

# **REABILITAREA INTEGRATĂ A LOCUINȚELOR COLECTIVE DIN PANOURI MARI PREFABRICATE. SOLUȚII STRUCTURALE**

Teză destinată obținerii  
titlului științific de doctor inginer  
la  
Universitatea Politehnica Timișoara  
în domeniul de INGINERIE CIVILĂ  
de către

**arh. Miodrag Popov**

Conducător științific: prof.univ.dr.ing. Daniel Grecea  
Referenți științifici: prof.univ.dr.ing. Radu Văcăreanu  
prof.univ.dr.ing. Daniel-Viorel Ungureanu  
conf.univ.dr.ing. Zsolt Nagy

Ziua susținerii tezei: 11 septembrie 2015.

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- |   |  |
|---|--|
| 1. Automatică                               | 9. Inginerie Mecanică                      |
| 2. Chimie                                   | 10. Știința Calculatoarelor                |
| 3. Energetică                               | 11. Știința și Ingineria Materialelor      |
| 4. Ingineria Chimică                        | 12. Ingineria sistemelor                   |
| 5. Inginerie Civilă                         | 13. Inginerie energetică                   |
| 6. Inginerie Electrică                      | 14. Calculatoare și tehnologia informației |
| 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații | 15. Ingineria materialelor                 |
| 8. Inginerie Industrială                    | 16. Inginerie și Management                |

Universitatea Politehnica 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, 2015

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 Timișoara. Toate încălcările acestor drepturi vor fi penalizate potrivit Legii române a drepturilor de autor.

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

## Cuvânt înainte

Prezenta teză de doctorat a fost elaborată pe parcursul activității mele de cercetare la Departamentul de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor, în cadrul Școlii Doctorale a IOSUD Universitatea Politehnica Timișoara.

Pe parcursul celor 4 ani de elaborare a tezei, tema de cercetare aleasă, presupunând o abordare holistică multidisciplinară, a necesitat o serie întreagă de contacte și colaborări cu specialiști din diferite domenii conexe, în urma cărora am putut să îmi formez o imagine reală cu privire la complexitatea problemei reabilitării locuințelor colective din panouri mari prefabricate.....

Se cuvine, astfel, să adresez sincere mulțumiri tuturor celor cu care am colaborat pe parcursul acestui demers.

În primul rând, aș dori să îmi exprim profunda recunoștință față de conducătorul meu de doctorat, domnul prof.dr.ing. Daniel Grecea, care, prin înaltă competență profesională și deosebit tact pedagogic, mi-a îndrumat pașii, cu răbdare și înțelegere, în toți acești ani de pregătire și elaborare a tezei.

În același timp, mulțumesc profund comisiei de îndrumare pentru sfaturile utile acordate pe parcursul etapelor definitorii ale studiilor doctorale, precum și întregului Departament de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor, condus de acad.prof.dr.ing. Dan Dubină, pentru observațiile pertinente făcute pe parcursul elaborării tezei și pentru însuflarea unui spirit de înaltă performanță științifică.

Mulțumesc, de asemenea, domnului conf.dr.ing. Adrian Dogariu și domnului ing. Dragoș Bogdan pentru sfaturile de specialitate de mare valoare acordate, care au îmbogățit prin argumentele aduse prezenta teză.

În mod deosebit, îmi exprim recunoștința față de președintele comisiei, prof.dr.ing Raul Zaharia, pentru moderarea ședinței de susținere publică a tezei, și, nu în ultimul rând, referenților, prof.dr.ing. Radu Văcăreanu, prof.dr.ing. Viorel Ungureanu și conf.dr.ing. Zsolt Nagy, pentru efortul depus în evaluarea prezentei lucrări.

Rămân profund recunoscător tuturor membrilor și colaboratorilor echipei UPTIM, pe care am coordonat-o în cadrul concursului universitar internațional Solar Decathlon Europe 2014. Parte din ipotezele și contribuțiile acestei teze au fost realizate în urma unui efort colectiv susținut, de conlucrare interdisciplinară a tuturor celor care au compus această ambițioasă și frumoasă echipă.

Mulțumesc tuturor colegilor din cadrul Departamentului de Arhitectură pentru sfaturi, încurajări și ajutorul dezinteresat, precum și tuturor prietenilor care au contribuit, fiecare în felul său specific, la învingerea unor greutăți și traversarea unor momente dificile, inerente oricărei activități de acest gen.

Țin să mulțumesc în mod special soției mele Diana, pentru sprijinul moral, răbdarea manifestată și echilibrul oferit în toată această perioadă.

În final, mulțumesc părinților și familiei pentru înțelegerea, răbdarea, încurajările, sfaturile acordate și sprijinul permanent pe care mi l-au oferit.

Timișoara, septembrie 2015

arh. Miodrag POPOV

Popov, Miodrag

**Reabilitarea integrată a locuințelor colective din panouri mari prefabricate. Soluții structurale**

Teze de doctorat ale UPT, Seria 5, Nr. 135, Editura Politehnica, 2015, 272 pagini, 101 figuri, 30 tabele.

ISSN: 1842-581X

ISBN: 978-606-554-983-8

**Cuvinte cheie:**

locuire colectivă contemporană, locuințe din panouri mari prefabricate, proiectul tip 770-83, reabilitare, nevoile locuitorilor, eficiență energetică, soluții structurale de extindere orizontală a apartamentelor, analiza structurală

**Rezumat:**

Proiectele tip de locuințe colective din panouri mari prefabricate construite în anii 60'-90' au definit în mare parte noțiunea de locuire colectivă în România. Acomodând populația rurală migrată spre centrele urbane, cartierele de blocuri au reprezentat un progres privind confortul într-o locuință. Cu toate acestea, aflate la nici jumătate din durata de viață pentru care au fost proiectate, blocurile nu mai satisfac standardele de viață contemporane. Dat fiind impactul asupra populației urbane, dar și consumul energetic înregistrat, reabilitarea acestui fond construit specific este de prioritate națională.

Prezenta teză a urmărit dezvoltarea unei strategii integrate de reabilitare în profunzime a blocurilor, pornind în primul rând de la nevoile locuitorilor. Aceasta cuprinde măsuri comune, minimale dar obligatorii, afectând multiple domenii ce influențează parametrii calității vieții (mediul urban, spațiile și facilitățile, accesibilitatea, confortul termic, acustic, luminos, eficiență energetică și economică), precum și măsuri individuale, opționale, menite să ofere beneficii imediate proprietarilor. Acestea s-au exemplificat pe proiectul tip 770-83, printre cele mai răspândite modele de blocuri construite în România.

Teza continuă cu descrierea detaliată a unei soluții structurale inovatoare de extindere a suprafeței apartamentelor prin intermediul unor module prefabricate din oțel, ca măsură opțională, aplicabilă individual, la toate apartamentele.

S-a urmărit evaluarea impactului structural global pe care atașarea arbitrară a modulelor de extindere o are asupra clădirii inițiale, prin analizarea modificărilor perioadelor proprii de vibrație, a încărcărilor la reazeme, a deplasărilor relative de nivel, precum și a verificării diafragmelor, în baza codurilor de proiectare în vigoare, demonstrându-se caracterul non-intruziv al intervenției.

Totodată, sunt prezentate două detalii constructive de realizare a prinderii modulelor prefabricate la fața blocului, ușor aplicabile pe șantier, în baza a trei scenarii de atașare (agățare, prindere pe stâlpi în fațadă, susținere cu cadru global, independent). O analiză numerică cu element finit arată un grad de solicitare mic la nivelul detaliilor propuse.

Strategia de reabilitare integrată propusă reprezintă un sistem flexibil de măsuri ce pot fi adaptate și aplicate pe scară largă. Modulul de extindere descris se demonstrează a fi o soluție viabilă la problema măririi suprafeței apartamentelor, o nevoie stringentă a locuitorilor.



## CUPRINS

Listă de figuri .....	7
Listă de tabele .....	12
1. Introducere .....	13
1.1. Obiectivele cercetării .....	13
1.2. Încadrarea tematicii tezei în activitatea de cercetare a colectivului .....	14
1.3. Structura tezei .....	15
2. Locuirea colectivă contemporană în contextul evoluției societății .....	18
2.1. Revoluția industrială și expansiunea teritorială .....	19
2.2. Viziunile noilor orașe. Între utopie și realitate.... ..	22
2.2.1. Arhitectura modernă și noile materiale de construcții ...	22
2.2.2. Conturarea societății moderne și viziunile urbanistice ...	25
2.2.3. Locuirea colectivă modernă .....	32
2.3. Sistemele totalitare și locuirea colectivă .....	34
2.3.1. Arta, arhitectura și propaganda .....	34
2.3.2. Locuirea colectivă .....	35
2.3.3. Totalitarismul și renegarea modernismului .....	39
2.4. Postmodernism și contemporaneitate .....	41
2.4.1. Postmodernismul – simbolism și fenomenologie .....	42
2.4.2. Dezvoltarea durabilă .....	46
2.4.3. Cercetări contemporane .....	52
2.5. Matricea locuirii colective contemporane .....	58
3. Locuirea colectivă în România. intervenții asupra fondului construit existent .....	61
3.1. Repere istorice în România. Proprietatea privată .....	62
3.2. Proiectul tip de locuință colectivă 770 .....	64
3.2.1. Generalități ale proiectelor tip .....	64
3.2.2. Proiectul 770. Prefabricate și diversitate .....	65
3.2.3. Tipologia apartamentelor. Descriere funcțională .....	68
3.2.4. Structura de rezistență .....	69
3.2.5. Caracteristicile termotehnice și sistemele de instalații ...	74
3.3. Calitatea vieții la bloc. Parametrii statistici .....	76
3.3.1. Statistici naționale .....	76
3.3.2. Răspândirea proiectului tip 770 .....	77
3.3.3. Eficiența energetică a locuințelor. Politici UE și naționale .....	83
3.4. Calitatea vieții la bloc. Percepția locuitorilor .....	88
3.4.1. Calitatea spațiului urban .....	88
3.4.2. Calitatea vieții prin prisma locuitorilor. Anchete .....	90
3.5. Intervenții individuale curente .....	97
3.6. Intervenții extreme. Extinderea apartamentelor .....	101
3.7. Concluzii .....	103
4. Reabilitarea integrată a clădirilor de locuințe din panouri mari prefabricate... ..	104
4.1. Obiective, strategie și măsuri .....	104
4.2. Exemple similare de reabilitare cu măsuri integrate .....	106
4.3. Măsuri comune .....	109
4.3.1. Gestionarea spațiilor urbane nefolosite .....	109
4.3.2. Gestionarea proprietății comune indivizibile .....	111
4.3.3. Reabilitarea anvelopei termice .....	112
4.3.4. Instalații termice și sanitare .....	113

## 6 Cuprins

---

4.3.5. Instalații de ventilare și climatizare .....	114
4.3.6. Instalații electrice .....	115
4.3.7. Eficiență energetică dobândită .....	116
4.4. Măsuri individuale. Modulul prefabricat de extindere orizontală a apartamentelor .....	117
4.4.1. Exemple de extinderi orizontale în consolă .....	118
4.4.2. Modulul prefabricat. Structura și alcătuirea închiderilor..	119
4.4.3. Comportament bioclimatic .....	121
4.4.4. Iluminare naturală .....	121
4.5. Implementare și sustenabilitate .....	122
4.5.1. Fezabilitate economică .....	122
4.5.2. Implementare urbanistică și autorizare .....	125
4.5.3. Evaluarea nivelului de sustenabilitate al reabilitării .....	125
5. Analiza structurală a soluțiilor de extindere orizontală a apartamentelor .....	126
5.1. Obiective și metodologie .....	126
5.2. Variante de atașare a modulelor prefabricate de extindere a apartamentelor. Cazuri analizate .....	127
5.3. Determinarea încărcărilor și definirea combinațiilor de încărcări ...	129
5.3.1. Structura inițială .....	129
5.3.2. Modulul prefabricat .....	132
5.4. Rezultatele analizei globale. Discuții .....	135
5.4.1. Modificări ale perioadelor proprii de vibrație .....	135
5.4.2. Reacțiuni suplimentare la rezeme .....	136
5.4.3. Deplasări relative de nivel .....	137
5.4.4. Verificarea diafragmelor .....	140
5.4.5 Verificarea riglelor de cuplare .....	145
5.4.6 Concluzii .....	148
5.5. Soluții constructive de atașare a extensiilor prefabricate. Analiza structurală a conexiunilor .....	149
5.5.1. Constrângeri de ordin constructiv .....	149
5.5.2. Detaliu constructiv de atașare independentă .....	150
5.5.3. Detaliu constructiv de prindere pe stâlp suspendat în fațadă .....	152
5.5.4. Determinarea solicitărilor la nivelul conexiunilor .....	156
5.5.5. Analiza cu element finit a detaliului de atașare independentă .....	163
6. Concluzii .....	167
6.1. Concluzii .....	167
6.2. Direcții viitoare de studiu .....	168
6.3. Contribuții proprii ale autorului .....	169
6.4. Diseminarea rezultatelor cercetării .....	169
Bibliografie .....	171
Anexa 1 – Extras din proiectul tip 770-83 .....	178
Anexa 2 – Ancheta sociologică din cartierul Soarelui .....	202
Anexa 3 – Studii termotehnice și luminotehnice privind extensia prefabricată	249

## LISTĂ DE FIGURI

- Figura 1. Prima cale ferată transcontinentală (1869) ..... 21  
[en.wikipedia.org/wiki/History\\_of\\_rail\\_transport](http://en.wikipedia.org/wiki/History_of_rail_transport) (accesat la 02.06.2015)
- Figura 2. Imobilul de pe strada Streatham și locuința-prototip pentru 4 familii.. 22  
<http://www.workhouses.org.uk/model/> (accesat la 25.04.2015)  
<http://thelondonphile.com/2012/05/> (accesat la 25.04.2015)
- Figura 3. Orașul industrial la sfârșitul secolului al XIX-lea ..... 24  
[en.wikipedia.org/wiki/Widness](http://en.wikipedia.org/wiki/Widness) (accesat la 02.06.2015)
- Figura 4. Apartamentele de pe strada Rue Franklin, Paris ..... 26  
[www.urbipedia.org/index.php?title=Apartamentos\\_en\\_Franklin\\_25\\_bis](http://www.urbipedia.org/index.php?title=Apartamentos_en_Franklin_25_bis)  
(accesat la 02.06.2015)
- Figura 5. Familisteriile de la Guise (arh. J.-P. Gaudin) ..... 28  
[www.histoire-image.org/plaincadre/index.php?i=92](http://www.histoire-image.org/plaincadre/index.php?i=92)  
(accesat la 01.06.2015)
- Figura 6. Maison Dom-Ino, Le Corbusier (1915)..... 31  
<https://www.flickr.com/photos/worldworldworld/4083694121>  
(accesat la 04.06.2015)
- Figura 7. Casa modernă. Interiorul Pavilionului L'Esprit Nouveau și Casa Citrohan ..... 32  
<https://www.pinterest.com/mdsf22/prototipos-de-vivienda-immeuble-villa-citrohan-le-/> (accesat la 04.06.2015)  
<https://thespacearchitecture.wordpress.com/2013/06/01/interior-space-and-tradition-in-the-modern-avant-garde/> (accesat la 04.06.2015)
- Figura 8. Immeuble Villa – dispunerea suprapusă și axonometria cvartalului ... 34  
[cargocollective.com/ampuqam/Regard-authentique-p3-Immeuble-villa-Cache](http://cargocollective.com/ampuqam/Regard-authentique-p3-Immeuble-villa-Cache) (accesat la 04.06.2015)  
<https://www.flickr.com/photos/redimob/sets/72157628082812781/detail/> (accesat la 04.06.2015)
- Figura 9. Zona Potcoavei, Bruno Taut (1925-1933) ..... 36  
[www.theguardian.com/cities/2015/apr/15/berlin-hufeisensiedlung-horseshoe-estate-history-cities-50-buildings](http://www.theguardian.com/cities/2015/apr/15/berlin-hufeisensiedlung-horseshoe-estate-history-cities-50-buildings) (accesat la 07.06.2015)
- Figura 10. Apartamentele Narkomfin. Tipul F și bucătăria minimală ..... 37  
[thechanelhouse.org/2014/04/14/mikhail-barshschs-housing-communes-in-moscow-1928-1930](http://thechanelhouse.org/2014/04/14/mikhail-barshschs-housing-communes-in-moscow-1928-1930) (accesat la 08.06.2015)
- Figura 11. Blocul de pe strada Gogol ..... 39  
[commons.wikimedia.org/wiki/File:Narkomfinfo2.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Narkomfinfo2.jpg) (accesat la 08.06.2015)  
[images.lib.ncsu.edu/luna/servlet/view/all/when/Modern/?widgetFormat=javascript&os=2850&widgetType=thumbnail&showAll=who&embedded=true&cic](http://images.lib.ncsu.edu/luna/servlet/view/all/when/Modern/?widgetFormat=javascript&os=2850&widgetType=thumbnail&showAll=who&embedded=true&cic) (accesat la 08.06.2015)
- Figura 12. Dom-kommuna lui Barshch și Vladimirov. Modulul individual și spațiile comune ..... 39  
[thechanelhouse.org/2014/04/14/mikhail-barshschs-housing-communes-in-moscow-1928-1930](http://thechanelhouse.org/2014/04/14/mikhail-barshschs-housing-communes-in-moscow-1928-1930) (accesat la 08.06.2015)
- Figura 13. Reluarea secțiunii lui Ivanov în Unite d'Habitation ..... 39

	<a href="http://archdialog.com/2011/11/28/mvrdv-le-corbusier-and-the-ultimate-inspiration-building-le-corbusiers-unite-dhabitation-in-marseille/">archdialog.com/2011/11/28/mvrdv-le-corbusier-and-the-ultimate-inspiration-building-le-corbusiers-unite-dhabitation-in-marseille/</a> (accesat la 08.06.2015)	
Figura 14.	Blocul – imaginea-simbol a comunismului ..... 42 <a href="https://nekuronomikon.wordpress.com/category/soviet-union/">https://nekuronomikon.wordpress.com/category/soviet-union/</a> (accesat la 08.06.2015)	
Figura 15.	Habitat 67. Locuirea coelctivă cu case suprapuse (arh. Moshie Safdie) ..... 44 <a href="https://www.flickr.com/photos/mateeas/812668723">https://www.flickr.com/photos/mateeas/812668723</a> <a href="https://www.flickr.com/photos/eager/51140908239">https://www.flickr.com/photos/eager/51140908239</a> (accesate la 14.06.2015)	
Figura 16.	15 West Central Park în contrast cu cel mai dens cartier din lume, Kowloon ..... 47 <a href="https://www.pinterest.com/pin/307018899572924196/">https://www.pinterest.com/pin/307018899572924196/</a> <a href="http://myupperwest.com/upper-west-side/uws-real-estate-15-central-park-west-penthouse-on-the-market-for-88-million/">myupperwest.com/upper-west-side/uws-real-estate-15-central-park-west-penthouse-on-the-market-for-88-million/</a> <a href="http://www.scmp.com/lifestyle/article/1743081/10-hong-kong-architectural-favourities-peoples-choice">www.scmp.com/lifestyle/article/1743081/10-hong-kong-architectural-favourities-peoples-choice</a> (accesat la 15.06.2015)	
Figura 17.	Comunitatea sustenabilă BEDZED, Marea Britanie ..... 50 <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BedZED_2007.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:BedZED_2007.jpg</a> (accesat la 16.06.2015)	
Figura 18.	Stiluri de viață contemporane. Monitorizarea utilizării spațiilor unei case ..... 53 după: C. Schittich. <i>High-Density Housing - Concepts, Planning, Constructions</i> , p.28 <a href="http://www.lifeedited.com/residential-behavioral-architecture-2001/?utm_content=buffer6acbd&amp;utm_medium=social&amp;utm_source=facebook.com&amp;utm_campaign">www.lifeedited.com/residential-behavioral-architecture-2001/?utm_content=buffer6acbd&amp;utm_medium=social&amp;utm_source=facebook.com&amp;utm_campaign</a> (accesat la 12.06.2015)	
Figura 19.	Locuință colectivă în Gifu – arh. Kazuyo Sejima (1994) ..... 54 <a href="http://offcharacter.tumblr.com/post/42606684499/sejima-in-gifu">offcharacter.tumblr.com/post/42606684499/sejima-in-gifu</a> <a href="http://openbuildings.com/buildings/kitagata-housing-profile-39064">openbuildings.com/buildings/kitagata-housing-profile-39064</a> <a href="http://www.designboom.com/interviews/sanaa-kazuyo-sejima-ryue-nishisawa-designboom-interview/">www.designboom.com/interviews/sanaa-kazuyo-sejima-ryue-nishisawa-designboom-interview/</a> (accesate la 17.06.2015)	
Figura 20.	Flexibilitatea spațiului unui apartament prin mobilier mobil ..... 56 <a href="http://dibari-id.com/project/domestic-transformer-2007/">dibari-id.com/project/domestic-transformer-2007/</a> (accesat la 18.06.2015)	
Figura 21.	Spațiu exterior privat sub formă de logie sau de balcon închis ..... 57 <a href="http://www.dmaa.at/projekte/detail-page-residential-buiding-paltramplatz.html">www.dmaa.at/projekte/detail-page-residential-buiding-paltramplatz.html</a> (accesat la 18.06.2015)	
Figura 22.	Miss Sargfabrik. Dinamismul spațiilor comune, evidențiate pe fațadă ..... 58 <a href="https://www.flickr.com/photos/30988457@N02/14435732677">https://www.flickr.com/photos/30988457@N02/14435732677</a> <a href="https://mgenhous.wordpress.com/research/casestudies/miss-sargfabrik-interior-5/">https://mgenhous.wordpress.com/research/casestudies/miss-sargfabrik-interior-5/</a> <a href="https://mgenhous.wordpress.com/research/casestudies/miss-sargfabrik-interior-1/">https://mgenhous.wordpress.com/research/casestudies/miss-sargfabrik-interior-1/</a> <a href="https://mgenhous.wordpress.com/research/casestudies/miss-sargfabrik-section-1/">https://mgenhous.wordpress.com/research/casestudies/miss-sargfabrik-section-1/</a>	

