a mijloacelor fixe, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 520 din 30 decembrie 1998
- [122] HG 2139/30.11.2004 privind clasificarea duratelor normale de funcționare a mijloacelor fixe, publicat în MONITORUL OFICIAL nr. 46 din 13 ianuarie 2005

- [123] Legea 114/1996 – legea locuinței, actualizată în 2011, publicată în MONITORUL OFICIAL nr. 393 din 13 decembrie 1997
- [124] HCL 141/2007 – Hotărârea Consiliului Local al Municipiului Timișoara privind mansardarea clădirilor de locuit S+P+4E și transformarea lor în S+P+4E+M
- [125] S.Tologea, S.Pop, Executarea lucrărilor de construcții, Ed.Tehnică București, 1987
- [126] STAS 10107/2-77 Calculul și alcătuirea elementelor structurale din beton, beton armat și beton precomprimat
- [127] M. Szitar, D.M. Grecea, M.Popov, M. Adam și M.P. Sămânță, "Sustainable retrofitting of blocks of flats: environmental, economic and social aspects" în Recent Advances in Civil and Mining Engineering – Proceedings of the 4<sup>th</sup> European Conference of Civil Engineering (ECCIE '13), Antalya, pp.93-102, 2013
- [128] B.Isopescu, C.Piscoi, R.Rigler, S.Sabău, M.Sgîrcea, A.Spiridon, A.Tomescu, P.Vălean, coordonator R.Radoslav, InBetween, Ed.Politehnica Timișoara, 2009
- [129] C.Alexander, A Pattern Language, Oxford University Press, New York, 1977
- [130] C.Alexander, The Timeless Way of Building, Oxford University Press, New York, 1979
- [131] RATT Regia Autonomă de Transport Timișoara, intervale de circulație mijloace de transport în comun, <http://www.ratt.ro/>, [http://www.ratt.ro/interv\\_tram.pdf](http://www.ratt.ro/interv_tram.pdf), [http://www.ratt.ro/interv\\_trole.pdf](http://www.ratt.ro/interv_trole.pdf), <http://ratt.ro/grafice/m43b.pdf> [accesat 2014]
- [132] W.S. Saunders, Sprawl and Suburbia, University of Minnesota Press Mineapolis, 2005
- [133] O. Gillham, The Limitless City – A Primer on the Urban Sprawl Debate, Island Press, Washington D.C., 2002
- [134] G.D. Squires, Urban Sprawl – Causes, Consequences and Policy Responses, The Urban Institute Press, Washington D.C., 2002
- [135] R.Radoslav, "Politici urbane (Studiu de caz: Timișoara, România)", Colloquium Polliticum, Anul II, nr.2(4), pp.29-46, 2011
- [136] D.Belci, Densificarea urbană, o paradigmă echivocă, Teză de doctorat, UAUIM București, 2012
- [137] A.M. Branea, Contribuții la managementul urban aplicat pentru guvernarea comunităților, Teză de doctorat, Editura Politehnica Timișoara, 2013
- [138] R.Radoslav, A.Anghel, A.Branea "Densification of Singular Housing Neighbourhoods", Scientific Bulletin of the Politehnica University of Timișoara, Tomul 54(68), Fascicola 1, pp.37-41, 2009

- [139] T.O. Gheorghiu, "Involuția: oraș - aglomerație urbană - o fatalitate?", *Locuire și neAșezare*, Editura Paidea București, pp.141-150, 2002
- [140] T.O. Gheorghiu, "Rezidența românească contemporană între tradiție și banalitate - experiențe din zona vestică a României", *Locuire și neAșezare*, Editura Paidea București, pp.151-157, 2002
- [141] Directiva 2010/31/UE a Parlamentului European și a Consiliului din 19 mai 2010 privind performanța energetică a clădirilor (reformare) publicată în Jurnalul Oficial al Uniunii Europene din 18.06.2010 care înlocuiește Directiva 2002/91/CE
- [142] B. Boardman, S. Darby, G. Killip, M. Hinnells, C.N. Jardine, J. Palmer, G. Sinden, *The 40% House*, The Environmental Change Institute, Oxford, 2005
- [143] A. Power, "Housing and sustainability: demolition or refurbishment?", *Proceedings of the Institutions of Civil Engineers - Urban and Design Planning* 163, Issue DP4, pp.205-216, 2010
- [144] I.Sartori, A.G. Hestnes, "Energy use in the life cycle and low-energy buildings: a review article", *Energy and Buildings*, Vol.39, pp.249-257, 2007
- [145] B.Su<sup>a</sup>, "The impact of passive design factors on house energy efficiency", *Architectural Science Review*, Vol.54, Issue 4, pp.270-276, 2011
- [146] A. Mahdavi, E.M. Doppelbauer, "A performance comparison of passive and low-energy buildings", *Energy and Buildings*, Vol. 42, pp.1314-1319, 2010
- [147] O. Dahlstrøm, K. Sørnes, S. T. Eriksen, E.G. Hertwich, "Life cycle assessment of a single-family residence built to either conventional or passive house standard", *Energy and Buildings*, Vol. 54, pp.470-479, 2012
- [148] S. Proietti, P. Sdringola, U. Desideri, F. Zapparelli, F. Masciarelli, F. Castellani, "Life Cycle Assessment of a passive house in a seismic temperate zone", *Energy and Buildings*, Vol. 64, pp.463-472, 2013
- [149] N.Rotar, V.Bădescu, "Considerations on the Implementation of the Passive House Concept in South-Eastern Europe (Romania)", *International Journal of Green Energy*, Vol.8, Issue 7, pp.780-794, 2011
- [150] D.Dubină, A.Ciutina, V.Ungureanu, "Dezvoltarea durabilă în mediul construit", *Buletinul AGIR*, Nr.2-3, pp.11-20, 2010
- [151] D.Dubină, V.Ungureanu, A.Ciutina, I.Tuca, "Sustainable detached family house - case study", *Steel Construction*, Vol.3, Issue 3, pp.154-162, 2010
- [152] C. Tănasă, V. Stoian, D. Dan, I. Boros, C. Sabău, "Comparative study about energy efficiency and life cycle cost of passive and traditional house", *Buletinul AGIR*, Supliment 1/2013, pp.154-157, 2013

[153] A.Ciutina, I.Tuca, V.Ungureanu, D.Dubină, "Design of building using environmental impact", Environmental Engineering and Management Journal, Vol.9, No.8, pp.1121-1131, 2010

[154] M. Muțiu, Studiul soluțiilor constructive și a parametrilor funcționali și tehnico-economici pentru case cu structură metalică, Teză de doctorat, Editura Politehnica Timișoara, 2011

### **Webografie pentru exemple europene – cap.3**

Intelligent Energy Europe <http://ec.europa.eu/energy/intelligent/>

Proiectul Active House <http://www.activehouse.info/>

International Passive House Association <http://www.passivehouse-international.org>

Institute for Sustainability <http://www.instituteforsustainability.co.uk>

United Nations Human Settlements Programme <http://unhabitat.org/>

Proiectul SIR – Sisteme de soluții integrate pentru reabilitarea clădirilor/ cartierelor de locuit <http://sir.datawave.ro/proiect-SIR.html>