(accesate la 18.06.2015)	
Figura 23. Matricea locuirii colective contemporane .....	61
Figura 24. Construirea unui bloc din panouri mari prefabricate. Proiectul tip 770-83 .....	66
<a href="http://www.realussr.com/tag/housing/page/2/">www.realussr.com/tag/housing/page/2/</a> (accesat la 14.06.2015) Extras din Proiectul tip 770-83	
Figura 25. Cele 12 tipuri de secțiuni ale proiectului tip 770 .....	68
Extras din Proiectul tip 770-83	
Figura 26. Armarea panourilor exterioare și a planșelor .....	71
Extras din Proiectul tip 770-83	
Figura 27. Îmbinări orizontale și verticale între panouri. Finisaje .....	73
Extras din Proiectul tip 770-83	
Figura 28. Exemplificarea metodologiei de identificare a proiectului 770 .....	78
Figura 29. Stadiul proiectului 770 în Timișoara .....	79
Figura 30. Harta modelului 770 în Arad .....	80
Figura 31. Harta modelului 770 în Brașov .....	80
Figura 32. Harta modelului 770 în București .....	81
Figura 33. Harta modelului 770 în Cluj-Napoca .....	81
Figura 34. Harta modelului 770 în Iași .....	82
Figura 35. Harta modelului 770 în Ploiești .....	82
Figura 36. Harta modelului 770 în Timișoara-Girocului .....	83
Figura 37. Harta modelului 770 în Timișoara-Soarelui .....	83
Figura 38. Lucrări atipice de reabilitarea termică .....	90
<a href="http://www.ziare.com/focsani/stiri-actualitate-reabilitare-termica-o-vrajeala-multicolora-1754781">www.ziare.com/focsani/stiri-actualitate-reabilitare-termica-o-vrajeala-multicolora-1754781</a> <a href="http://www.craiovaforum.ro/stiri/administratie/craiova-300-de-blocuri-vor-fi-reabilitate-termic-prin-programul-european.html">www.craiovaforum.ro/stiri/administratie/craiova-300-de-blocuri-vor-fi-reabilitate-termic-prin-programul-european.html</a> (accesat la 19.08.2015)	
Figura 39. Ocuparea apartamentelor și intenția de mutare .....	96
Figura 40. Intervenții curente asupra blocurilor din panouri mari prefabricate...	97
Figura 41. Modificări funcționale ale apartamentelor, între anii 70'-90'-2000....	100
Figura 42. Variații în utilizarea funcțională a spațiilor (m <sup>2</sup> ) .....	101
Figura 43. Planurile exemplurilor analizate .....	101
Figura 44. Frecvența extinderilor în cartierul Soarelui .....	102
Figura 45. Varietatea extinderilor orizontale – cartierul Ferentari, București ...	103
Figura 46. Extindere orizontale – cartierul Ferentari, București .....	103
Figura 47. Extindere orizontale – cartierul Ferentari, București .....	103
Figura 48. Prăbușirea extinderilor orizontale improvizate, Tbilisi, Georgia 2009 „Kamikaze Loggia”, catalogul Georgiei la Bienala de arte de la Veneția 2013, p. 16-17 și 54-55	104
Figura 49. Reabilitare în Worbis, Leinefelde, Germania .....	108
<a href="http://www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Program/StadtumBau">www.staedtebaufoerderung.info/StBauF/DE/Program/StadtumBau</a> (accesat la 06.07.2015)	
Figura 50. Reabilitare în Paris, Franța, Tour Bois-Le-Prêtre .....	108
<a href="http://www.dezeen.com/2013/04/16/tour-bois-le-pretre-by-frederic-druot-anne-lacaton-and-jean-philippe-vassal/">http://www.dezeen.com/2013/04/16/tour-bois-le-pretre-by-frederic-druot-anne-lacaton-and-jean-philippe-vassal/</a> (accesat la 06.05.2015)	
Figura 51. Reabilitare în Rimavska-Sobota, Slovacia .....	109
<a href="http://www.archdaily.com/602181/prefab-house-in-rimavska-sobota-gutgut">http://www.archdaily.com/602181/prefab-house-in-rimavska-sobota-gutgut</a> (accesat la 17.06.2015)	

Figura 52. Reabilitare în Dieselweg, Graz, Austria .....	109
„Building Renovation Case Studies”. Empa, Building Science and Technology Lab, 2011. ISBN 978-3-905594-61-4, pp. 49-54	
Figura 53. Terase neutilizate din cartierul Torontalului .....	110
Figura 54. Vedere axonometrică a cvartalului reabilitat .....	111
Figura 55. Perspectivă la nivelul terasei blocului. Spațiile comunitare .....	111
Figura 56. Vedere axonometrică a casei de scară .....	112
Figura 57. Perspectiva spațiului comunitar de pe terasa blocului .....	112
Figura 58. Studiul comparativ al anvelopei expuse la soare și a variantei cu fațada ventilată, pe timpul verii .....	113
Figura 59. Mijloacele active și pasive de încălzire (inerția termică și spațiile tampon) .....	114
Figura 60. Planul parter și de etaj curent, arătând gabaritul instalației de climatizare .....	115
Figura 61. Vedere axonometrică a centralelor fotovoltaice distribuite pe terasele blocurilor .....	116
Figura 62. Performanțele energetice per apartament: blocul inițial și reabilitat termic .....	117
Figura 63. Performanțele energetice per apartament: reabilitare integrată (în urma măsurilor la nivelul anvelopei termice) .....	117
Figura 64. Soluții de reamenajare a apartamentului .....	118
Figura 65. Exemple de module prefabricate pentru extinderea apartamentelor <a href="http://www.archdaily.com/602181/prefab-house-in-rimavska-sobota-gutgut">http://www.archdaily.com/602181/prefab-house-in-rimavska-sobota-gutgut</a> (accesat la 17.06.2015) <a href="http://www.archdaily.com/329456/hi-pod-bkk-architects-peter-elliott-architecture-urban-design/">http://www.archdaily.com/329456/hi-pod-bkk-architects-peter-elliott-architecture-urban-design/</a> (accesat la 13.05.2015) Eberstadt, St., „Rucksack House”. <i>Detail</i> . 2004, 12	120
Figura 66. Dimensiunile, structura și închiderile modulului prefabricat .....	121
Figura 67. Cele 4 regimuri de funcționare bioclimatică a extensiei .....	122
Figura 68. Scenarii de performanță și costurile estimate ale investițiilor/scară bloc .....	125
Figura 69. Analiza pieței imobiliare de apartamente vechi la nivelul anului 2013	125
Figura 70. Amprenta ecologică la nivelul locuitorilor .....	126
Figura 71. Variante de atașare a modulelor prefabricate .....	128
Figura 72. Cazurile de atașare independentă analizate .....	129
Figura 73. Cazurile de prindere cu stâlp suspendat și de sprijin cu cadru independent .....	129
Figura 74. Spectrul de proiectare al seismului orizontal pentru Timișoara .....	132
Figura 75. Structura modulului prefabricat de extindere a apartamentelor .....	134
Figura 76. Încărcările permanente, utile și din zăpadă ale extensiei .....	135
Figura 77. Diagramele de momente încovoietoare, forțe axiale și forțe tăietoare .....	135
Figura 78. Gradul de solicitare a elementelor ce compun structura extensiei....	135
Figura 79. Modurile de vibrație ale blocului inițial: longitudinal, transversal și de torsiune .....	136
Figura 80. Diafragmele cele mai solicitate, în urma evaluării cu programul ETABS .....	142
Figura 81. Exemplu de diagrame de forță axială și moment încovoietor pentru perete ax A .....	142
Figura 82. Curbe de interacțiune N-M pentru diafragmele din axul A. C și 2 ....	143
Figura 83. Secțiunea transversală a peretelui .....	143

---

Figura 84. Diagrame de moment încovoietor și forță axială în riglele de cuplare	146
Figura 85. Armarea riglei de cuplare .....	146
Figura 86. Detaliu de atașare independentă a modulului prefabricat .....	152
Figura 87. Finisarea panourilor prefabricate de fațadă .....	153
Figura 88. Detaliu de prindere a modulului prefabricat de stâlpi suspendați în fațadă .....	155
Figura 89. Prinderea de stâlpii suspendați. Etape constructive .....	156
Figura 90. Spectrele normalizate de răspuns elastic ale accelerațiilor absolute pentru componenta verticală a seismului ( $\beta_v(T)$ ), pentru Timișoara și Focșani .....	158
Figura 91. Armarea stâlpișorilor și a centurilor pentru zonă cu grad seismic 6..	161
Figura 92. Armarea pereților de la subsol pentru zonă cu grad seismic 6 .....	161
Figura 93. Armarea stâlpișorilor și a centurilor pentru zonă cu grad seismic 7..	162
Figura 94. Armarea pereților de la subsol pentru zonă cu grad seismic 7 .....	162
Figura 95. Armarea stâlpișorilor și a centurilor pentru zonă cu grad seismic 8..	163
Figura 96. Armarea pereților de la subsol pentru zonă cu grad seismic 8 .....	163
Figura 97. Modelarea detaliului de atașare independentă în Abaqus .....	164
Figura 98. Moduri de cedare a îmbinării supuse la moment încovoietor .....	165
Figura 99. Moduri de cedare a îmbinării supuse la forță axială de smulgere ...	165
Figura 100. Solicitări reale ale pieselor ce alcătuiesc detaliul constructiv .....	166
Figura 101. Curbe caracteristice: moment-rotire și forță-deplasare .....	167

## LISTĂ DE TABELE

Tabelul 1. Descrierea sortotipurilor .....	68
Tabelul 2. Regulile de alăturare a secțiunilor în tronsoane .....	68
Tabelul 3. Tipologia apartamentelor cuprinse în proiectul tip 770-83 .....	70
Tabelul 4. Transmitanțele, rezistențele și defazajele termice ale anvelopei .....	77
Tabelul 5. Locuințele în județul Timiș. Analiză comparativă, după Szitar M .....	78
Tabelul 6. Probleme identificate la apartamente .....	94
Tabelul 7. Modificări la bloc acceptate de locuitori .....	95
Tabelul 8. Modificări ale cartierului propuse de locuitori .....	96
Tabelul 9. Tipologia soluțiilor improvizate de extindere a apartamentelor .....	103
Tabelul 10. Valorile transmitanțelor termice ale anvelopei extensiei prefabricate .....	122
Tabelul 11. Flexibilitatea strategiei propuse. Variante de reabilitare integrată...	123
Tabelul 12. Încărcare permanentă a planșeului curent .....	131
Tabelul 13. Încărcare permanentă a planșeului de la ultimul nivel .....	131
Tabelul 14. Valorile presiunii/ sucțiunii vântului pe direcțiile transversală/longitudinală .....	132
Tabelul 15. Combinațiile de încărcări folosite în analiză .....	133
Tabelul 16. Încărcare permanentă a planșeului pardoseală .....	134
Tabelul 17. Încărcare permanentă a planșeului tavan .....	134
Tabelul 18. Încărcare permanentă a peretelui opac .....	135
Tabelul 19. Încărcare permanentă a tâmplăriei .....	135
Tabelul 20. Perioadele proprii de vibrații .....	138
Tabelul 21. Masele totale ale extensiilor .....	138
Tabelul 22. Modificări ale reacțiunilor la reazeme (fundații) .....	139
Tabelul 23. Deplasări relative de nivel (SLU) .....	140
Tabelul 24. Deplasări relative de nivel (SLS) .....	141
Tabelul 25. Solicități în diafragme și pereți exteriori .....	142
Tabelul 26. Verificarea diafragmelor .....	146
Tabelul 27. Verificarea riglelor de cuplare .....	148
Tabelul 28. Parametrii acțiunilor seismice analizate .....	158
Tabelul 29. Combinațiile de încărcări seismice .....	158
Tabelul 30. Forțe axiale și forțe tăietoare la nivelul îmbinărilor .....	160



# 1. INTRODUCERE

## 1.1. Obiectivele cercetării

Dezvoltarea durabilă a devenit un aspect-cheie în gestionarea mediului construit și în practica arhitecturală curentă. Noua perspectivă conform căreia clădirile sunt sisteme complexe, cu un impact major asupra mediului în toate fazele ciclului lor de viață, asumându-și hegemonia de consumatori mari de energie la nivel mondial, a dus la accelerarea cercetărilor privitoare la sistemele de energii regenerabile și a unor practici de construire care să asigure o eficiență energetică sporită.

Complexitatea problemelor ridicate necesită eforturi interdisciplinare corelate, precum și inițiative menite să schimbe modul în care se realizează educarea specialiștilor, cercetarea de specialitate, precum și proiectarea clădirilor.

Reabilitarea blocurilor poate fi considerată ca fiind de prioritate națională pentru România, prin prisma impactului pe care îl are asupra populației și a angajamentelor semnate de stat cu privire la politicile energetice europene.

Calitatea vieții în aceste locuințe este, în opinia locuitorilor, inferioară pretențiilor din zilele noastre, necesitând îmbunătățiri substanțiale. Datorită ratei mari de proprietari (peste 95% din locuitori sunt și proprietari), orice intervenție la nivelul imobilului necesită un consens din partea vecinilor, de regulă greu de obținut.

Prezenta teză își propune să definească o strategie de reabilitare a blocurilor (locuințelor din panouri mari prefabricate) dintr-o perspectivă holistică, pornind de la parametrii calității vieții, plasând locuitorul, ca principal beneficiar, în centrul atenției. Se va cerceta oportunitatea unor intervenții de profunzime asupra blocurilor din panouri mari prefabricate, urmărind o serie de măsuri ce aparțin mai multor discipline (sociologie, urbanism, arhitectură, inginerie civilă, instalații termice, sanitare și electrice etc.), cu scopul îmbunătățirii tuturor aspectelor care definesc un mediu de viață mai bun.

Am considerat ca fiind extrem de necesară abordarea multidisciplinară a acestei lucrări datorită lipsei exemplelor de bune practici care să ofere soluții de îmbunătățire a tuturor parametrilor calității vieții, calitatea habitatului în care locuim având implicații majore asupra dezvoltării noastre personale. Propunerile realizate în prezenta teză, aparținând tuturor disciplinelor menționate anterior, nu sunt prevăzute a fi de sine stătătoare. Ele caută să relaționeze, să interacționeze, să se influențeze reciproc și să se potențeze, totul într-un sistem integrat mult mai performant, de unde și titlul tezei.

Lucrând pe parcursul celor 4 ani de cercetare, am descoperit treptat complexitatea problemei ridicate la început, venită tocmai din explorarea tărâmurilor adiacente dintre diversele domenii studiate. În forma sa finală, lucrarea de față prezintă o largă sinteză interdisciplinară care, din dorința de a acoperi cât mai multe aspecte referitoare la tema de studiu, poate prezenta și unele idei incomplet elaborate. De aceea, sper totuși ca această lucrare să fie doar primul pas dintr-un demers pe termen lung, care s-ar finaliza în mod ideal, prin a deveni el însuși un exemplu de urmat.

## **1.2. Încadrarea tematicii tezei în activitatea de cercetare a colectivului**

Prezenta teză continuă eforturile de cercetare întreprinse de colegii din cadrul Departamentului de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor, partener la programul de cercetare INSPIRE "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", program de parteneriat internațional cu universități și centre de cercetare din Elveția, Suedia, Danemarca și Finlanda, finanțat de ERA-NET/UEFISCDI.

În același timp, această teză a fost parțial susținută de Grantul strategic POSDRU/159/1.5/S/137070 (2014) al Ministerului Educației Naționale, cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013 – Investește în oameni.

### **Echipa UPTIM - Solar Decathlon Europe 2014**

Cercetarea realizată în cadrul prezentei teze are la bază proiectul Retrofix, dezvoltat de echipa multidisciplinară UPTIM [1], participantă în cadrul concursului internațional universitar Solar Decathlon Europe 2014 [2], cel mai prestigios concurs universitar din domeniul dezvoltării durabile în sectorul construcțiilor.

Această echipă a fost înființată și coordonată de autor pe perioada septembrie 2012 – iulie 2014.

Echipa upTIM s-a format în toamna anului 2012 în vederea participării la concursul Solar Decathlon Europe. În iarna anului 2012, în urma unui concurs de proiecte, obține statutul de echipă de rezervă la ediția din 2014 a concursului. Aceasta este compusă din studenți de la diverse specializări ale facultăților din cadrul Universității Politehnica și a Universității de Vest din Timișoara. Caracterul pluridisciplinar al grupului este determinat de complexitatea temei de concurs și de ramurile variate ale proiectului, astfel că din echipă au făcut parte arhitecți, ingineri, sociologi specialiști în comunicare și în marketing. Numitorul comun al membrilor săi a fost interesul față de aspectele legate de sustenabilitate aplicată. Concursul Solar Decathlon Europe 2014 a reprezentat o provocare pentru crearea unei case solare care să răspundă unor probleme reale ale societății. Răspunsul echipei s-a concretizat sub forma unui proiect integrat ce abordează probleme legate de locuirea în cartierele de blocuri edificate înainte de 1989, intitulat Retrofix.

Concursul Solar Decathlon a fost creat de către Departamentul Energiei al Guvernului SUA și este destinat mediului universitar. Organizatorii încurajează participarea echipelor de studenți de diverse specialități care colaborează în vederea proiectării, testării și construirii unor prototipuri de case solare autonome din punct de vedere energetic. Această inițiativă are ca principal scop următoarele:

- educarea studenților și societății civile cu privire la soluțiile ce valorifică energiile regenerabile;
- demonstrarea practică a nivelului înalt de confort și a accesibilității caselor care combină soluții constructive sustenabile și aparaturi eficiente energetic cu sisteme de energii regenerabile.

Prima ediție a concursului a avut loc în anul 2002 în SUA. În urma unui parteneriat dintre guvernele spaniol și cel american, începând cu anul 2010, concursul a fost organizat și în Europa, în paralel cu cel existent în SUA. Ajuns la cea de-a treia ediție bienală, Solar Decathlon Europe a avut loc în anul 2014 în apropierea Palatului de la Versailles, unde 18 echipe universitare din 14 țări de pe întreg mapamondul au prezentat rezultatul muncii lor din ultimii 2 ani. În cadrul evenimentului final, prototipurile de case solare au concurat într-un concurs alcătuit din următoarele 10 probe: Arhitectură; Construcții și inginerie; Eficiență energetică; Bilanț electric; Condiții de confort; Funcționalitate; Comunicare și conștientizare socială; Design urban; Transportabilitate și accesibilitate financiară; Inovație; Sustenabilitate.

Programul abordat în cadrul concursului este locuirea. Conceptele propuse în edițiile anterioare s-au focalizat asupra locuirii individuale, prin crearea unor locuințe izolate de mici dimensiuni, autonome din punct de vedere energetic și care asigură un nivel de confort ridicat. Ediția 2014 a Solar Decathlon Europa a prezentat o refocalizare asupra locuirii în raport cu densitatea populației. Tema generală este crearea unor soluții sustenabile care să răspundă nevoilor curente de locuire contemporană, în cadrul orașelor și aglomerațiilor urbane sau a zonelor rurale, pornind de la următoarele tematici:

- **densitate** (valorificarea maximă a densității urbane actuale în vederea evitării fenomenului de expansiune urbană);
- **mobilitate** (strategii de transport sustenabile pentru reducerea consumului energetic și impactului asupra mediului înconjurător al acestui sector);
- **sobrietate** (asumarea unei atitudini raționale cu privire la consumul energetic în raport cu posibilitățile de producție oferite de energiile regenerabile);
- **inovație** (fiind o competiție academică, inovarea este unul dintre aspectele-cheie la toate disciplinele participante);
- **accesibilitate economică** (căutarea și promovarea soluțiilor sustenabile integrate ca soluții economice fezabile).

**Proiectul Retrofix** s-a născut în baza temei de concurs lansată de organizatorii ediției 2014 a Solar Decathlon Europe, corelată cu realitățile actuale ale societății românești. Propunerea noastră reprezintă o viziune alternativă a locuirii la bloc adaptată nevoilor de viață contemporane. Totodată, dorim să oferim o strategie de reabilitare sustenabilă a cartierelor de locuințe colective construite în perioada comunistă.

Prezenta teză are la bază proiectul Retrofix, aprofundând o serie de aspecte în cadrul cercetării proprii.

### 1.3. Structura tezei

Prezenta lucrare debutează cu **capitolul 1**, în cadrul căruia se precizează obiectivele tezei, contextul în care s-a realizat cercetarea, precum și organizarea pe capitole a tezei.

Teza debutează în **capitolul 2** cu o descriere a evoluției programului de locuire colectivă din ultimii 200 de ani, perioadă definitorie pentru conturarea locuirii colective de mare densitate. Se urmărește modul în care procesul de industrializare și apariția mijloacelor de transport de persoane au generat o migrație masivă a

populației din mediul rural, în cel urban, proces descris de un termen nou apărut la sfârșitul secolului al XIX-lea: *urbanizarea*. Necesitatea acomodării oamenilor nou-veniți la oraș a generat în perioada modernistă o serie impresionantă de concepte referitoare la locuirea colectivă, nedespărțite de viziunile urbanistice, care vor apărea în mod recurent de-a lungul istoriei, în contexte socio-politice similare, resimțindu-se însăși în felul în care locuim în prezent.

Descrierea etapelor importante care au influențat conturarea tipului de locuire colectivă contemporană face referire la „mașina de locuit” impersonală și industrializată modernistă, la aspectele fenomenologice ale locuirii postmoderniste, la influențele capitalismului în ceea ce privește dezvoltarea imobiliară. Finalul capitolului sintetizează în cadrul matricii locuirii colective contemporane principalele tendințe ale programului, filtrate prin prisma teoriilor dezvoltării durabile și a dinamicii sporite a societății.

**Capitolul 3** tratează locuirea colectivă și procesul de urbanizare din România de după 1960, întrucât acesta este momentul în care, după aproape 200 de ani de la revoluția industrială, se întrunește contextul apariției locuințelor colective de mare densitate. Dezvoltate sub influența URSS, locuințele colective erau construite după proiecte tip, materializări ale viziunilor moderniste ambițioase, care își arătasă încă de pe atunci neajunsurile. Cert este că promițătoarele proiecte de cartiere dotate cu facilități publice, menite să compenseze neajunsurile la nivel de apartamente, au fost în puține cazuri construite complet.

Rezultatul se poate vedea astăzi: cartiere monofuncționale de blocuri din proiecte tip, răspândite în întreaga țară, depășite tehnic și ca și condiții de viață oferite, în disperare de cauză de a fi reabilitate. Studiul celui mai răspândit proiect tip 770 construit în România relevă detalii fascinante cu privire la eficacitatea sistemului constructiv, dar și limitările acestuia, din perspectiva statisticilor naționale și europene ce descriu calitatea vieții, precum și a locuitorilor săi, intervievați în cadrul unei anchete sociologice ample. În schimbul unor intervenții care să aducă beneficii directe locuitorilor, aceștia recurg la intervenții proprii, de cele mai multe ori aflate la limita legalității sau... inconștienței.

**Capitolul 4** supune dezbaterii problema reabilitării în profunzime a acestor blocuri, aflate la nici jumătate din durata de viață pentru care au fost proiectate, astfel încât să se obțină o îmbunătățire substanțială a calității vieții, în toate aspectele sale. Se descrie, apoi, conceptul de reabilitare integrată, bazată pe măsuri multidisciplinare și interdependente ce au în prim plan locuitorul. Un set de măsuri comune, destinate întregii comunități (intervenții la nivelul anvelopei termice, a instalațiilor, amenajarea spațiilor comunitare, rezolvarea problemelor de accesibilitate) este completat, ulterior, de măsuri individuale, realizate la dorința independentă a locuitorilor (dintre care amintim extinderea pe orizontală a apartamentelor – un aspect inovator ce satisface o nevoie stringentă la ora actuală).

Strategia este gândită flexibil, permițând stabilirea unui nivel de eficiență energetică, în funcție de posibilitățile de realizare a investiției fiecărei asociații de locatari în parte, oferind mai multe variante de abordare.

**Capitolul 5** tratează impactul structural al intervenției individuale precum extinderea orizontală a apartamentelor (sub formă de modul prefabricat din elemente de oțel) asupra unei subvariante a proiectului tip 770. Analiza pornește de la enunțarea a 3 scenarii de atașare pe fațada blocului, potrivite a fi utilizate în anumite contexte.

În urma analizei structurale, realizate utilizând programe software dedicate, se evaluează impactul structurilor adăugate prin prisma unui set de criterii (modificări ale modurilor și perioadei de vibrație a blocului, deplasări realtive de

nivel, reacțiuni suplimentare la fundații, sau solicitări suplimentare la nivelul diaframelor transversale și a riglelor de cuplare).

Capitolul 5 se încheie cu propunerea a două detalii constructive de realizare a legăturii între bloc și extensia prefabricată, gândite cu scopul de a fi cât mai ușor realizate pe șantier. O analiză numerică folosind metoda elementului finit este realizată la nivelul celei mai solicitate îmbinări, demonstrând fiabilitatea structurală a detaliului propus.

**Capitolul 6** încheie teza prin enumerarea concluziilor tezei, a direcțiilor viitoare de studiu, precum și a contribuțiilor proprii ale autorului și a modalităților de diseminare a rezultatelor cercetării.

**Anexele** prezente la finalul tezei oferă informații suplimentare privitoare la proiectul tip 770, un exemplu de chestionar utilizat în ancheta sociologică efectuată împreună cu datele prelucrate, precum și câteva analize termotehnice ale anvelopei termice utilizate la modulul prefabricat și un studiu de iluminare naturală a extensiei și a apartamentelor.

## 2. LOCUIREA COLECTIVĂ CONTEMPORANĂ ÎN CONTEXTUL EVOLUȚIEI SOCIETĂȚII

*„ «acasă» nu este deloc, poate, o noțiune de arhitectură, ci de psihologie, psihanaliză și sociologie [...] o oglindă și un sprijin pentru psihicul locuitorului”*

Juhani Pallasmaa

*Identitate, intimitate și domiciliu, 1994 [3]*

Proiectarea clădirilor destinate locuirii colective este văzută îndeobște de specialiștii sectorului construcțiilor ca fiind o problemă accesibil de abordat. Spre deosebire de toate celelalte programe arhitecturale, locuirea face parte din viața fiecăruia din noi, indiferent de naționalitate, vârstă, sex, educație, profesie sau contextul cultural din care provenim. Înțelegerea comportamentului uman în locuire și a constrângerilor pe care acest program le ridică este mult mai facilă ca rezultat al trecerii prin filtrul trăirilor proprii și a experienței personale. Felul în care omul locuiește este în egală măsură similar cu al semenilor săi dar și propriu fiecărui individ, deci este atât general, cât și particular.

Tocmai aspectele de înțelegere particulară a comportamentului oamenilor sunt cele care ridică dificultăți considerabile în anticiparea corectă a nevoilor lor în ceea ce privește locuirea. Dacă în cazul locuințelor individuale, discuțiile cu clientul sunt suficiente pentru a se putea croi un mediu de locuit pe măsura dorințelor, așteptărilor și posibilităților viitorilor locuitori, locuirea colectivă este constrânsă a fi definită prin reducerea comportamentului particular la o serie de arhetipuri comportamentale repetabile, dictate de piață ca răspuns direct la ofertele lansate de către dezvoltatorii imobiliari. Dacă luăm în considerare puternica influență pe care îl are habitatul locativ asupra creșterii, educării, integrării, afirmării sociale și, în definitiv, împlinirii potențialului uman al individului contrar tendinței de repetabilitate, rezultă în mod evident necesitatea unui studiu socio-economic și fenomenologic amplu care să descrie provocările contemporane cu care se confruntă locuirea colectivă.

Orice studiu inițiativ al locuirii colective de mare densitate (fiindcă studiul se va limita doar la această subcategorie a locuirii) va defini evoluția acestui program în paralel cu evoluția societății. Fiind o prioritate a oricărei societăți, indiferent de stadiul de dezvoltare, de a asigura un habitat membrilor săi, locuirea colectivă a reprezentat primul pas către materializarea diverselor concepte privind omul în raport cu societatea de-a lungul istoriei, o primă transpunere în realitate a gândirilor diferitelor epoci, a curentelor politico-sociale, a valorificării progreselor tehnologice și a schimbărilor de comportament și mentalitate.

Dinamica societății în ultimele 2 secole a indus schimbări semnificative în ceea ce privește locuirea colectivă, care fac dificilă găsirea unor parametri atemporali, universal valabili, pentru a defini caracteristicile acestui program. Conturarea conceptului de locuire contemporană în comun, precum și a caracteristicilor acestui program le vom defini printr-o incursiune în istoria secolului XX, reflectând în tot acest timp asupra felului în care modernitatea și postmodernitatea au redefinit însăși existența umană.

## 2.1. Revoluția industrială și expansiunea teritorială

Orașul finit, așa cum a fost acesta conturat în ultimii 500 de ani, a suferit transformări radicale într-o perioadă de un secol datorită interacțiunii unei serii de factori tehnici și socio-economici fără precedent, majoritatea apărând în Anglia, în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, în ceea ce a rămas în istorie ca fiind Revoluția Industrială.

Societatea va suferi schimbări dramatice în decursul a două secole marcate de evoluția tehnică ce va afecta toate domeniile activității umane. Proeminente printre inovațiile de ordin tehnic trebuie amintite producția în serie a șinelor din fier realizată de Abraham Darby (1767), precum și inventarea semănătorii de către Jethro Tull (anii 1730).

Prima invenție, alături de contribuția lui Henry Cort privind fabricarea fierului forjat în 1784 și a inventării locomotivei pe șine de fontă de către Richard Trevithick în 1804, a deschis o nouă perspectivă privind mobilitatea în teritoriu. Inaugurarea primului serviciu public de transport feroviar de călători, între Stockton și Darlington în 1825 avea să fie urmată de o amplă dezvoltare a infrastructurii căilor ferate, făcând ca până la 1860 Marea Britanie să dezvolte o rețea de 16,000 de kilometri [4].

Cea de-a doua a fost esențială pentru perfecționarea sistemului de rotație a culturilor dezvoltat de către Charles Townshend, ducând la mărirea semnificativă a productivității în agricultură. Revoluția agrară a adus, odată cu exproprierea terenurilor deținute în comun din 1771 și dezvoltarea intensă a agriculturii și creșterii animalelor, o creștere în producția de hrană [5]. Nu mai puțin importante au fost progresele tehnologice atinse în domeniul industriei țesutului. Invenția roții de țesut al lui James Hargreaves în anul 1764, precum și a războiului de țesut al lui Edmund Cartwright, acționat întâi de mori de apă și ulterior de motoare cu aburi și utilizat în 1784 în premieră într-o fabrică, au întemeiat producția textilă la scară industrială. Astfel, manufactura tradițională de textile predominant rurală se va reloca atât cu forța de muncă, cât și cu suprafețele agricole necesare materiei prime în primă fază pe cursurile râurilor și, ulterior, în apropierea minelor de cărbune. Cu 24.000 de războaie de țesut industriale funcționale în 1820, existența comunelor-moară engleze reprezenta deja o realitate [4].

Oportunitatea întemeierii orașelor industriale, creșterea semnificativă în mobilitatea populației și a bunurilor, precum și stabilitatea adusă de producția de hrană mult eficientizată vor genera o extindere a activității umane în teritoriu prin migrații masive ale populației, atât în Europa, cât și către celelalte continente (Figura 1. Prima cale ferată transcontinentală (1869) ). Dezvoltarea căilor de transport maritime va permite ca în scurt timp puterile coloniale existente să continue expansiunea industrială și în coloniile deținute unde monopolul asupra materiei prime și mâinii de lucru genera costuri de producție avantajoase. Astfel, acomodarea populației migratoare în marile orașe s-a realizat printr-o ocupare fără limite a parcelelor ortogonale (a noilor grid-uri) propuse pe terenurile virgine ale orașelor Lumii Noi, spre deosebire de limitările urbanistice întâlnite în orașele continentale din Europa ale căror expansiune a presupus un amplu proces de defortificare și de adaptare a țesutului urban existent, cu precădere după revoluțiile naționaliste din 1848.



**Figura 1. Prima cale ferată transcontinentală (1869)**

Această diferență de condiții inițiale de dezvoltare a orașelor va diferenția semnificativ atât ritmul evoluției noilor societăți cât și felul în care va fi privit orașul modern prin prisma viziunilor urbanistice, pe tot parcursul secolului al XX-lea și până astăzi.

Aceste dezvoltări tehnice generale, regăsite în vaste domenii ale existenței umane, dublate de o scădere a mortalității datorată îmbunătățirii standardelor în materie de nutriție și tehnică medicală au generat o creștere exponențială a populației ducând la formarea de concentrații urbane fără precedent, întâi în Anglia, iar ulterior în toate țările în curs de dezvoltare industrială. În numai un secol, populația orașului Manchester a crescut de 8 ori, de la 75.000 în 1801, până la 600.000 în 1901, în comparație cu creșterea de 6 ori a populației londoneze, de la 1 milion la 6.5 milioane. Parisul a cunoscut o dezvoltare asemănătoare, ajungând la 3 milioane de locuitori, de la 500.000. Chiar și asemenea ritmuri de creștere sunt modeste, comparate fiind cu situația așezămintelor Lumii Noi. Pornind de la gridul ortogonal propus în anul 1811, New York-ul a crescut de la o populație inițială de 33.000 în 1801, la 500.000 în 1850, ajungând până în 1901 la un număr de 3,5 milioane de locuitori. Chicago a cunoscut un ritm de creștere astronomic, de la 300 de persoane în timpul planului lui Thompson din 1833, la aproximativ 30.000 până în 1850 (din care puțin sub jumătate din populație născută în Statele Unite ale Americii), ajungând să devină un oraș de 2 milioane până la cumpăna dintre secolele al XIX-lea și al XX-lea [4].

Acomodarea populației în urma creșterii volatile și subite a dus la transformarea cartierelor existente de locuit în adevărate mahalale și așezăminte rudimentare ale căror unic scop era să ofere condiții minime de viață pentru muncitorii fabricilor, poziționate, din cauza lipsei unei infrastructuri de transport în comun, cât mai aproape de centrele de producție. Dacă populația înstărită și-a găsit refugiu în locuințele din mediul rural, clasele muncitoare au fost acomodate în locuințe prost construite. Lipsa acută a locuințelor s-a rezumat la a construi mai mult și mai dens. Construcția primelor clădiri de locuit s-a realizat de cele mai multe ori pe criterii speculative, de către companii de construcții, cu investiții care nu făceau rentabilă consultarea arhitecților [6].

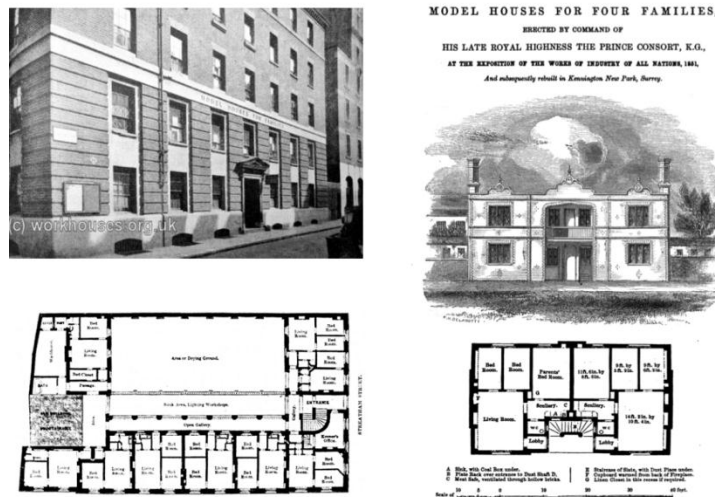
În mod natural, aceste dezvoltări extrem de dense nu au putut răspunde la cerințele necesare de iluminare, ventilare și spațiu deschis, fiind echipate cu facilități sanitare neigienice, precum lavoare în aer liber și sisteme de canalizare primitive neîntreținute, care deseori generau acumulări de excremente și de gunoi. Inundațiile frecvente în combinație cu condițiile precare de viață au provocat o incidență



crescută a bolilor precum tuberculoza și ulterior holera, cu precădere în Europa anilor 1830-40. Izbucnirea epidemiilor au avut ca rezultat precipitarea reformelor sanitare și formularea primelor legislații referitoare la construirea și întreținerea conurbațiilor dense. Rezultatele unor serii de analize și rapoarte referitoare la condițiile de viață din cartierele muncitorești existente și realizate de reprezentanții autorităților britanice au culminat în 1848 prin proclamarea Actului de Sănătate Publică (Public Health Act) [7]. Acesta atribuie autorităților responsabilitatea de a realiza și întreține canalizarea, alimentarea cu apă, drumurile, inspecția abatoarelor și înhumarea persoanelor decedate. Mai important, însă, decât măsurile în sine pe care reformele menționate le-au generat, a reprezentat-o sporirea în atenția publică a necesității reactualizării condițiilor de viață a clasei muncitoare, fără stabilirea, însă, a unor măsuri clare de intervenție [4].

Cu toate acestea, primele răspunsuri demne de luat în considerare privind noi modele de locuire muncitorească de mare densitate au venit din partea societății civile, ca rezultat al unor acțiuni filantropice conduse de *Societatea pentru Îmbunătățirea Condițiilor Claselor Muncitoare* (Society for Improving the Conditions of the Labouring Classes). Implicată deja în sprijinirea muncitorilor din agricultură, organizația a finanțat construirea primului proiect de locuire colectivă muncitorească din Londra, conform proiectului arhitectului Henry Roberts, între anii 1848-1850. Amplasată pe strada Streatham, clădirea de 5 niveluri urmărește conturul străzii, definind o curte interioară către care se deschid casele de scară. Apartamentele sunt tratate ca entități separate, cu câte două dormitoare, cu dublă orientare, utilizate cu lavoare și toalete, fiind considerate un real progres în privința locuirii colective.

Sprijinul manifestat de Prințul Albert, precum și expunerea unui prototip de locuință asemănător primului proiect la Expoziția universală din 1851 din Londra au contribuit la răspândirea largă a ideii de suprapunere a apartamentelor în jurul unei case de scară, model care va influența planificarea locuințelor colective muncitorești pentru tot restul secolului (Figura 2. Imobilul de pe strada Streatham și locuința-prototip pentru 4 familii [6].



**Figura 2. Imobilul de pe strada Streatham și locuința-prototip pentru 4 familii**  
 Multe alte locuințe au fost proiectate asemănător cu aceste clădiri, ele devenind un model de referință pentru locuințele clasei muncitoare de la sfârșitul secolului al XIX-lea.

## 2.2. Viziunile noilor orașe. Între utopie și realitate....

Progresul tehnologic cunoscut după perioada Revoluției industriale coroborate cu ritmul alert de dezvoltare a societății a generat indirect o serie întreagă de probleme legate de gestionarea densificării accelerate a așezărilor umane care, în cele mai multe din cazuri, vor necesita măsuri drastice de intervenție. Peisajul orașelor industriale la trecerea dintre secolele al XIX-lea și al XX-lea era unul antitetice; întreaga infrastructură industrială formată din fabrici impozante și ascalare, exponențe ale noului progres, așezate în contrast cu cartierele insalubre și aglomerate de muncitori trăind în condiții precare, devenite în unele cazuri adevărate focare de izbucnire a epidemiilor. Chiar dacă s-au înregistrat progrese semnificative în ceea ce privește salubritatea în noile orașe prin politici de sănătate publică aplicate cu rapiditate în toată lumea, precum și definirea pentru întâia oară a locuințelor colective de mare densitate pentru clasele muncitoare (a se vedea subcapitolul precedent), acestea au rămas secundare ca prioritate în raport cu dezvoltarea industrială continuă generatoare de profit. În aceste condiții, a devenit evidentă inabilitatea orașelor existente de a acomoda mari centre industriale împreună cu problemele aferente de densitate ridicată, mobilitate și condiții optime de viață, fără a se realiza o reorganizare și ordonare planificată a țesutului urban existent (Figura 3. Orașul industrial la sfârșitul secolului al XIX-lea.).

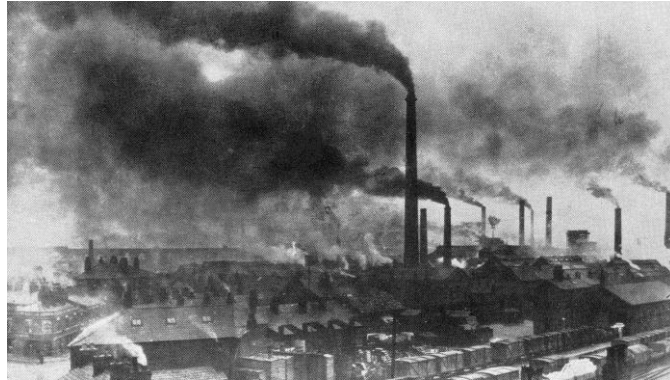
Nevoia de reorganizare planificată și ordonare a orașelor, necesitatea adoptării unei politici urbane a permis conturarea unor viziuni urbanistice complet originale și, uneori, avangardiste, despre orașele secolului al XX-lea. Comun tuturor acestor viziuni este faptul că au avut la bază reflecțiile socio-politice ample de la începutul secolului și nu numai că oferă soluții problemelor curente, dar reușesc să transpună în cele mai mici detalii noile perspective progresiste ale lumii cu privire la modul în care progresul tehnologic va redefini omul în societatea industrială, la restructurarea ierarhiei sociale, la reconturarea vieții indivizilor etc.

Tot în această perioadă apare pentru prima dată mișcarea urbanistă, născută în jurul noțiunii de *urbanizare*, eminate definită în această epocă, ca fiind adaptarea populației rurale migrată către zonele urbane la schimbările societății. Rolul de a imagina, spațializa, reprezenta și de a adapta la contextul existent toate componentele viziunilor de dezvoltare politico-socială ale orașelor le revenea arhitecților. Acesta este motivul pentru care imaginile asociate aproape tuturor acestor noi viziuni sunt concomitente cu și strâns legate de evoluțiile în domeniul arhitecturii.

Însăși conceperea locuirii colective va cunoaște modificări în contextul imaginării noii societăți prin prisma formelor arhitecturale moderne, iar studiarea lor este strâns legată de înțelegerea în ansamblu a acestor viziuni urbanistice, emulații la scară largă a noilor arhitecturi.

### 2.2.1. Arhitectura modernă și noile materiale de construcții

Revoluția industrială a adus cu sine și o serie de descoperiri în domeniul ingineriei, unde materialele noi ere vor genera noi tehnologii și concepte structurale care vor schimba din temelii plastica și expresivitatea arhitecturală. Dinamica progresului determină un semnificativ transfer de informații între domeniile de interes ale momentului, făcând ca noile materiale aplicate în arhitectură, metalul și



**Figura 3. Orașul industrial la sfârșitul secolului al XIX-lea.**

betonul armat, să fie, de fapt, rezultate ale unor cercetări empirice din alte domenii, precum construcția de căi ferate, poduri sau grădini.

Primele poduri realizate din fontă care au demonstrat capacitatea materialului de a acoperi deschideri semnificative, precum și necesitatea protecției la foc a construcțiilor industriale etajate au condus la conturarea primului sistem de cadre din fontă, utilizat în cazul depozitelor Portului Saint Katherine din Londra, realizat de constructorul de poduri Thomas Telford și arhitectul Philip Hardwick în 1829. Fiind un proto-cadru, alcătuit din stâlpi și grinzișoare de fontă, ultimele sprijinind o serie de bolți din cărămidă și fiind contravântuite pe direcție longitudinală de bare din fier forjat, acesta a permis înlocuirea planșelor din lemn utilizate cu planșee din cărămidă, rezistente la foc. Izbucnirea incendiilor în orașele mari au ca și consecință înlocuirea șarpantei hanelor Blé cu o acoperire de tip copolă sprijinită de arce I din fontă în 1808, proiectate de arhitectul F.J. Bélanger și de inginerul F. Brunet, probabil printre primele încercări de divizare a muncii în cadrul breslei constructorilor. Evoluția sistemelor de suspendare a podurilor de la verigile plane din fier forjat costisitoare de fabricat și până la cablurile din oțel răsucite, materializate în cazul podului Brooklyn din New York, în 1883, au demonstrat și rezistența la întindere a noilor materiale [4].

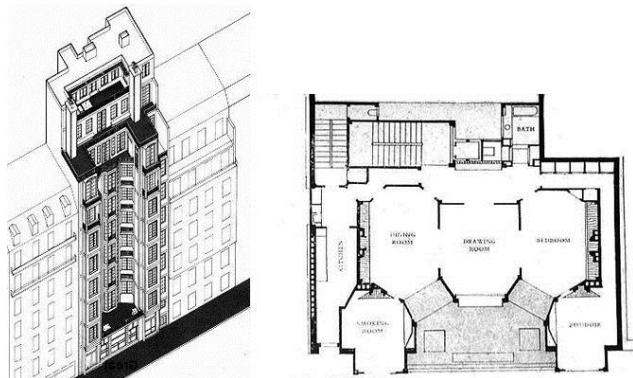
Cercetările inginerilor în a determina profilul de șină pentru calea ferată cel mai rezistent la lungimi foarte mari au dus la stabilirea treptată a câtorva forme standardizate. Utilizarea lor în construcții va determina o nouă tehnologie de realizare rapidă a structurilor în totalitate din cadre metalice din elemente prefabricate, utilizând noile foi de sticlă pentru a realiza închiderile, ca în cazul Crystal Palace, construit de grădinarul Joseph Paxton, pentru expoziția universală din 1851. Această gigantică seră va deschide perspective nebănuite în arhitectura modernă, prin transferul ideii de transparentă și de structură temporară, ușor asamblabilă dinspre utilizarea lor în proiectele de gări, săli de expoziție și centre comerciale, către toate programele de arhitectură. Expresivitatea noilor structuri metalice avea să fie materializată în una dintre cele mai spectaculoase clădiri construite pentru o expoziție universală, Galerie des Machines, după proiectul inginerului francez Gustave Eiffel, în 1867, oferindu-i oportunitatea de a verifica validitatea formulei modulului elasticității lui Young din 1807, singurul model teoretic de până atunci, capabil să descrie comportamentul materialelor supuse tensiunilor. Cu o deschidere de 107 metri, galeria era dotată cu platforme mobile pe șine suspendate menite să ofere vizitatorilor perspective unice ale expoziției de mașini industriale [4]. Accesibilitatea pe piață a oțelului va determina înlocuirea treptată a

fontei, fierului pudlat ca material de construcție, datorită comportării bune a acestuia la întindere.

Descoperirea ascensorului de către Elisha Otis în anul 1854 în Statele Unite va deschide noi perspective legate de accesibilitatea în clădiri înalte, permițând dezvoltarea structurilor în cadre din oțel pe înălțime, ca formă a acomodării densităților urbane crescânde ale orașelor Lumii Noi. De la prima clădire multietajată din cadre de oțel, construită în 1883 în Statele Unite, s-a ajuns în scurt timp la perfecționarea construcțiilor din oțel și sticlă în perioada lui Louis Sullivan și a școlii de la Chicago, europenii reușind până în anii 20' ai secolului al XIX-lea să breveteze și să testeze primele fațade cortină [8].

Nu încapă îndoială faptul că revoluționarizarea materialelor de construcții a avut loc datorită cercetărilor empirice din diverse domenii, într-o epocă în care pionieratul și inovarea erau justificate de oportunitatea de a contura noua lume progresistă, aflată într-o continuă desfășurare de forțe. O altă serie de descoperiri, de această dată apărute din sfera traficului pe mare, a lucrărilor de infrastructură și a grădinaritului avea să definească treptat un alt material ce va influența capital evoluția arhitecturii de acum încolo. Utilizarea cimentului hidraulic, în combinație cu alte agregate în cazul fundațiilor farului de la Eddysone din 1774, precum și dezvoltarea cimentului Portland folosit ca și imitație de piatră vor constitui primele experimente de materializare a construcțiilor din beton. Pornind de la sinteza cimentului hidraulic și a tradiției franceze a caselor din pământ bătut, primele experimente de armare a betonului au avut loc în 1861, la inițiativa lui Francois Coignet, utilizate în 1867 la construirea unui imobil de locuințe în perioada reconstrucției Parisului. Patentul pentru tehnica armării betonului l-a obținut grădinarul Joseph Monier, folosind acest material la fabricarea ghivecelor de flori în 1850. Alte experimente au dus la utilizarea profilelor din fontă pudlată ca armături iar progresele făcute de inginerul american William E. Ward prin valorificarea rezistenței la întindere a barelor din oțel poziționate la partea inferioară a unei grinzi vor conduce la realizarea primei grinzi armate folosite în însăși casa acestuia în 1873. Testări ulterioare realizate de Thaddeus Hyatt și Thomas Ricketts în Anglia au validat corectitudinea principiului [4].

În ciuda progresului înregistrat în armarea betonului, problema monolitizării armăturilor cu masa de beton a fost departe de a fi rezolvată. Soluția a venit datorită geniului inventiv al constructorului autodidact Francois Hennebique care, din spirit practic, a folosit primul armături din bare cilindrice îndoite și împletite între ele. Tot acesta a determinat și utilizarea etrierilor ca mijloace de întărire la încărcări locale. Au urmat o serie de îmbunătățiri privind construirea structurilor din cadre din beton armat monolit și, astfel, a clădirilor în totalitate din beton, precum proiectul de clădire de apartamente de pe strada Rue Franklin, realizat de Auguste Perret (Figura 4. Apartamentele de pe strada Rue Franklin, Paris.. Descoperirile ulterioare, cum ar fi armările în spirală ale coloanelor ale lui Ernest L. Ransome, precum și armarea pe două direcții propusă de Robert Maillart în construirea primelor planșee de tip dală în jurul anului 1912, vor preceda o epocă de sublimă expresivitate a structurilor de beton. Implicarea inginerului Eugène Freyssinet în proiectarea structurilor cu deschideri foarte mari, în cazul hangarelor și depozitelor, l-au condus spre dezvoltarea elementelor prefabricate din beton armat ale căror asamblare să permită preluarea greutății proprii. Depozitarea sub greutate proprie a elementelor prefabricate a determinat câteva experimente realizate de Freyssinet în anii 20', de întindere artificială a armăturilor, înaintea turnării betonului. Precomprimarea betonului, extrem de economică, ce permitea reducerea la jumătate a secțiunilor din beton, avea să fie patentat de Freyssinet, în anul 1939 [4].



**Figura 4. Apartamentele de pe strada Rue Franklin, Paris.**

Disponibilitatea structurilor din oțel, beton armat și sticlă au provocat arhitecții să le utilizeze în diferite moduri. Noi oportunități de definire a spațiului folosind construcțiile în cadre, deschiderile mari vor conduce la descoperirea unei noi expresivități, o eliberare de la tehnicile constructive de până acum. Soliditatea sistemelor constructive de până atunci va fi înlocuită de o eliberare vizuală de forțele gravitaționale grație utilizării stâlpilor subțiri și a consolelor [8]. Teoreticianul Gothfried Semper va redefini însemnătatea esteticii în arhitectură, reducând-o la semnificațiile simbolice ale „închiderii”, o primă formulare a conceptului de anvelopă, complet eliberată de cerința structurală a asigurării portanței clădirii [9]. Adresându-se concomitent structurii și ornamentației, discursul arhitectural a dus la conturarea unui stil estetic structural-funcțional, apreciată de publicul larg și aflat în conformitate cu peisajul orașului modern. Fără a neglija nevoile clientului societății moderne, noua arhitectură a atins frumusețea funcționalității [10].

Dezvoltarea suburbiei în urma industrializării a permis caselor individuale să devină un forum al experimentării arhitecturii moderne. Ulterior, acestea au dus la reconceptualizarea locuirii de masă. Planurile caselor înglobând inovațiile spațiale datorate noilor materiale au fost redus ca scară și adaptate la dimensiunea unui apartament de bloc. În cadrul școlii Bauhaus, au fost realizate studii detaliate ale cerințelor minimale pentru o bună funcționalitate a locuirii, care, corelate cu producția de masă, au făcut din sistemul modern de locuire calea cea mai puțin costisitoare spre egalizarea rezidențială [10].

### *2.2.2. Conturarea societății moderne și viziunile urbanistice*

Reconturarea întregului peisaj urban pe parcursul secolului al XX-lea a avut la bază viziunile câtorva personalități marcante ale mișcării urbanistice, care au influențat activitățile cotidiene de construire ale orașelor.

Progresul tehnologic impresionant cunoscut de societate în perioada modernă a plasat omul în postura atotputernică de unic făuritor al noii lumi. Rezultatele Revoluției industriale ca rod al minții umane, împreună cu redefinirea individualistă a omului încă din Renaștere, vor determina treptat trecerea de la o gândire tradițională, bazată pe închipuirea vieții ca și consecință a relației spirituale cu puterea divină, la o gândire modernă, eliberată de superstiții, în care omul este capabil să își croiască propria lume [11]. În aceste condiții, caracterul progresist al lucrărilor acestor vizionari s-au înscris perfect în tendința generală de evoluție a epocii moderne.

Conform lui Peter Hall, transformarea orașelor lumii după al Doilea Război Mondial este rezultatul ideilor formulate de acești vizionari, de multe ori utopice sau milenariste și adesea ignorate sau respinse de către contemporanii lor. Ulterior, când aceste viziuni au fost redescoperite și resuscitate în cele din urmă, implementarea lor avea să se întâmple în locuri diferite, în circumstanțe diferite și adesea prin mecanisme diferite decât cele imaginate inițial de către autorii lor. Transpunerea lor în realitate într-un context socio-politic diferit va genera rezultate bizare și, uneori, catastrofale [12]. Mai mult decât atât, același autor susține că, în mod șocant, majoritatea vizionarilor aparținând mișcării urbanistice veneau din mișcări anarhiste, înflorite în ultimul deceniu al secolului al XIX-lea și în primii ani ai secolului XX. Viziunea pionierilor anarhiști nu era doar o manieră alternativă de a construi orașe, ci a unei societăți alternative, „nici capitalistă, nici birocrat-socialistă: o societate bazată pe cooperarea voluntară între bărbați și femei, care muncesc și trăiesc împreună în mici comunități ce se guvernează singure” [12]. În cele ce urmează, vom încerca să urmărim felul în care câteva dintre aceste viziuni urbanistice au contribuit la conturarea locuirii colective.

#### ORAȘUL IDEAL AL LUI LEDOUX

Printe influențele care au conturat mișcarea anarhistă modernă, de importanță majoră a fost viziunea lui Jean-Jacques Rousseau. În lucrarea sa de referință „*Despre Contractul Social*”, Rousseau descrie o nouă societate, eliberată de subordonarea claselor defavorizate, în care însăși sistemele de legi sunt rezultate direct din voința poporului, idei aflate la baza Revoluției franceze din 1789 [13]. Acestea, alături de noțiunile Fiziocraților francezi din a doua jumătate a secolului al XVIII-lea vor fi sintetizate în viziunea arhitectului Claude-Nicholas Ledoux despre orașul ideal, din 1804. Acesta stipula rolul arhitecturii ca element ordonator în noua societate care nu cunoaște bariere sociale, dar care exprimă printr-un mod monumental structura societății în conformitate cu activitățile desfășurate. Modelul inițial al economiei naționale avea să se desfășoare ca un schimb permanent de bunuri, în cadrul unui sistem național închis. O serie neîntreruptă de tranzacții va alimenta sistemul de producție, transport și schimb de bunuri. În această societate, toate clasele sociale, dar mai ales agricultorii, vor juca un rol important. Iar arhitectura însăși va sublinia activitatea desfășurată în clădiri, decizându-se de reprezentarea statutului social al proprietarului și de reprezentările simbolice de până atunci [14].

Materializarea acestei filosofii se regăsește în proiectul salinelor de la Chaux. Ideea lui Rousseau privind o comunitate naturală, trăind la țară, departe de dezordinea orașului industrial se regăsește în gravurile lui Ledoux descriind proiectul salinelor prin amplasarea lui într-un peisaj luxuriant. Locuințele colective ale agricultorilor, chiar dacă subordonate casei directorului salinei, dispun în mod monumental de grădini proprii pentru cultivarea produselor vegetale [14]. O serie de funcțiuni complementare (spații comerciale, zone de socializare), alături de axele de circulație ce pornesc din centrul salinei și pătrund adânc în peisajul existent denotă o arhitectură prezentă, menită să învețe oamenii la un stil de viață aflat în spiritul economiei industriale, ocupând constant mintea muncitorilor cu idei raționale privind scopul existenței umane, precum și a consecințelor neconformării la acesta. Ledoux a reușit să definească, astfel, o mașină macrocosmică de producere a sării, în care muncitorul este o simplă componentă biologică în acest vast proces [15].





**Figura 5. Familisteriile de la Guise (arh. J.-P. Gaudin)**

Asemănătoare cu viziunea lui Ledoux și bazată pe aceleași principii ale lui Rousseau se află și societatea non-represivă descrisă de Charles Fourier în lucrarea „*Le nouveau Monde industriel*”, din 1829. Aceasta depindea de stabilirea unor comunități ideale numite „phalanxes” și adăpostite în falansterii, locuințe colective și unități de producție construite tot în sânul naturii, având agricultura și manufactura ca principale activități economice. Viziunea lui Fourier avea să își atingă cea mai clară materializare câteva decenii mai târziu prin Familisteria fabricii de la Guise, proiectată de către Jean-Paul Godin și construită în perioada 1859-70 (Figura 5. Familisteriile de la Guise (arh. J.-P. Gaudin)). Complexul alcătuit din 3 clădiri cu curte interioară acoperită de un acoperiș vitrat cuprindea o creșă, o grădiniță, un teatru, școli, băi publice și o spălătorie. Fiind adaptată la asocierea cooperativă a familiilor, Familisteria rămâne un exemplu de referință pentru ideea complex de locuire colectivă multifuncțional din perioada industrială [16].

#### ORAȘUL INDUSTRIAL ȘI PEISAJUL

Expansiunea urbană și supraaglomerarea din secolul XIX s-a formulat în cadrul viziunilor moderne prin câteva concepte-cheie de definire a orașului industrial în raport cu peisajul. Dacă în cazul viziunii timpurii ale lui Ledoux, ordinea avea să fie stabilită în afara mediului urban, neanticipând urmările procesului de industrializare, nevoia stringentă de organizare a generat câteva modele diferite de orașe. Bogata tradiție de creere a grădinilor din jurul reședințelor familiilor bogate de la țară, pe care unele popoare o dezvoltaseră în perioada Renașterii și Barocului a suferit o reîncarnare sub forma parcurilor urbane, un program inovator pentru perioada industrială. Fie că vorbim de abordarea latino-franconă, cu stilul geometric controlat de factură clasică, sau de atmosferele romantice date de adaptarea la mediul natural, întâlnită la popoarele anglo-saxone, grădinile au constituit exemplul perfect de incluziune a naturii în haosul orașului industrial. Parc des Buttes-Chaumont la Paris, Englischer Garten la München, Parc Güell la Barcelona sau Central Park din New York au devenit în scurt timp puncte centrale ale vieții publice din marile orașe [17]. Acest tip de intervenție s-a înscris într-un model mult mai amplu de reorganizare a orașului industrial existent.

#### ORAȘUL URBANISMULUI MONUMENTAL

Crearea unei noi ordini sociale planificate la nivel urbanistic necesită măsuri îndrăznețe, istoria marilor orașe confundându-se din aceste motive cu o serie de personalități marcante. Izvorâte dintr-o tradiție vitruviană, acestea au avut la bază reconstituirea orașelor ca imagini monumentale ale noilor puteri coloniale.

Programul de regenerare urbană condusă de baronul Eugene Haussman la Paris a presupus tăieri adânci de bulevarde în țesutul urban congestionat, menite să creeze condiții optime de iluminare și ventilare și să permită introducerea sistemelor de canalizare. Împreună cu acestea au venit și planurile standardizate ale clădirilor având fațadele construite deja, definind un front stradal continuu și coerent [4]. Definirea traseelor se apropie de un exercițiu de scenografie, unde perspectiva monumentală era în ton cu pretențiile națiunii franceze. Noul oraș avea să fie destinat elitelor. Reorganizarea urbană în cazul Barcelonei, după planurile lui Ildefonso Cerda, presupunea o nouă tramă stradală octogonală realizată din aceleași considerente. Propunerea lui John Nash de legare a Parcului Regent de St. James, pentru Londra, a generat o promenadă impresionantă. Viena își va accentua și ea importanța de capitală a imperiului prin înlocuirea extremă a fortificațiilor de bulevardul Ringstrasse [17 p40].

Cu toate că pot fi catalogate în mod paradoxal drept mult prea directe, aceste intervenții au rămas printre singurele planuri care au fost și puse în practică, în ciuda pleiadei de viziuni urbanistice moderne. Caracterul monumental a făcut ca măsurile asemănătoare celor din secolul XIX să reapară în cu totul alte contexte, cu câteva decenii mai târziu și, de obicei, în locuri prost alese, producând în cele din urmă simboluri și expresii ale puterii și prestigiului, fără să servească unui scop social mai larg [12].

#### EBENEZER HOWARD ȘI ORAȘUL-GRĂDINĂ

Una dintre cele mai importante viziuni programatice privind dezvoltarea urbană a reprezentat-o ideea orașului-grădină, formulată de către Ebenezer Howard, între anii 1896-1898. Este considerată cea mai timpurie încercare de soluționare a condițiilor de viață deplorabile din orașele industriale, prin exportarea unei părți din populația urbană către constelații de orașe noi, repartizate în teritoriu [12]. În urma unei comparații între traiul la țară și în oraș, Howard conchide prin înglobarea avantajelor ambelor situații într-un model de oraș-grădină, limitat în mărime la 32.000 de locuitori pe o suprafață de 2.400 de hectare, având funcțiuni clar definite și separate.

Chiar dacă au existat câteva puneri în practică ale acestui concept (orașele Letchworth și Welwyn), modelul orașului-grădină nu a câștigat aprecierea autorităților, dar va influența mișcarea urbanistă pentru restul secolului. Printre altele, modelul lui Howard a inspirat dezvoltarea suburbiilor moderne tipice sau a marilor cartiere de locuințe colective pentru clasele inferioare (cartierele dormitor), remarcându-se, din păcate, prin însăși lipsa farmecului și a calității urbane imaginată de Howard [18].

#### LA CITÉ INDUSTRIELLE. TONY GARNIER

Laureat al Premiului de la Roma, Tony Garnier formulează la începutul anilor 1900 o propunere pentru un model de oraș industrial de secol XX. Având un scurt text explicativ și o suită de proiecte și planuri, modelul se dorea a fi fictiv, cu toate că asemănările cu caracteristicile geografice ale văii Ronului confirmă ipoteza că modelul este însăși un plan pentru orașul Lyon. În mod contrar Lyonului, viziunea lui Garnier este anti-metropolitană, descriind un oraș de până la 35.000 de locuitori, asemănător orașului-grădină. Organizat în mod rațional pentru a favoriza procesul industrial, pe cursul râurilor, "la cité industrielle" prezintă o divizare clară între zonele de lucru, locuit și cele destinate petrecerii timpului liber. Cartierele rezidențiale sunt alcătuite din case detașate, realizate din beton armat și conferind atmosfera unei grădini [19].



#### ORAȘUL REGIONAL

O nouă viziune urbanistică a apărut în mod firesc și la scurt timp după modelul lui Howard, ducând caracteristicile orașului-grădină la o scară mult mai largă. Viziunea orașului regional, dezvoltată de biologul scoțian Patrick Geddes și reinterpretată prin anii 1920 și de Lewis Mumford, susținea că soluția la congestionarea necontrolată a orașelor industriale este un vast program de urbanizare regională, în care fiecare subregiune se va dezvolta în concordanță cu resursele proprii, într-un echilibru ecologic. Atât orașele existente, cât și orașele noi vor fi părți ale sistemului regional.

Datorită scăzii mari a propunerilor și implicațiilor considerabile, această mișcare vizionară avea să eșueze, ca multe altele, din cauza multelor promisiuni făcute, dar nerealizate [12].

#### ORAȘUL DEMOCRATIC AL LUI WRIGHT

Modelul orașului regional avea să prindă rădăcini puternice în special în Statele Unite ale Americii. Perspectiva de ocupare planificată la nivel regional a teritoriului virgin de această dată, lipsit de presiunea prețurilor terenurilor întâlnite în Europa se va metamorfoza în viziunea orașului descentralizat deschis, al lui Frank Lloyd Wright. Având la rădăcină ideile lui Howard și Geddes, orașul deschis s-a dorit a fi ridicat de către proprii lui cetățeni, ceea ce nu se întâmplă de obicei, respingând tradiția conform căreia organizații publice sau private construiesc orașele pentru toți cetățenii [12]. Modelul Broadacre City, conturat într-o serie de lucrări din anii 1930, va reprezenta apoteoza suburbiei, prezentată în antiteză cu orașul. Comunitatea Broadacre City se dorea a fi făurită în mod organic, independent, la voia membrilor acesteia, pornind de la o parcelă de 1 acru (4,000 m<sup>2</sup>) și de la o structurare funcțională minimală a orașului [20]. Libertatea individului aparținând acestei comunități ideale era în strânsă legătură cu dezvoltarea mijloacelor de transport private, în special automobilul, care se va regăsi și în alte viziuni ale orașelor modernității.

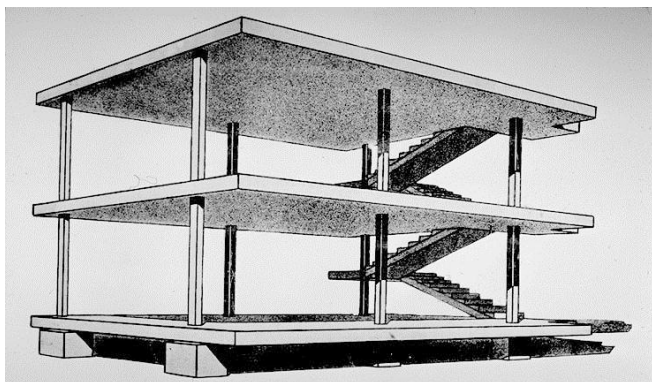
Viziunea profund democratică, dar în mare măsură utopică, va fi reîmprospătată după câteva decenii, în cadrul lucrărilor altor teoreticieni, precum Christopher Alexander [21].

#### ORAȘUL LINIAR ȘI ORAȘUL AUTOMOBILULUI

Producția în serie și accesibilitatea la scară largă a automobilului va genera un nou concept care, de această dată, nu poate fi atribuit vreunei personalități sau filosofii. Progresul în domeniul transportului individual va fi îmbrățișat de viziunile unui oraș cu o mobilitate infinită, fie sub forma orașului liniar dezvoltat de Soria și de sovietici în anii 1920, sau de orașul de pe autostradă, pus în practică în cazul Los Angelesului anilor 1939.

#### LE CORBUSIER. L'ESPRIT NOUVEAU ȘI LA VILLE CONTEMPORAINE

Nicio altă personalitate, poate, nu avea să influențeze evoluția arhitecturii moderne și a urbanismului într-o mai mare măsură decât Le Corbusier. Filosofia acestuia privind felul în care arhitectura modernă poate defini omul modern se va răsfrânge într-o serie de teorii influente, extrem de ample și convingător exprimate în lucrările sale, din care amintim "*Vers une Architecture*" (1923), "*Urbanisme*" (1925), "*Les 5 points d'une architecture nouvelle*" (1926) și "*Carta de la Atena*" (1943) [22]. Contribuția sa pe plan teoretic va dezvolta semnificativ mișcarea modernă în arhitectură și, ulterior, va duce la conturarea Stilului Internațional, un adevărat mijloc de propagare a modernismului în toată lumea.

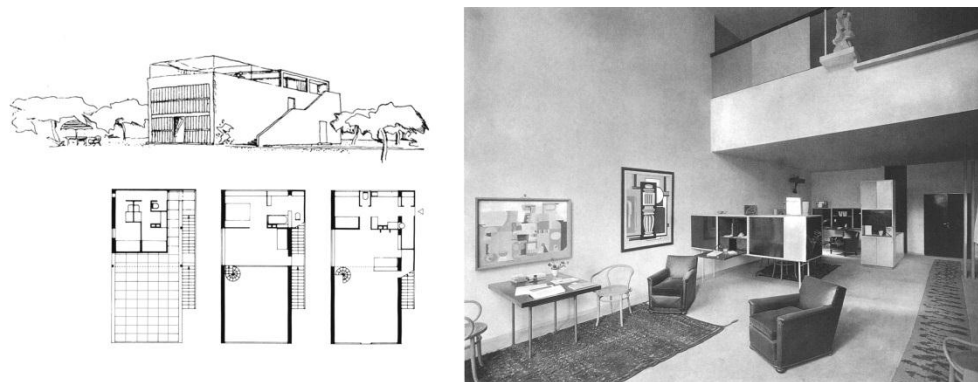


**Figura 6. Maison Dom-Inno, Le Corbusier (1915)**

Făcând apel la logica rațională observată în clădirile antichității și încă neîntâlnită la construcțiile industriale, Le Corbusier experimentează cu materialele de construcție moderne, în special betonul, și definește cinci principii arhitecturale care vor pune bazele raționalismului. Înlocuind pereții portanți clasici cu stâlpi și înălțând casa de la sol (1) pentru a permite o ocupare sumară a terenului, Le Corbusier a obținut o eliberare a elementelor portante verticale de elementele despărțitoare, un plan liber (2), flexibil și mărit ca suprafață utilă. Corespondentul procedurii de separare a elementelor portante va fi aplicat și în cazul închiderilor verticale, ducând la o eliberare a fațadei (3), care poate acomoda astfel ferestre pe lungimea peretelui (4). Intervenția minoră la nivelul solului va fi accentuată de o terasă plată, o grădină de acoperiș (5), menită să compenseze suprafața ocupată la nivelul solului [4].

Redefinirea tehnologiei construirii din punct de vedere sintactic la câteva elemente ce pot fi prefabricate, s-a încadrat perfect cu conceptele de industrializare ale epocii. Conform lui Corbusier și a majorității reprezentanților mișcării moderne, clădirea trebuie să devină un produs industrializat, conceput și fabricat ca orice automobil sau fier de călcat. Fabricarea industrială presupune, însă, reducerea caracterului particular la niște norme și prototipuri standardizabile, descoperirea lor devenind noua responsabilitate pe care arhitectul modern o va avea. El leagă universalitatea nevoilor umane de o analiză a funcțiunilor care trebuie să rezulte în definirea tipurilor ideale, de valoare absolută [23].

Succesul viziunii lui Le Corbusier se datorează în mare parte unor prototipuri experimentale construite în anii '20. Dacă potențialul structural al betonului armat va fi clar exprimat prin prototipul casei *Dom-Inno (Maison Dom-Inno)* (Figura 6. *Maison Dom-Inno, Le Corbusier (1915)*), în care se accentuează ușurința cu care stâlpii zvelți din beton armat susțin cele trei planșee și scara, avantajele spațiale ale noilor sisteme constructive vor fi exemplificate prin prototipuri de case, un program la mare căutare în acea perioadă, capabil să atragă atenția contemporanilor săi. Gândită ca un model prefabricabil, casa Dom-Inno se dorea a fi înșiruită pentru a crea o structură liniară mult mai amplă, precum șirurile de piese ale jocului omonim, în care poate fi acomodată inclusiv funcțiunea de locuire. Astfel, Le Corbusier propune pentru întâia oară un model de dezvoltare liniară în cazul clădirilor de locuit colective, capabil să fie continuat în șiruri interminabile, adaptate la terenul pe care vor fi amplasate. În anul 1922, casa Dom-Inno va fi dezvoltată mai departe, sub denumirea de *Casa Citrohan (Maison Citrohan)*, ce reușește într-o mai bună măsură să pună în practică cele 5 puncte ale arhitecturii moderne [4].



**Figura 7. Casa modernă. Interiorul Pavilionului L'Esprit Nouveau și Casa Citrohan**

Folosind cadrul Hennebique pentru a defini un volum rectiliniu, deschis la un capăt, Corbusier proiectează în cadrul casei Citrohan, pentru prima dată, apartamentul modern caracteristic tuturor proiectelor ulterioare, organizat pe două niveluri, cu o zonă de zi de înălțime dublă și zonă de noapte la mezanin și terasa redată dormitoarelor copiilor (Figura 7. Casa modernă. Interiorul Pavilionului L'Esprit Nouveau și Casa Citrohan) [4]. Apărută în primă fază sub forma caselor suburbane, dar aplicabilă și în cazul locuințelor colective, casa Citrohan oferă exemplul locuinței moderne, realizate ca un produs industrializabil, unitar, anonim, înglobând funcțiunile ideale necesare omului modern absolut, o adevărată "mașină de locuit". Viziunea sa despre habitatul potrivit omului modern este cel mai bine sintetizată în proiectul-manifest al *Pavilionului Spiritului Nou (Pavilion de L'Esprit Nouveau)*, înglobând toate caracteristicile noii arhitecturi pe care a promovat-o.

În mod deloc surprinzător, forța mesajului lui Le Corbusier a rezonat cu ambițiile antreprenoriale mult mai mari ale altor personalități contemporane, care l-au însărcinat să dezvolte o serie proiecte urbanistice. După realizarea cartierului-grădiniță din Pessac pentru industriașul Henri Fruges, casa Citrohan a ajuns să fie produsă în serie în aproximativ 130 de unități.

Spre deosebire de contemporanii săi, Gropius și Mies van der Rohe, Corbusier a căutat să își dezvolte principiile arhitecturii moderne și la scară urbană, iar propunerea *Orașului Contemporan (La Ville Contemporaine)* pentru 3 milioane de locuitori a reprezentat demonstrația concludentă pentru munca acestuia în anii '20. Acesta vedea Orașul Contemporan ca pe un oraș administrativ capitalist de elită, separat de o centură verde, în jurul căruia să fie amplasată industria și orașele-grădiniță destinate muncitorilor [4].

Modelul acesta avea să fie adaptat pe Paris, prin propunerea Plan Voisin în 1925. Acesta reflectă în mod vădit soluționarea problemei densificării orașelor în perioada modernă, pornind de la noile tehnici constructive ce permit realizarea construcțiilor înalte. Pentru Le Corbusier, verticalizarea orașului, construcția pe înălțime este singura care permite o reluare în posesie a solului de către natură, prin asigurarea unei densități foarte mari pe o suprafață construită redusă, definind astfel, un mediu igienic ce facilitează și circulația [23]. Zgârie-norul corbusian corespundea teoriei unității urbanistice, fiind un oraș pe verticală cu o funcțiune clar definită. Acesta s-a dovedit a fi lipsit de succes, în comparație cu modelul New York-ului, în care zgârie-norii au devenit expresia dezvoltării capitaliste, rezultate ale unei dezvoltări democratice, fiind organizați după principiile automonumentalității, necesare construirii unei imagini proprii, lobotomie ce permitea o decizie a formei

de funcțiunea conținută și schismei funcționale care genera o diversitate și o flexibilitate pentru funcțiunile conținute [24].

Rolul pe care arhitecții moderni îl vor avea în cazul dezvoltărilor urbanistice se va amplifica, odată cu organizarea *Congreselor Internaționale de Arhitectură Modernă (CIAM)*, întemeiate în 1928. Le Corbusier va avea ocazia să prezinte întregii lumi sinteza viziunii sale în *Carta de la Atena*. O analiză riguroasă a nevoilor umane (aer, soare, verdeață) va conduce la o pleiadă de reguli menite să îndeplinească "marile funcțiunile umane de bază": munca, locuirea, cultivarea spiritului și a corpului. Acestei analize îi corespunde o clasificare a locurilor specifice, în care să fie găzduite funcțiunile principale. Continuitatea orașelor tradiționale se dorește a fi înlocuită de structuri discontinue, dispuse pe o schemă ortogonală, în care verticalitatea edificiilor permite transformarea spațiului de la sol în spațiu verde [23]. O atitudine radicală față de vechile structuri urbane ce devin *tabula rasa*, care, cu toate că nu s-a pus în această formă în practică, va constitui o sursă de fascinație de-a lungul secolului. CIAM-ul va contribui definitiv la conturarea unui Stil Internațional care va propovădui principiile arhitecturii moderne și care va permite, totuși, ca în cazul multor orașe din lume, viziunea corbusiană să se materializeze sub forme ciudate, uneori ostile.

### 2.2.3. Locuirea colectivă modernă

Rezultatul tuturor modelelor teoretice de dezvoltare a societății moderne a constituit-o redefinirea din temelii a felului în care trebuiau organizate și construite orașele, la o reșezare a valorilor care vor sta la baza construcțiilor moderne și la amplasarea și relaționarea omului modern cu peisajul antropic aparținând noii lumi.

Diversele moduri de intervenție justificate de acești vizionari au ca pretext îmbunătățirea condițiilor de locuire pentru a redefini lumea modernă și noua imagine a unor națiuni (Hausmann).

Felul în care oamenii vor locui va fi reevaluat, în primul rând din perspectivă urbanistică. Relația cu natura (surprinsă în cazul orașului-grădină) va defini mai multe tipuri de locuire. De la mijloacele de transport rudimentare, apariția căii ferate și ulterior a automobilului ca vehicul accesibil va genera soluții de decongestionare a orașelor existente (orașul regional sau al automobilului) sau de fondare a orașelor noi prin extinderea lor în teritoriu.

Posibilitatea ca noile orașe să fie fondate de proprii cetățeni, iar locuirea să se dezvolte în cartiere-suburbii la liberul arbitru al oamenilor este contrazisă de modele ale orașelor, aflate la inițiativa unor personalități demiurgice (La Ville Contemporaine). Locuirea în condiții de mare densitate, specifică persoanelor mai puțin înstărite aflate în grija făuritorilor noii societăți, va duce la minimizarea casei individuale la nivelul unui apartament. Omul și proximitatea sa vor ține cont de un peisaj urban mult lărgit, în care viața normală se va desfășura pe un areal mult mai mare, ce va trebui să unească zonele monofuncționale ale orașului modern. Apar noi concepte, precum necesitatea asigurării mai multor funcțiuni în apropierea locuințelor, întâlnite la Familisteriile de la Guisse versus zonele urbane destinate locuirii, lucrului și petrecerii timpului liber, ale lui Garnier.

Materialele și tehnicile constructive noi vor gestiona problema densității crescânde, prin dezvoltarea pe verticală și gruparea apartamentelor în jurul circulațiilor verticale (Henry Roberts) și asigurarea condițiilor de confort, mult îmbunătățite față de perioada premodernă. Perspectiva industrializării construcțiilor va plasa locuința în poziția unui produs, repetabil în condiții de timp și cost extrem de favorabile (Le Corbusier).



**Figura 8. Immeuble Villa – dispunerea suprapusă și axonometria cvartalului**

Habitatul omului modern va fi definit pornind de la niște nevoi universale, corespunzătoare unui ideal absolut. Casa devine o mașină de locuit, general valabilă pentru toți oamenii, în care caracterul impersonal al acesteia rezonază cu condiția omului modern absolut, descrisă în Carta de la Atena.

Exemplificarea noii spațialități moderne va fi realizată după criza economică a anilor 1920, prin intermediul unor locuințe experimentale, realizate de 16 arhitecți pe dealul Weissendhoffsiedlung din Stuttgart în 1927, ca parte a expoziției intitulată *Die Wohnung (Locuința)*. Casele, majoritatea prototipuri, accentuează preocuparea intensă pentru folosirea soluțiilor industrializabile, punând într-o lumină aparte flexibilitatea definirii spațiilor în plan datorită eliberării elementelor de compartimentare de rolul structural. Ulterior, cei 16 arhitecți, din care îi amintim pe Mies van der Rohe, Walter Gropius, Le Corbusier, Hans Scharoun, vor organiza primele ediții ale CIAM [25].

Probabil una dintre cele mai consistente viziuni care va influența forma locuirii colective moderne pe tot parcursul secolului, în mare parte și datorită impactului CIAM-ului și a Stilului Internațional, a fost cuprinsă în modelul Orașului Contemporan al lui Le Corbusier. Cea mai importantă contribuție adusă de acest model o reprezintă modulul *Immeuble-Villa*, o adaptare a casei Citrohan pentru locuirea colectivă de mare densitate (Figura 8. Immeuble Villa – dispunerea suprapusă și axonometria cvartalului). Aceste unități, așezate succesiv una peste cealaltă pe 6 niveluri duble succesive, acomodau terase-grădină pentru fiecare apartament duplex, un aranjament care pare și astăzi o soluție acceptabilă pentru locuirea familială pe înălțime. Tronsoane, suspendate pe pilotis și deschise la nivelul parterului către spații verzi interconectate, compun prin alăturare cvartale rectangulare, deservite de facilități de uz comun. Echiparea perimetrului spațiului curții interioare cu funcțiuni comune adiționale, precum și serviciile de tip hotelier asigurate locuitorilor plasează propunerea între o locuire burgheză și una de factură socialistă. Încercările ulterioare, însă, de a plasa pe piață acest concept fie ca întreg sau ca și casa individuală nu au fost încununete de succes [4].

Revoluționaritatea ideilor descrise de toate aceste viziuni, ca rezultat al inițiativelor unor activiști ce au înțeles altfel potențialul pe care schimbările de vremuri le oferă nu au fost, însă, îmbrățișate pe scară largă de către restul societății. Situația politică incertă după Primul Război Mondial, precum și instabilitatea economică vor clasa în istorie aceste tentative ca niște experimente de planșetă. Eșecul acestor viziuni de a se impune va costa credibilitatea promotorilor lor de a contribui la îmbunătățirea lumii la scara dorită.



### 2.3. Sistemele totalitare și locuirea colectivă

Perioada tumultuoasă dintre cele două războaie mondiale va alătura mișcării moderniste și teoriilor dezvoltate în primele decenii ale secolului al XX-lea câteva curente politice noi, izvorâte pe de altă parte și din dorința de a restabili ordinea într-o societate decimată și dezbinată după prima conflagrație. Într-un mod conjunctural, discursurile vizionarilor amintiți anterior își vor găsi locul în viziunile politice ale vremii, fiind în mod treptat asimilate ca puternice instrumente de propagandă, menite să contribuie la definirea unei noi lumi.

#### 2.3.1. *Arta, arhitectura și propaganda*

După încheierea Primului Război Mondial, societatea europeană a fost pusă în situația de a se redefini în mod radical. Contradicțiile și starea general confuză s-au transpus, printre toate domeniile existente, și în lumea artistică, unde scopul în sine al artei, cel de a promova valorile frumoase ce corespund unui model uman ideal, integru, iubitor, părea să nu fi fost satisfăcut, din moment ce însăși destinatarul mesajului, oamenii, au fost autorii dezastrului petrecut. Pictura abstractă, poezia și arta dadaistă, muzica atonală, toate păreau să blameze prin contradicție incapacitatea artei pre-moderne de a convinge oamenii timpului în a găsi o soluție nobilă, alta decât războiul, pentru schimbarea iminentă și demult așteptată a societății. O reacție la acest context a constituit-o perioada impresionantă de evoluție pe care arta modernă o va cunoaște. Făcând uz de dezvoltarea tehnologică și de potențialul producției industriale, arta modernă se va dezice în totalitate de discursul moral al operelor vechi, orientându-se către generarea de obiecte funcționale cu rol strict utilitar [26]. Arhitectura va fi și ea eliberată de conținutul simbolic al ornamenticii care evoca valorile societății tradiționale contestate, făcând loc unui discurs estetic ce pune preț pe detaliu ca rezultat al procesului de producție, fie el industrial sau meșteșugăresc.

În paralel cu puternicul avânt luat de curentele artistice avangardiste, o cultură specific proletară s-a născut ca rezultat al Revoluției Bolșevice. Arta grafică a jucat un rol crucial în promovarea mesajului revoluției în rândul unei populații flămânde, sărace și analfabete. Arta stradală conținând mesaje și iconografie evocativă, populată prin trenurile de propagandă Agit-Prop și producțiile teatrale și film realizate de artiștii proletcultiști și destinate a fi demontabile și ușor de transportat în toată țara, vor îmbrățișa conceptele artei moderne, ca pe un mijloc oportun de expresie. Totul trebuia să fie ușor transportabil și realizat cu mijloace elementare de producție. Implicarea artiștilor ruși în producerea în serie a pieselor de mobilier și a îmbrăcămintei accesibile clasei muncitoare [4] va influența școala Bauhaus germană, punând bazele designului industrial.

Chiar și după subjugarea treptată a mișcării proletcultiste sub autoritatea Comisariatului Popular pentru Educație la comanda lui Lenin, etosul Agit-Prop a continuat să existe prin numeroase proiecte de chioșcuri, tribune și alte structuri cu scop didactic, realizate de artiștii productiviști. Cu toate acestea, însă, doar odată cu moartea lui Lenin în ianuarie 1924, se va formula problema găsirii unui stil arhitectural pentru mausoleul său, capabil să exprime valorile revoluției. Iar experimentele la scară mică ale artiștilor avangardiști de până acum vor constitui un bun punct de plecare [4].



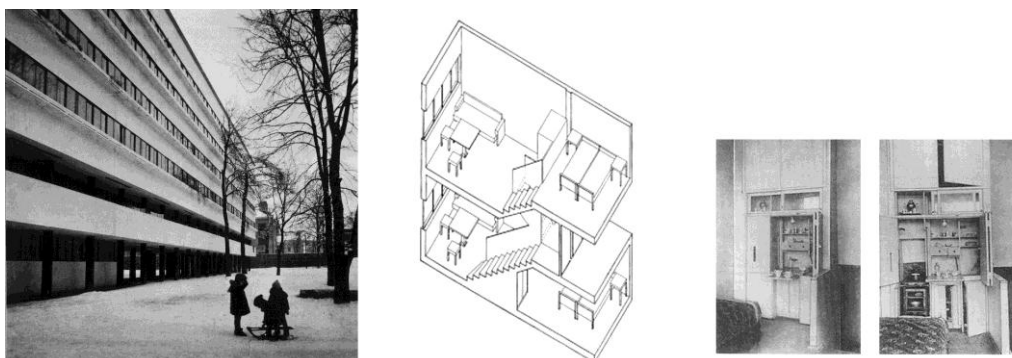
**Figura 9. Zona Potcoavei, Bruno Taut (1925-1933)**

### 2.3.2. Locuirea colectivă

Stagnarea din timpul Primului Război Mondial și criza economică a anilor '20 a generat o nevoie generală de locuințe, în toată Europa. Progresele minime privind locuirea din perioada revoluției industriale erau deja depășite, atât în termeni social-politici, cât și funcționali. Propunerile teoretice de locuințe ieftine dezvoltate în timpul războiului de moderniști precum Walter Gropius și Bruno Taut, așteptau să fie aplicate pe scară largă, sub forma locuințelor sociale, cu finanțare din partea guvernelor [27]. Astfel, a apărut și contextul economic potrivit pentru ca viziunile moderniste, care în esență recicla sub diverse forme conceptele prezentate anterior (industrializare și producție în serie, simplificare formală spre minimul constructiv, redefinirea habitatului și orașului în relație cu natura), să poată fi transpuse în realitate. Acoperișurile tereasă, deosebite de șarpantele tradiționale, au devenit unul dintre elementele definitorii ale arhitecturii moderne, un element de unitate compozițională ce permitea în același timp, libera expresie a individualității casei (Figura 9. Zona Potcoavei, Bruno Taut (1925-1933)) [28]. În scurt timp, Europa continentală a fost populată de locuințe colective ieftine, adăpostind noile clase muncitoare.

Noua Politică Economică introdusă de Lenin în 1921, ca modalitate de a atrage capital străin prin parteneriate cu Uniunea Sovietică, a generat și un schimb important de idei în lumea arhitecturii, dar a suferit un sfârșit subit după moartea creatorului ei. Acest eveniment va genera, însă, o perioadă de instabilitate și conflict, cauzată de lupta pentru succesiune la conducerea Partidului. Modernizarea industriei și agriculturii, campania împotriva analfabetismului și lupta pentru a oferi adăpost și hrană unei populații sărace, nevoia de electrificare a zonelor rurale, toate se vor produce în direcția creeri unei legături între proletarismul industrial, urban și țărănimea încă feudală [4]. De departe, problema cronică a societății a fost, și de această dată, criza puternică de locuințe. De la începutul Primului Război Mondial, nimic nu se mai construise, iar gradul de degradare al fondului existent a constituit premisa ridicării problemei locuințelor la rang de prioritate națională, în cadrul celui de-al 13-lea Congres din 1924 [4].

În mod particular, un grup de arhitecți s-a remarcat prin interesul deosebit arătat de studierea formelor de locuire în contextul socialismului. *Asociația Arhitecților Contemporani (OSA)* a promovat gândirea conform căreia doar studiile sociale și tehnica vor determina forma arhitecturii sovietice [29].



**Figura 10. Apartamentele Narkomfin. Tipul F și bucătăria minimală**

Această ideologie au propagat-o prin intermediul unor proiecte teoretice de locuire colectivă, publicate în revista *Arhitectura Contemporană (Sovremenaya Arkitektura)* la sfârșitul anilor '20. Presiunea de a găsi soluții crizei locuințelor va conduce la numirea din partea guvernului a unui grup de cercetare, condus de Ginzburg, membru al OSA, reunit cu scopul de a obține câteva soluții rapide de locuințe standard. Măsura luată de aceștia a fost organizarea unui concurs de idei pe această temă, destinat arhitecților ruși în consultanță cu arhitecții pe plan internațional [4].

Rezultatele studiilor sociale lansate de membrii OSA au generat redefinirea locuirii colective noilor ansambluri colective comune, numite *dom-kommuna*. Conceptul marca trecerea de la locuințele colective tradiționale, alcătuite din apartamente private, la noul tip de locuire colectivă, în care anumite spații erau utilizate în comun, stabilindu-se o nouă limită socială între individ, familie și societatea largă [29]. *Dom-kommuna* era imaginată ca fiind o formă de locuire densă, în care habitatul uman se rezuma la un apartament destinat unui individ sau unei familii cu până la 3 membri, ce satisfăcea funcțiuni individuale minime. Accentul avea să fie pus pe activitățile derulate în comun cu ceilalți vecini, sub formă de facilități comune din cele mai diverse, unele luând forma de „condensatoare sociale” [30].

Competiția lansată nu a avut niciun câștigător. În schimb, rezultatele au fost sintetizate de membrii OSA într-o serie de apartamente tip. Evoluția acestora de la organizarea pe un singur nivel cu o scară centrală comună, cu apartamente deținute în comun de câțiva indivizi, în care camerele erau singura formă de spațiu privat, până la apartamente pe două nivele, dublu orientate, cu scări interioare, organizate în jurul coridoarelor comune, în dublu tract, vor concretiza locuirea de tip *dom-kommuna* [31].

Preocuparea de a redefini suprafața minimă a apartamentului, pentru a acomoda cu strictețe funcțiunile eminamente individuale, în detrimentul activităților destinate a fi realizate în cadrul social mai larg, se poate observa în clădirea Narkomfin (Figura 10. Apartamentele Narkomfin. Tipul F și bucătăria minimală). Apartamentele tip F și K permiteau o dispunere alternativă în secțiune. Dispunerea lor într-o bară lungă făcea posibilă dubla orientare a apartamenteor. Funcțiunile erau minimale. Camera de zi, pe un nivel și jumătate, conținând într-o nișă o bucătărie minimală prefabricată, era unită de zona de dormit printr-o scară interioară ce decala planul de călcare în fiecare unitate. Intercalarea apartamentelor pe două înălțimi făcea ca accesul să se realizeze prin coridoare repetate odată la trei niveluri. Un al doilea volum, unit printr-un pod de primul, conținea funcțiuni sociale precum



cantina, bucătăria, biblioteca, școala și grădinița. Însăși terasa era folosită în scop comun, în perioada lunilor de vară [29].

Odată cu dezvoltarea tuturor modelelor de clădiri de locuit colective a apărut evaluarea potențialului urbanistic al acestor clădiri. Două scenarii s-au conturat. Primul, păstrând caracterul multifuncțional, avea să descrie clădirea de locuit separat față de corpul multifuncțional, fiind potrivit adăpostirii câtorva sute de locuințe. Cel de-al doilea avea un caracter regional și se dorea o alcătuire de *dom-kombinate*, reduse ca scară, dar întinse în teritoriu. Ambele promovau teoria dezurbanizării prin aceste mega-structuri, susținute de urbanistii vremii, în frunte cu Sabovich [30]. Proiectul lui Leonidov pentru noul oraș Magnitogorsk din 1930 descrie sectoare monofuncționale industriale, agricole sau de locuit, amplasate de-a lungul traseelor de electricitate și a drumurilor, care vor ocupa teritoriul sub forma orașelor lungi de zeci de kilometri. Acesta a fost, însă, respins de guvernul sovietic, în favoarea propunerii socialiștilor germani, în frunte cu Ernst May, ca rezultat al unei comande directe și al încă bune colaborări cu străinătatea [32].

În tendința primului model de dezurbanizare se înscrie și propunerea lui Mikhail Barshch și al lui Vladimir Vladimirov pentru proiectul dom-kommunelor din 1928-1930, publicat în *Sovremenaya Arhitektura*. Volumetria, parcă ruptă din pictura abstractă al lui Kandinsky sau El Lissitsky, este tratată ca o compoziție deschisă, permițând extinderea în teritoriu (Figura 12. Dom-kommuna lui Barshch și Vladimirov. Modulul individual și spațiile comune). O lungă bară sprijinită pe pilotis și constituită din unități pentru câte un individ, dimensionate pe criterii sociale, este traversată de un al doilea volum, mult mai prezent, ce adăpostește funcțiunile comune, precum spații de recreere și socializare, teatre, spații pentru activități fizice, unite de prima printr-un pod. Aceste dom-kommune sunt gândite a fi cât mai economice, spații private minimale, întrucât omul se dorea să petreacă cât mai mult din timpul liber în zonele comune. [30]. Proiectul nu a arămas doar pe hârtie, arhitecții reușind să transpună în realitate o parte din el în locuințele experimentale de pe bulevardul Gogol, din Moscova, adăpostind în mare parte apartamente de tip (Figura 11. Blocul de pe strada Gogol).

Propunerile inovatoare rusești și viziunea locuirii socialiste ideale se vor perpetua prin colaborări repetate cu arhitecții moderniști occidentali, căpătând forma arhitecturală cea mai sublimă, în cazul *Unității de locuit de la Marsilia (Unite d'Habitation)*, proiectată de Le Corbusier în anii '40. În urma propriilor căutări de a aduce în parametrii economici propunerea cvartalului de immeuble-villas, Le Corbusier s-a îndreptat în a eficientiza la maxim utilizarea spațiului, prin renunțarea la grădinile și la apartamentele de înălțime dublă, precum și gândirea unui spațiu flexibil prin pereți mobili [4].

În cazul Unității de la Marsilia, experiența proprie înglobată, alături de soluțiile rusești de întrepătrundere a apartamentelor pe două niveluri (Figura 13. Reluarea secțiunii lui Ivanov în Unite d'Habitation), vor sintetiza cel mai bine „spiritul nou” descris de Corbusier, la nivelul locuirii colective. Fiind pe pilotis, parterul era returnat spațiului urban, comun. Spre deosebire de schemele rusești, „serviciile comune” erau așezate la etaj, în lungul unei străzi comerciale, având totodată și un hotel. Pe terasă era amplasată o grădiniță, piscină, sală de sport, o pistă de alergare și o zonă ce putea fi amenajată ca teatru. Asemănător comunei lui Fourier, blocul adăpostește cca. 1.600 de locuitori, însă Corbusier concepe habitatul individual ca pe o adevărată casă particulară suspendată [23]. Proiectul, considerat un model, va fi construit repetat în alte câteva locații, ca o emblemă a unui Stil Internațional, modern, aflat în curs de definire.

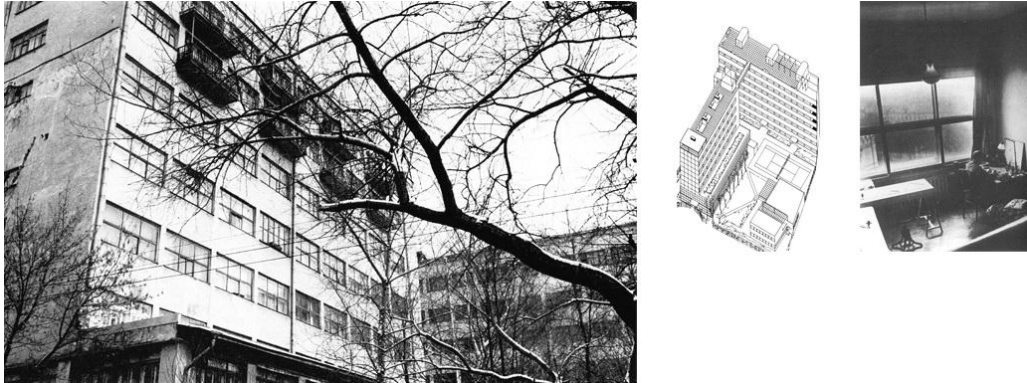


Figura 11. Blocul de pe strada Gogol

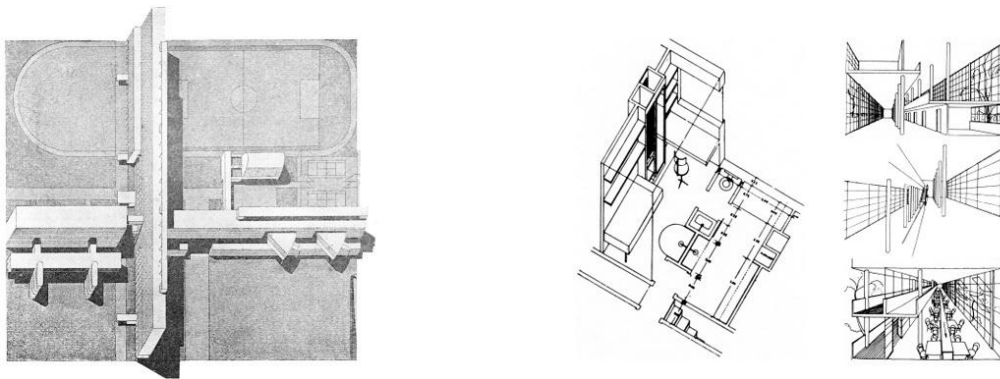


Figura 12. Dom-kommuna lui Barshch și Vladimirov. Modulul individual și spațiile comune

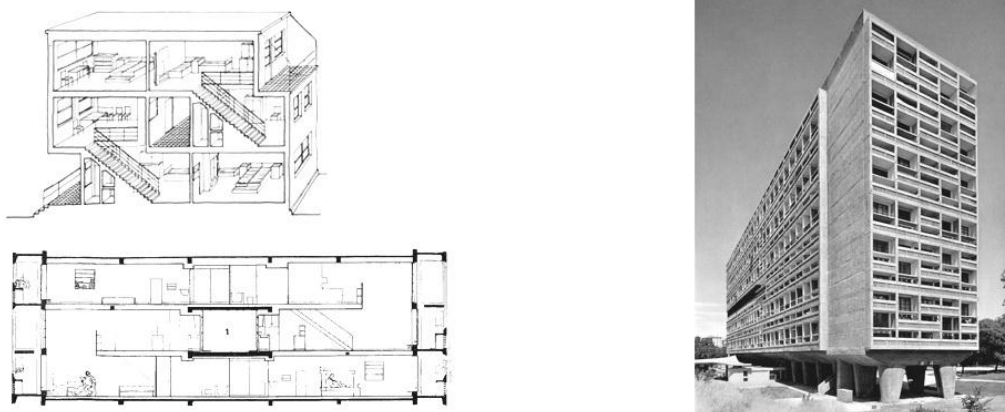


Figura 13. Reluarea secțiunii lui Ivanov în Unite d'Habitation

### 2.3.3. Totalitarismul și renegarea modernismului

Eșecul OSA de a furniza suficiente soluții pentru dezvoltarea tipurilor de locuințe în conformitate cu cele dorite de statul sovietic și pentru planificarea noilor orașe la scară regională a adus mișcarea modernistă în Rusia spre un sfârșit, odată cu cenzura de stat inaugurată de Stalin. Intenția de a 'clădi cultura proletară pe istoria acumulată de umanitate în timpul jugului capitalist' va fi contrazisă de subjugarea avangardiștilor mișcării de propagandă. Mai mult, Noua Politică Economică va îngreuna dezvoltarea organică a comunismului participativ prin limitările impuse, iar acest compromis va fi pus pe seama expretizei unor personalități din era burgheză îndoielnici din punct de vedere politic. Nu doar că s-au prejudiciat însăși principiile Revoluției, dar se va ajunge și la o inhibare a dezvoltării culturii colective. Dacă, pe de o parte, populația simplă nu a fost capabilă să se adapteze stilului de viață impus de conducători, eșecul reprezentanților avangardei în arhitectură în a oferi un model pentru noua viață la performanțele tehnice așteptate a dus la discreditarea acestora în ochii autorităților [4].

În cele din urmă, apelul moderniștilor la o mișcare socialistă internațională, produsă prin schimburile de idei între orient și occident, era, în mod evident, antitetică cu noua politică sovietică de după 1925, când Stalin anunța decizia de a construi socialismul într-o singură țară. Dorința de a reconstrui Moscova ca fiind capitala celei mai mari țări din lume s-a realizat după un plan realizat în 5 ani, eminent de către ruși, odată cu cenzurarea teoriilor străine de urbanism, în urma sesiunii Comitetului Central din 1931 [12]. Stalin nu ezita să se implice în căutățile arhitecturale, declarând: „de azi încolo, arhitectura trebuie să fie expresivă, figurativă, oratorică. Fiecare clădire, oricât de modestă ar fi funcția ei, trebuie de acum încolo să fie monumentală” [12]. În curând, arhitectura sovietică va fi condamnată a se manifesta printr-o formă de istoricism o bună bucată de vreme.

Problema de reprezentare stilistică s-a repetat și în cazul altor state totalitare. După douăzeci de ani de arhitectură modernistă ce era, în definitiv, expresia unei lumi a comerțului, produsul arhitectural fiind rezultat din piața liberă, atât Germania și Italia, pe lângă Uniunea Sovietică, s-au orientat spre aceeași linie estetică neoclasică, dar dezvoltată în cadrul unui stil național propriu, capabil să exprime retorica totalitară. prin glorificarea puterii de stat. Dacă în Italia, arhitectura raționalistă a fost acceptată în canonul fascist, în Germania, Hitler avea să închidă Școala Bauhaus, vârful de lance al modernismului anilor '20, considerând mesajul acesteia ca fiind unul decadent [10].

Toate au, însă, în comun dorința de a reînvia orașul monumental, folosit ca instrument pentru exprimarea puterii statelor. Planurile pentru reconstrucția Berlinului realizate de Albert Speer, precum și propunerea lui Marcello Piacentini pentru o nouă Roma porneau de la modul radical de intervenție haussmanian, de la Paris [12].

În Germania, arhitecții moderni erau stigmatizați ca și comuniști, datorită interacțiunii cu sovieticii în problema locuirii colective. Mai mult decât atât, arhitectura modernă era considerată ca deșădăcinată, materialistă, neconfortabilă, inumană, comunistă și, implicit, anti-germană. Carențele tehnice date de neetanșeitarea acoperișurilor-terasă, suprafețele vitrate mari neadaptate climatului exterior, sprijinirea pe stâlpi și lipsa de legătură cu arhitectura vernaculară vor accentua percepția paranoică formată. Din contră, Hitler avea nevoie de un stil care să permită ierarhizarea edificiilor, or diversitatea arhitecturii moderne evita întocmai

acest lucru [29]. Doar capacitatea de scenograf al lui Speer, manifestată în câteva proiecte avea să îl mulțumească într-atât de mult, încât să îi încredințeze dreptul de a reprojeta Berlinul. Berlinul urma să fie traversat de o copleșitoare axă ce avea să lege Cancelaria Reich-ului de Domul lui Hitler, o construcție megalomană, de 16 ori mai mare decât Catedrala Sfântului Petru din Roma, menită să adăpostească 150.000 de oameni, în timpul discursurilor Führerului. Mussolini dorea recreerea Romei Antice, combinată cu edificii fasciste.

Începerea celui de-Al Doilea Război Mondial și reorientarea resurselor economice către lupta cu Aliții vor împiedica ducerea planurilor la bun sfârșit. Contradictoriu este faptul că cea de-a treia capitală totalitară, Moscova, condusă de un dictator la fel de megaloman, va reuși să realizeze multe din lucrurile la care Hitler doar visa [12].

Discuția cu privire la un stil propice aspirațiilor societății s-a continuat și după încheierea celui de-Al Doilea Război Mondial. În 1950, în contextul crizei identitare a poporului german în urma înfrângerii pe front, Consiliul miniștrilor Republicii Democrate Germane stabilește prin *Principiile Planificării Orașelor*, cadrul juridic pentru dezvoltările urbane socialiste, stabilind ca noua arhitectură să continue tradiția moderniştilor, dar să și păstreze o direcție către arhitectura tradițională.

Respingând câteva puncte din Carta de la Atena, în special cele referitoare la penetrarea spațiilor verzi în oraș, modele mult mai avansate sovietice se dovedeau a fi demne de urmat. Formalismul vestic va fi înlocuit de realismul social, iar arhitectura va apela din nou prin monumentalitate la o atmosferă familiar-istorică, regională, ierarhică. Vizitele repetate în Uniunea Sovietică făcute de delegațiile germane vor marca o apropiere față de principiile sovietice, influență simțită după moartea lui Stalin. Venit la putere în 1953, Nikita Hrușciov va simplifica natura construcțiilor în toată Uniunea, din rațiuni economice. Din nou, arhitecții vor fi drastic criticați pentru risipa decorativă nefericibilă, trasând direcția către o arhitectură standardizată, repetabilă, mult mai funcționalistă și paradoxal, parcă nu demult criticată de Partidul însăși [33].

Perioada tumultuoasă din prima jumătate a secolului al XX-lea pare că a reușit să anuleze o perioadă importantă de progres, atinsă de arhitectura modernă. Dacă modelele occidentale de reconstrucție a orașelor după Al Doilea Război Mondial se vor orienta către a oferi locuințe sociale familiilor în orașe pentru a menține fluxurile economice capitaliste, modelul locuirii colective comuniste va fi orientată mai mult către individ, amplasat, precum în secolul al XIX-lea, în apropierea marilor centre industriale [34].

În baza unui cadru legislativ în care proprietatea privată era eliminată, în mare parte, din țările blocului comunist, forma tradițională de locuire, fie ea și colectivă, va dispărea, lăsând locul modelului standardizat.

Înăsprirea economică va reduce la minimum clădirile cu funcțiuni comune, din considerente cost și spațiu și de eliminare a sistemelor de instalații specifice acestor funcțiuni. Locuirea comunistă va însemna în mare parte doar blocurile de apartamente așezate ca tronsoane într-un cvartal. Cu toate că retorica politică făcea apel la elementele tradiționale, acestea fiind și aplicate ad literam ca elemente decorative de cusături sau cioplituri de lemn pe panourile fabricate, aceasta ducea la rezolvări tip pastişă [35].

Caracterul închis și cenzurat pe care țările aparținând blocului sovietic le vor trăi se va traduce printr-o perioadă de stagnare de lungă durată a condițiilor de viață, în special în ceea ce privește calitatea locuirii colective, de inadaptabilitate și ignoranță la evoluția firească a societății.

## 2.4. Postmodernism și contemporaneitate

Sfârșitul celui de-Al Doilea Război Mondial a generat în Europa, deloc neașteptat, o situație similară cu cea de după prima mare conflagrație: o societate săracă, în disperată nevoie de refacere și reorganizare, orașe distruse în necesitate de a fi reconstruite. Lumea s-a extrapolat treptat, la nivelul întregului mapamond, între două dintre puterile politice ieșite câștigătoare în urma războiului și nu demult aliate: Statele Unite ale Americii și URSS. Cele două viziuni politice câștigătoare, democrația și comunismul, se vor afla într-o relație de opoziție pe perioada Războiului Rece, lupta strategică de câștigare a influenței politice ducându-se pe terenuri neutre în toată lumea [36]. Cele aproape 4 decenii de conflict vor însemna încetarea oricărei forme de dialog politic, social sau economic între cele două superputeri antitetice.

Mai mult, Războiul Rece va aduce, printre altele, o separare completă a Uniunii Sovietice și față de restul lumii. Sub puterea lui Stalin și a succesorilor săi, societatea sovietică închisă, supusă unei puternice cenzuri, va întrerupe și legăturile culturale cu celelalte țări. Acest aspect se va resimți vizibil în modul în care dezvoltarea ulterioară atât a Uniunii Sovietice, cât și a statelor-satelit se va realiza în raport cu economia centralizată și extrem de strict controlată de la Moscova. Eforturile de modernizare a economiei printr-o industrializare accelerată vor cauza o masivă migrație forțată a populației rurale către centrele industriale, o regândire a orașelor noi, precum și o criză a locuințelor, întocmai ca în epoca Revoluției Industriale, dar cu o întârziere de aproape un secol. Dispariția formelor de proprietate privată trecute în proprietatea statului comunist se va resimți în modul totalitar în care cartierele de locuințe colective muncitorești vor fi construite de la Berlinul de Est, până la Vladivostok. Proiecte tip, inspirate după teoriile moderniștilor, ulterior respinse de Stalin și consistent simplificate de funcțiunile lor sociale, vor fi replicate într-o proporție uriașă, pe întreaga răspândire eurasiatică, ignorând țesutul urban existent. Acestea rămân, poate, imaginea cea mai reprezentativă a unui sistem politic rămas captiv în ideologia anilor '20, incapabil de a accepta evoluția firească a societății, în ciuda relaxărilor trăite în perioada lui Hrușciov, Brejnev sau Gorbaciov (Figura 14. Blocul – imaginea-simbol a comunismului).



Figura 14. Blocul – imaginea-simbol a comunismului



### 2.4.1. Postmodernismul – simbolism și fenomenologie

De cealaltă parte, lumea occidentală va continua să se dezvolte într-un mod liber, democratic. Consacrarea proprietății private ca valoare fundamentală pentru o societate capitalistă în curs de creere va însemna transferarea treptată a implicării statelor în proiectele de reconstrucție postbelică către entități private, iar stilul arhitectural potrivit edificării acestei societăți nu mai corespundea ideii de unitate și ierarhie, ci rezona mai mult cu o diversificare a imaginii, menită să iasă în evidență cât mai ușor.

Dacă discursul arhitectural asociat secolului al XIX-lea căuta un singur stil reprezentativ și modernismul respingea ideea de stil îndeobște, a doua jumătate a secolului al XX-lea va experimenta cu multe stiluri laolaltă, atât antice, cât și moderne, în concordanță cu nevoia definirii de noi imagini diferite. În acest context se naște și mișcarea Postmodernistă, influențată de lucrările lui Robert Venturi, care căuta diferitelor stiluri, dincolo de înțelesul primar al elementelor stilistice, un simbolism comun. Tendința eclectică încurajată de acesta va genera un pluralism de stiluri, în special în anii '80 (Modernism târziu, High-Tech corporatist, Clasicism Postmodern, Neo-Vernacular), accentuând valorile simbolico-estetice ale clădirii, mai degrabă decât progrese de ordin tehnic sau constructiv. Cu toate acestea, structurile spațiale, utilizarea materialelor plastice și problemele de control al climatului interior clădirilor apar ca inovații ale acestui curent [8].

Faptul că din anii '60 puterea și factorul de decizie în societățile occidentale se va transfera treptat de la stat către entități private se va resimți și în urbanism. Ca urmare a eșecului aproape a tuturor viziunilor urbanistilor moderniști cu privire la generarea orașelor de calitate, o ruptură se va genera între teoreticienii urbanismului și, generic vorbind, mediul de afaceri, condiție care nu a cunoscut vreun remediu până în zilele noastre [12].

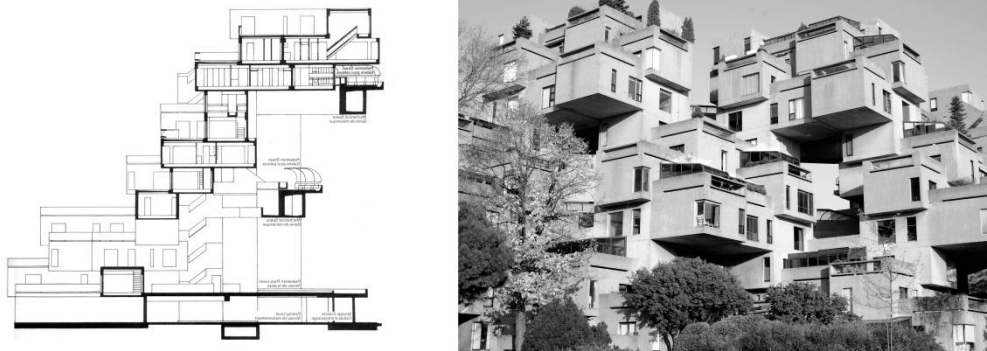
Din acest moment, urbanistii teoreticieni vor deveni spectatori și analiști ai spectacolului economiei de piață.

#### DENSIFICARE URBANĂ ȘI INTIMITATE. PERCEPȚIA SPAȚIALĂ

Lipsa locuințelor a generat o răspândire urbană considerabilă în Germania postbelică, ca urmare a dezvoltărilor imobiliare private. Contrar acestei tendințe, o serie de intelectuali va pleda pentru o altă abordare: densificarea urbană. Opusă de-densificării, această nouă perspectivă poate avea o conotație pozitivă în măsura în care reușește să stabilească relații sinergetice în contextul urban. Yona Friedman, promotor alături de grupul Archigram și Kenzo Tange al mișcării Metaboliste și al unei arhitecturi mobile, a accentuat relația causală între societate și densitate urbană, urbanismul trebuind să fie abordat științific [37].

În acest context, direcția de cercetare sociologică enunțată devine de maximă importanță, urmărind modul în care mediul construit afectează comportamentul uman. Experiența acumulată în perioada modernistă de avangarda rusă, școala Bauhaus sau de Școala de la Chicago va inspira reprezentanții postmoderni ai tradiției sociologice la cercetarea acestei teme de interes.

O reflecție asupra modului în care suburbia influențează pe locuitorii săi o va avea sociologul german Hans-Paul Bahrd, remarcând felul în care casele unifamiliale, datorită amplasamentului central pe loturi foarte mici impuse de reglementările urbanistice, satisfac mai puțin nevoia de intimitate decât însăși apartamentele [37].



**Figura 15. Habitat 67. Locuirea coectivă cu case suprapuse (arh. Moshie Safdie)**

În continuarea acestei idei, Roland Rainer explică cum satisfacerea nevoii de intimitate, ce naște în oameni dorința de a deține o casă unifamilială, cu eforturi financiare considerabile, nu își găsește corespondent în forma caselor construite de dezvoltatorii imobiliari. Astfel, viața din suburbii nu poate fi considerată nici viață la țară, fiind prea densă, nici la oraș, fiind puțin densă. Conform lui Sergey Chermayeff și Christopher Alexander, dezvoltarea haotică de case pe parcele ordonate nu generează o comunitate. De cele mai multe ori, vecinii rămân străini între ei, iar prietenii adevărați locuiesc la distanțe considerabile, la fel precum situarea funcțiilor complementare locuirii. Însăși banii ajung să fie câștigați și cheltuiți în oraș [37].

Christopher Alexander, în schimb, oferă o alternativă desprinsă din tradiția orașului democratic, în lucrarea de referință „A Pattern Language”. Un oraș dezvoltat organic și organizat ca un fractal, cu dimensiuni care să permită accesul pietonului la toate instanțele vieții este prezentat sub o serie de principii de minimă organizare pentru a putea fi pus în practică [38]. De altfel, retorica postmodernista cu privire la impactul simbolurilor și a arhetipurilor ce alcătuiesc mediul construit asupra percepției umane capătă profunzime în lucrarea lui Alexander. Însăși aspecte fenomenologice și psihologice stau la baza identificării, definirii și evaluării impactului perceptiv a tuturor elementelor componente peisajului urban, de la oraș, clădire, casă și mod de construire.

Conform lui Gordon Cullen, orașul este mult mai mult decât suma indivizilor săi. Capacitatea de a genera surplusul de facilități rezonază cu dorința oamenilor de a locui împreună, decât izolați. Același lucru se întâmplă și la nivelul construcțiilor; orașul este preceptat ca pe un ansamblu de clădiri, niciodată individuale, farmecul acestuia fiind dat de relațiile spațiale între acestea [37].

O abordare mai teoretizată o întâlnim la Christian Norberg-Schultz. Un mediu urban de calitate, la nivelul întregii societăți, sau o casă primitoare, la nivelul individului, poate căpăta sens doar prin prisma percepției umane. Schultz definește calitatea ambiantului de a fi reîncarnarea unor înțelesuri simbolice și, concomitent, locul de desfășurare a unei activități. Prin urmare, un ambiant de calitate este înnobilit cu o identitate recognoscibilă și permite o raportare și o orientare clară în spațiu. Această perspectivă asupra mediului construit derivă din filosofia fenomenologică, ce încearcă să explice lumea vieții bazată pe percepție și sentiment, lucru pe care știința nu și-l poate explica. În acest sens, Schultz descrie limbajul arhitectural fenomenologic prin trei aspecte: morfologia (formele construcțiilor și modul în care acestea definesc ansamblurile), topologia (ordinea



spațială și organizarea spațiilor) și tipologia (diversitatea funcțională), toate esențiale pentru definirea spațiilor [39].

Rudolf Arnheim realizează o serie de studii a percepției vizuale, în cazul unor opere artistice, explicând modul în care formele bidimensionale statice pot genera vectori de mișcare perceptibili privitorului [40]. Un studiu detaliat al compozițiilor operelor de artă poate genera o ierarhie a centrelor de interes, capabilă să transmită privitorului anumite înțelesuri abstracte, dar universal cunoscute de toți oamenii [41].

Extrapolând la nivelul spațiului, Pierre von Meiss pornește în căutarea acelor elemente arhitecturale universal valabile și cunoscute tuturor oamenilor și prezente sub diverse forme în pluralismul de stiluri postmoderne și contemporane. Astfel, el demonstrează dimensiunea antropologică a mediului construit, identificând conceptele omniprezente în arhitectura tuturor culturilor (orientarea și parcursul, ordinea/dezordinea, ierarhia, contrastul, relația cu cerul și cu pământul) care transformă o simplă formă, într-un loc. Felul în care tehnica constructivă este exaltată, sau simplu exprimată, simulată, ascunsă sau subordonată formei construcției adaugă înțelesuri diferite percepției mediului urban și a caracterului unui loc [42].

Francisc Ching reia și el tema analizată de von Meiss, dar sub perspectiva identificării și sintetizării geometrie abstracte a elementelor comune tuturor arhitecturilor. Astfel, el explică mecanismele de definire ale spațiului prin relaționarea elementelor geometrice primare (punct, linie, dreaptă, plan, volum), prezentate ca asimilări ascalse ale elementelor constructive curente (colană, zid, clădire) [43].

Un exemplu de combinare a ideii de casă cu locuirea urbană, colectivă a formulat-o arhitectul Moshie Safdie, prin proiectul Habitat '67, edificat pentru Expoziția Universală de la Montreal (Figura 15. Habitat 67. Locuirea colectivă cu case suprapuse (arh. Moshie Safdie)), înscriindu-se foarte bine în retorica percepției spațiale postmoderniste. O compoziție aglomerată de module prefabricate definind 158 de unități de locuit, diversificate în 15 tipuri de apartamente, sunt organizate în jurul unor pasarele și curți comune, într-un mod cu totul dinamic, oferind facilități suburbane pentru un ansamblu eminent urban [44]. Abordarea modulară, tip LEGO, pentru crearea unui mediu extern dinamic și a configurațiilor de apartamente diversificate, păstrând parametrii de cost sub control, se prezintă ca o soluție viabilă pentru o altă problemă născută într-o societate democratică: exprimarea individualității în constrângerile economice impuse.

#### INDIVIDUALITATE ȘI ANTI-MODERNISM

În ciuda studiilor antropologice, sociologice, fenomenologice pe tema definirii spațiilor de calitate astfel încât să fie percepute ca atare de toată lumea, prea puține inovații au fost aplicate și în cazul locuirilor colective. În ceea ce privește perspectiva oamenilor, aceștia identifică eșecul locuirii colective de a oferi spații de calitate ca pe un eșec personal, dat de necorelarea între aspirațiile pentru o locuință în care ei să se simtă fericiți și posibilitățile financiare reale. Pierderea controlului statului asupra proprietății terenurilor nu va permite o reglementare mai strictă a calității arhitecturale a construcțiilor, compromisul între aspirații și posibilități fiind reglat de piața imobiliară [37].

Individualitatea unei locuințe poate fi descrisă în măsura în care referirea generală la termenul de „casă” nu se mai întâmplă doar dintr-o perspectivă exterioară, similară sau repetabilă, ci ia în calcul și imaginea și unicitatea spațiului interior. Într-o primă contradicție față de viziunea modernistă a „mașinii de locuit” în

care omul nu era altceva decât o altă componentă a mașinii industrializabile, postmodernismul demonstrează valențele de ordin simbolic pe care o locuință ar trebui să le satisfacă. Dacă primul rol al său este să ofere individului un cadru intim, protejat de lumea exterioară, nu mai puțin importantă este și funcția de cadru emoțional pentru majoritatea ritualurilor zilnice [45]. Mai mult decât atât, filosoful Gaston Bachelard pune în legătură capacitatea locuințelor de a „stoca” amintiri, făcând o paralelă cu proiecția onirică a casei ideale pe care fiecare din noi o avem în minte, descriind existența unui pod destinat amintirilor plăcute și a unei pivnițe conținând amintirile neplăcute [46].

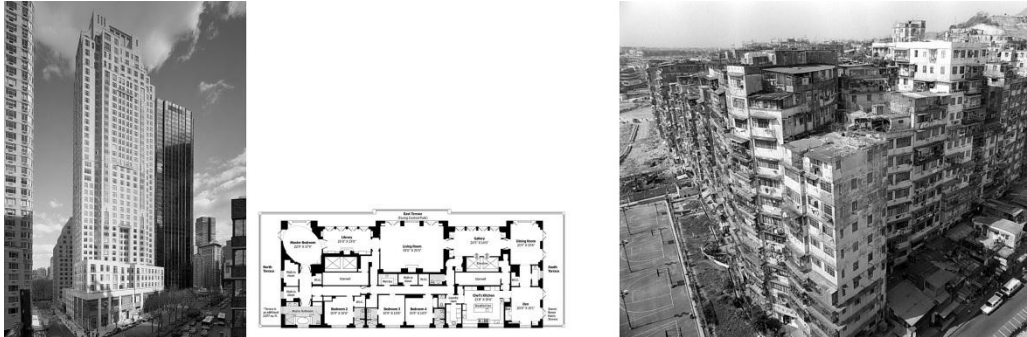
O a doua contradicție față de moderniști se regăsește tocmai în această ruptură între interiorul și exteriorul unei clădiri. Dacă sinceritatea spațială și structurală era de preț pentru arhitectura modernă, postmodernismul demonstrează că dezvoltarea programelor arhitecturale diverse, multifuncționale nu mai pot respecta acest deziderat. Din contră, eliberarea formei exterioare, simbolistice, de constrângerile funcționale interioare permite nașterea clădirilor la scară uriașă, sub formele tipologice reprezentative pentru societatea capitalistă, corporatistă și consumeristă: mall-ul și, în special zgârie-norul [24]. În ceea ce privește piața imobiliară și locuințele construite în masă, însăși aspectele asemănătoare ale caselor pe exterior le transformă în tipologii lansate pe piață, accesibile gusturilor mării majorități a oamenilor, produse comune care inhibă, în definitiv, orice formă de exprimare în public a individualității locuitorilor.

La nivelul locuirii colective, mai apare o a treia diferență între modernism și postmodernitate. Dacă la începutul secolului locuirea colectivă se adresa în mare parte claselor de muncitori, în a doua jumătate a secolului al XX-lea creșterea populației prin accelerarea mobilității oamenilor, combinată cu îmbunătățirea posibilităților financiare, vor constitui un pretext pentru ca această formă de locuire să prezinte interes pentru mai multe din păturile sociale, așezate în marile orașe.

Un paradox al capitalismului este că, spre deosebire de sentimentalismul de îmbogățire și bunăstare resimțit de toată lumea, dezvoltarea liberă a economiei de piață va genera și decalaje mari de avuție între cei foarte bogați și cei foarte săraci. De aici, și o serie de moduri complet diferite de locuire colectivă.

De partea celor avantajați economic, dinamica modurilor și standardelor de viață a dat naștere locuirii colective de lux, sub forma condominiumurilor, etaje întregi cumpărate sau închiriate în orașe cu densitate mare, care transformau visul casei ideale într-o villa desfășurată orizontal și la înălțimea orașului, cu spații și funcțiuni diverse, particulare și cu o mare flexibilitate de amenajare funcțională, dată de suprafața mare deținută [37: p22]. Chiar dacă existentă și în trecut, locuirea colectivă de lux a atins răspândirea maximă în capitalism. Spațiile destinate servitorilor familiilor bogate au fost înlocuite de spații de familie și bucătării menite pentru socializare și divertisment, ca și în cazul 15 Central Park West, realizat de Robert A. M. Stern (Figura 16. 15 West Central Park în contrast cu cel mai dens cartier din lume, Kowloon) [47]. Servicii specifice regimului hotelier, precum și facilități de lux ca și cluburi tematice, spa-uri, biblioteci și săli de cinema completează perspectiva luxuriantă, dar bine protejată a claselor înstărite, o lume accesibilă doar unei pături sociale exclusiviste, rupte de realitățile societății cotidiene [48], condominiumurile ajungând după crizele economice să fie cea mai stabilă valută [49].

Manifestări sau, deopotrivă, inhibări extreme ale individualității în locuirea colectivă vor da naștere unor forme ciudate de conviețuire. Situațiile de extremă bogăție sau sărăcie se vor manifesta dincolo de tiparul social acceptat de toată lumea.



**Figura 16. 15 West Central Park în contrast cu cel mai dens cartier din lume, Kowloon**

Studiul acestor situații atipice a fost amplu dezvoltat în cadrul celei de-a 4-a Bială Internațională de Arhitectură din Rotterdam, 2010. Simpla organizare a spațiului, în parametrii unui proces de construcție normal, este depășită în cadrul fenomenelor precum comunitățile segregate, unde dorința de protecție și siguranță duce la formarea cartierelor închise, suprasercurizate. Cartierele dormitor sunt specifice blocului ex-sovietic, oferind doar spațiu de odihnă și respingând orice formă de socializare prin lipsa facilităților comune, contrar discursului ideologic. Densitățile enorme întâlnite în favelele sud-americane, africane sau asiatice creează condiții inumane și insalubre de viață, reminescente mai degrabă secolului al XIX-lea. Comunitățile de squatterii, nume dat fenomenului de ocupare a spațiilor nerevendicate, își apropiază spații din structuri sau clădiri părăsire pentru a-și amenaja locuințe provizorii, trăind colectiv sub permanenta amenințare de a fi evacuați (Figura 16) [50].

Întrucât întotdeauna a existat un decalaj temporal între diversele societăți aparținând arealelor geografice diferite și influențelor culturale și politice în continuă schimbare, însăși tendințele de redefinire, pe care locuirea colectivă le-a suferit deja în unele părți, se dovedesc a fi vii, iar în altele, și pe alocuri, încă netrăite.

#### 2.4.2. Dezvoltarea durabilă

Termenul de dezvoltare durabilă (sau sustenabilitate) a apărut ca o necesitate de raportare inițială la problemele de mediu cu care societatea contemporană s-a confruntat la începutul anilor 70. Criza petrolului a pus capăt perioadei de dezvoltare economică fără precedent, denumită și „Les Trentes Glorieuses”. Clubul de la Roma a ridicat pentru prima oară problema epuizării resurselor pe fondul creșterii economice exacerbate de până atunci. Lucrarea „Limits to Growth” (Limitele creșterii) sublinia faptul că dezvoltarea economică nu trebuie să pericliteze capacitatea planetei de a-și regenera resursele [51].

Pe fondul unei serii de dezastre ecologice, în anul 1983 se întrunește comisia Brundtland care întocmește un raport final cu privire la relația dintre dezvoltarea umană și mediul înconjurător. În 1987 este utilizat pentru prima dată termenul de dezvoltare durabilă ca fiind „dezvoltarea care urmărește satisfacerea nevoilor prezentului, fără a compromite posibilitatea generațiilor viitoare de a-și satisface propriile nevoi” [52].

Recunoașterea pe plan internațional a problemelor de exploatare irațională și de epuizare a resurselor globale s-a concretizat printr-o serie de tratate

internaționale semnate de state din toată lumea. Cu toate acestea, în ciuda eforturilor de conștientizare socială întreprinse de unii reprezentanți ai mediului politic, dinamica modificărilor climatice și a comportamentului uman este atât de accelerată, încât strategiile pe termen foarte lung trebuie înlocuite de acțiuni rapide și de impact [53].

#### ORAȘUL DEFINIT DE FLUXURI

În acest moment, omenirea a ajuns într-o situație în care găsirea unei soluții la problema energetică este vitală pentru a putea păstra o societate viabilă. Sectorul construcțiilor consumă aproximativ 50% din totalul resurselor extrase de pe Pământ, produce 40% din gazele cu efect de seră și are ca rezultat 60% din totalul deșeurilor. Păstrarea standardului de viață atins astăzi și continuarea dezvoltării economice, tehnologice și sociale depind în mod direct de îmbunătățirea eficienței energetice a clădirilor și sistemelor tehnice și în dezvoltarea surselor de energie sustenabile care nu afectează în mod negativ climatul [54].

Date statistice legate de orașele de astăzi arată impactul major pe care acestea le au asupra mediului. Cu toate că în momentul de față, orașele ocupă doar 2% din suprafața planetei și produc 80% din produsul economiei mondiale, ele consumă 70% din energia mondială și sunt responsabile pentru 70% din emisia totală a gazelor cu efect de seră [55]. Soluții de înlocuire a energiei fosile prin intermediul surselor de energie regenerabilă s-au propus, iar la nivel de infrastructură, rețelele inteligente de electricitate pot constitui un remediu, chiar dacă implementarea lor este de durată [56].

O societate sustenabilă se poate defini ca o pleiadă întreagă de relații reciproce între elementele componente, care generează o serie de schimburi, sau fluxuri interdependente de materiale, energie, informație, valută ș.a.m.d., definind mediul interactiv ce conturează o societate [57]. Trecerea de la vizualizarea lumii ca fiind o proiecție într-un moment și loc dat în istorie, la o imagine dinamică definită de aceste fluxuri permite evaluarea corectă a impactului pe care relațiile de tip cauză-efect le au asupra societății.

Descrierea mediului urban din perspectiva fluxurilor ce îl compun arată un viitor sumbru pentru orașul viitorului, în lipsa unor măsuri de îmbunătățire.

Distribuția populației urbane la nivelul anilor 2008 arăta neomogen, existând dezechilibre mari între orașele cu densități mari (marile metropole) și cele slab populate (orașele chineze construite peste noapte), între zonele extrem de bogate și cele extrem de sărace. În contextul în care previziunile arată creșterea populației la 9 miliarde de locuitori până în anul 2050, se recomandă măsuri de îmbunătățire a calității vieții pentru populația săracă prin îmbunătățirea condițiilor de viață, politici de sănătate publică și educație sau reglementări legale menite să ofere o siguranță a proprietății, toate menite să reducă migrația urbană și presiunea asupra marilor orașe [58].

Problema densității și a fenomenului, încă prezent, al răspândirii urbane are un impact negativ asupra scoaterii pământului agricol din uzul său natural, în totală opoziție cu nevoia de hrană pentru viitoarea populație a lumii. Soluții de integrare a agriculturii urbane prin politici de utilizare a spațiului sunt deja aplicate în unele orașe [59]. În acest context, refacerea circuitului apei din natură, în zonele orașelor, prin permeabilizarea suprafețelor urbane, contrar deversării apei colectate prin canalizări la mari distanțe de orașe și reutilizarea apei de ploaie, contrar exploatarei rezervelor naturale sunt esențiale pentru reducerea impactului asupra mediului [60].

Nu mai puțin importantă este mobilitatea populației, realizată astăzi cu un mare impact a traficului asupra mediului. Treptat, transportul individual, cu atutoturismul, este înlocuit de mijloace de transport în comun bine coordonate și mai puțin poluante, infrastructura urbană acomodând și modalități de mobilitate ușoară, nu demult considerate de agrement (mersul pe jos, bicicletele). Auto-organizarea comunităților și a oamenilor au oferit soluții de partajare a autovehicule personale sau deținute în comun [61].

O temă de actualitate o reprezintă și managementul deșeurilor. Astăzi, mai puțin de 1% din materialele înglobate în produsele pe care le folosim sau consumăm sunt încă în posesia noastră la 6 luni după cumpărare! Deșeurile produse într-o societate consumeristă se traduc printr-un consum accelerat de materie primă generat. Conform principiilor ecologiei industriale dezvoltate în anii '80, se caută fluxuri economice în care deșeurile rezultate dintr-un proces să devină materie primă pentru altele. Gândirea produselor de larg consum cu posibilități de reutilizare sau reciclare a devenit o prioritate, iar colectarea selectivă a deșeurilor o obligație, în special pentru mediul urban [62].

Totodată, dezvoltarea tehnologiei informației poate permite o monitorizare în timp real a modului în care orașele evoluează. Cu toate că tendința astăzi este de a transfera activitatea umană din mediul real în spațiul virtual, deschizând o serie întreagă de oportunități de eficientizare a vieții, încă se dezbate în ce măsură fluxurile informaționale nu deschid calea unei noi forme de control al populației [63]. Din punct de vedere economic, orașele viitorului trebuie să se bazeze pe relații între entități mult mai mici, în opoziția marilor corporații, pentru obținerea unei stabilități pe termen lung. Întărirea comunităților locale deschide ușa mult mai multor cooperări între entități precum IMM-urile, diminuând riscul economic asumat și oferind mai multe oportunități de combatere a sărăciei [64].

Data fiind complexitatea și varietatea problemelor ce necesită rezolvare, o serie de viziuni ale orașelor sustenabile au fost formulate, sub sintagma de *orașe inteligente*. Sustainia, un oraș ideal, reprezentat ca un microcosmos al pleiadei de probleme regăsite la nivel mondial, oferă soluții integrate la provocările pluridisciplinare ale mediului urban, intercorelate și interdependente, sub forma unei viziuni holistice [55].

Dacă în perioada modernistă, dezvoltarea orașelor cădea în responsabilitatea strictă a autorităților, iar în capitalismul postmodern, modificările peisajului urban se datorau investițiilor mediului privat, implementarea orașului inteligent nu poate fi realizată decât ca rezultat al unui parteneriat între cele două, împreună cu comunitatea. În același timp, orașul inteligent valorifică oportunitățile comunităților și așezărilor urbane existente, în contextul intereselor entităților implicate, după cum se poate vedea în cazul orașelor suedeze Linköping și Norköping, Suedia de Est, unde posibilitățile de conectare a fluxurilor de materie cu scopul cogenerării energiei vor genera un adevărat ecosistem industrial, transformând orașul în beneficiul cetățeanului [65].

Filosofia dezvoltării durabile, definită de cei trei piloni interdependenți (social, economic și ecologic) poate fi aplicată în mai toate domeniile activității umane, de la scara organizării teritoriale, până la producția celor mai mici echipamente electrocasnice. În ceea ce privește arhitectura sustenabilă, principiile dezvoltării durabile aplicate mediului construit pot determina o anumită expresivitate plastică, cu toate că aceasta nu se substituie unui stil arhitectural. Dat fiind impactul energetic pe care mediul construit îl are asupra mediului, însăși felul în care privim clădirile s-a schimbat substanțial în ultimii 20 de ani.

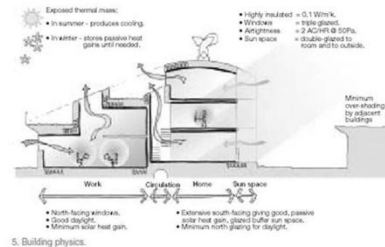


Figura 17. Comunitatea sustenabilă BEDZED, Marea Britanie

#### CICLUL DE VIAȚĂ AL CONSTRUCȚIILOR

La fel ca și în cazul celorlalte domenii, micșorarea impactului clădirilor asupra mediului se poate realiza, în final, reducând nivelul de emisie al gazelor cu efect de seră. Evaluarea acestui impact este posibilă doar dacă orice construcție este privită, din nou dintr-o perspectivă temporală, mai degrabă decât o proiecție instantanee într-un moment arbitrar în timp. În termenii dezvoltării durabile, la fel ca oricare produs, și o clădire trece prin 5 etape definitorii pe parcursul vieții ei: inițierea, proiectarea, realizarea, exploatarea și demolarea [66]. Analiza acestor cicluri de viață va arăta cum, în fiecare din etape, orice construcție consumă energie, materie primă și produce gaze cu efect de seră, fie direct, ca în cazul exploatării sau indirect, sub forma energiei consumate pentru producerea materialelor de construcții utilizate în edificare. *Analiza ciclului de viață* va rezulta într-un total de *energie înglobată*, tradus prin emisii de gaze cu efect de seră care, raportat la *lungimea ciclului de viață*, reprezintă un indicator unitar și universal valabil pentru nivelul de sustenabilitate al unei clădiri.

Răspândirea la scară largă a acestui mod de gândire ar putea genera o schimbare de paradigmă, însemnând un prim pas mare către rezolvarea problemelor de mediu cu care ne confruntăm. Cu toate acestea, impunerea peste noapte a unei noi perspective, chiar și la nivel strict teoretic, nu se poate realiza fără a apela la un sistem de valori comun tuturor oamenilor. În momentul de față, tendința este de a lega avantajele ce reies din reducerea impactului asupra mediului (emisii de CO<sub>2</sub>), de anumite avantaje, recunoscute și apreciate de toată lumea, precum cele economice. Astfel, asociată analizei ciclului de viață, se întreprind și *evaluări ale costului ciclului de viață*. Interdependența între ele a demonstrat că o reducere a costurilor pe perioada de exploatare a unei clădiri se traduce și printr-un impact asupra mediului mai mic, sau că utilizarea materialelor cu ciclu de viață mărit scade costurile de mentenanță și reparație [66].

În funcție de acești trei parametri, energia înglobată, durata de viață și costul ciclului de viață se pot determina mai multe strategii pentru ca o construcție să fie sustenabilă. În cazul construcțiilor noi, se poate opta pentru o investiție mai mare dată de cantitatea de materiale folosite, în cazul construcțiilor cu durată de viață mai lungă și cu destinație fixă, ce nu va mai necesita altceva decât o mentenanță primară, putând fi complet reciclată după încheierea ciclului de viață (casele tradiționale), sau la cealaltă extremă, o construcție temporară, înglobând o cantitate mică de material, dar tehnologia de vârf ce generează un consum minim



de energie în exploatare, având posibilitatea de a fi mutată, reutilizată de mai multe ori, până la terminarea vieții. Reversibilitatea asamblării materialelor poate, din nou permite o mai bună mentenanță prin reparații, extinzând ciclul de viață.

În aceeași intenție se înscrie și restaurarea, reabilitarea, renovarea sau transformarea clădirilor existente. Ecuația arată că prelungirea duratei de viață a unei clădiri existente poate fi în multe cazuri mai avantajoasă decât construcția alteia, chiar mai sustenabilă decât prima.

#### LOCUIŢE EFICIENTE ENERGETIC

Locuirea sustenabilă pledează pe mularea constrângerilor constructive, la stilul de viață al locuitorului. Precum și în alte epoci, programul de locuire și în special locuințele individuale a reprezentat un tărâm de experimentare a interacțiunii dintre condițiile de confort ale ambientului interior și consumul energetic.

În cadrul națiunilor industrializate, aproximativ 40% din totalul energiei produse se consumă pe operaționarea clădirilor (încălzire, răcire, ventilare, iluminare, mentenanță, reparații etc.) [54]. Această cantitate de energie este folosită pentru a aduce condițiile din mediul exterior la nivelul de confort cerut pentru interior. Elementul care face legătura între climatul exterior și microclimatul interior este anvelopa clădirii. Aceasta joacă un rol foarte important în determinarea cantității de energie necesară atingerii nivelului de confort căutat prin capacitatea de reținere a căldurii în interior, prin asigurarea unui nivel de iluminare suficient, prin limitarea pierderilor de căldură prin etanșeitate, etc. Astfel, măsurile luate pentru eficientizarea anvelopelor clădirilor sunt primordiale în căutarea mijloacelor de reducere a consumului energetic și a emisiilor de CO<sub>2</sub>, atât la nivelul unei clădiri, cât și pentru economia globală.

Dacă în perioada moderismului târziu, materialele termoizolante se foloseau pentru a regla regimul higrotermic și a preveni condensul, accentuarea crizei petroliere a necesitat găsirea soluțiilor de diminuare a consumului energetic pe perioada de exploatare. În acest timp, specialiștii și-au îndreptat atenția către potențialul energiei solare de a satisface cerințele de încălzire. Regulile elementare ale utilizării pasive a energiei solare s-au dezvoltat într-o serie de case experimentale, în anii 1980, care foloseau suprafețe vitrate pe fațadele sudice și elemente cu masă termică ridicată – arhitectura solară [67]. În scurt timp s-a demonstrat că sporirea aporturilor solare nu este suficientă pentru a atinge un consum energetic viabil.

Mult mai mult succes au avut demersurile de a minimiza pierderile de căldură prin anvelopa clădirii, exemplificate prin primele case pasive de la începutul anilor 90, limitând consumul energetic total la mai puțin de 15 kWh/m<sup>2</sup>an, lucrul care a făcut ca energia necesară încălzirii să ajungă factorul cel mai mic în bilanțul energetic al unei clădiri [54].

În domeniul definirii noilor anvelope, astăzi se urmărește integrarea în faza de proiectare a analizei condițiilor climatice limită și în integrarea tehnologiei solare active în vederea optimizării performanței energetice [54]. Conceptul de casă activă fixează ca prioritate consumul scăzut de energie, căutând să fie cât mai auto-suficientă în ceea ce privește necesarul de energie pentru încălzire, răcire, ventilare, apă caldă, iluminare și instalații. Integrarea energiei solare prin mijloace de orientare și design a anvelopei apropie casa la nivelul de neutralitate CO<sub>2</sub> [68]. În același timp, casa activă reprezintă primul model de casă eficientă energetic ce își propune să ofere o imagine particulară a următoarelor generații de case, prin promovarea unui ambient arhitectural de calitate.



Casele cu consum zero de energie sau cele cu producție de energie sunt într-o continuă dezvoltare, demonstrând că utilizarea măsurilor simple și integrate poate duce la performanțe energetice deosebite [69].

Tehnologia „Smart building” („Casa deșteaptă”) urmărește transformarea clădirii într-un sistem interactiv, capabil să reacționeze corespunzător la condițiile și situațiile variabile. Prin control și regularizări ale instalațiilor și prin comandarea elementelor mobile de pe fațadă, această tehnologie creează regimuri diferite de funcționare. Odată implementată, aceasta va controla doar o parte din componente, restul rămânând sub directa acțiune a utilizatorului, care, din rațiuni psihologice și de adaptare rapidă, trebuie să dețină o parte din controlul asupra confortului. „Sistemele deștepte” folosesc automatizarea în principal ca mijloc de monitorizare a acțiunilor umane, capabile să expună în timp real care sunt consecințele energetice, spre exemplu, ale unei ferestre lăsate deschisă pe timp de iarnă [54]. Ele sunt un mijloc de responsabilizare a acțiunilor umane în contextul dezbaterii energetice pe plan mondial, absolut necesar în vederea schimbării paradigmei vieții de până acum.

#### LOCUINȚELE COLECTIVE SUSTENABILE

Când vine vorba de locuirea colectivă, în schimb, discursul excede strict domeniul eficienței energetice. Datorită impactului mare asupra populației, toate criteriile unei construcții sustenabile intră în calcul, pentru a oferi scheme integrante ce ating cei trei piloni ai dezvoltării durabile. Astfel, printre temele calde ale locuirii colective contemporane în raport cu locuitorul, tratate și în cadrul concursului Solar Decathlon Europe 2014, se numără [2]:

- *densitatea* - valorificarea maximă a densității urbane actuale în vederea evitării fenomenului de expansiune urbană;
- *mobilitatea* - strategii de transport sustenabile între locuință, locul de muncă și locul de recreere al omului, pentru reducerea consumului energetic și impactului asupra mediului înconjurător al acestui sector;
- *sobrietate* - asumarea unei atitudini raționale cu privire la consumul energetic în raport cu posibilitățile de producție oferite de energiile regenerabile;
- *accesibilitate economică* - căutarea și promovarea soluțiilor sustenabile integrate ca soluții economice fezabile.

Detalierea acestor teme constituie o preocupare constantă pentru cercetarea contemporană, câteva concepte mai clare fiind tratate în subcapitolul următor.

Printre exemplele de referință pentru locuirea colectivă sustenabilă se identifică și Comunitatea BEDZED (Figura 17. Comunitatea sustenabilă BEDZED, Marea Britanie), dezvoltat în anul 2002. Proiectul este bazat pe un concept similar casei pasive, prezentând sisteme solare active și o unitate producătoare de căldură, pe peleți și cogeneratoare de electricitate. Obiectivul a fost atingerea independenței energetice și scăderea cu 90% și 33% a necesarului de căldură, respectiv a necesarului de electricitate față de nivelele specificate de standardele britanice pentru construcții noi. Proiectul a luat ființă pornind de la un prototip de casă activă realizat de arhitectul Bill Dunster, duplicat mai apoi în parteneriat cu o organizație caritabilă ecologică BioRegional și unul dintre dezvoltatorii imobiliari importanți ai pieței londoneze. Pe lângă obiectivele energetice, a existat și un concept comunitar: densitatea dată de înălțimea de trei etaje și orientarea volumelor dau posibilitatea generării de spații exterioare de calitate. Mixarea locuirii cu spațiile de lucru contribuie la reducerea mobilității locuitorilor, diminuând indirect suprafața destinată parcarilor, în favoarea transportului în comun, fapt ce conferă un caracter de unicitate locului, extrem de apreciat de oameni [69].

### 2.4.3. Cercetări contemporane

Cercetările contemporane în domeniul locuirii colective iau în considerare schimbările în structura socială a populației din ultimele decenii, culminând cu scăderea ponderii familiei tradiționale. Accentuarea unui mod de viață individual, mobilitatea crescută a individului, serviciile suplimentare asigurate la locul de muncă ce înlocuiesc anumite utilizări ale casei contemporane, însăși locul de muncă ce ajunge în multe cazuri să se suprapună cu locuința, nu se regăsesc în oferta pe piața imobiliară existentă, deseori gândită la nivelul planurilor apartamentelor pentru nucleul familial tradițional, în detrimentul unui spațiu mai flexibil, corespunzător noilor nevoi [37].

Mai mult decât atât, cu toate că oamenii rezonează extrem de bine cu progresul tehnologic din domeniul comunicațiilor sau automotive, când vine vorba de propria locuință adoptă o atitudine conservator-tradiționalistă [70]. După cum observă și filosoful contemporan Alain de Botton, într-un sistem de valori neomogen, oamenii tind să adopte o poziție care să nu îi scoată în evidență prin asumarea unei alegeri diferite de ceilalți, din teama prejudecăților, în lipsa unor modele alternative majoritatea oamenilor neputând identifica ce anume la o casă îi face cu adevărat fericiți [71].

Însăși această atitudine incertă a cumpărătorului împiedică pătrunderea soluțiilor inovatoare privind locuirea colectivă pe piața imobiliară, dezvoltatorii preferând și ei calea sigură și profitabilă a produsului de masă, a configurației tip, adaptată dorințelor medii ale clientului. De cealaltă parte, arhitecții progresiști propun soluții de organizare planimetrică și funcțiuni nesincronizate cu piața, nu toți oamenii putând rezona cu aspectele inovatoare oferite [37].

Prin urmare, îmbunătățirea calității locuințelor colective și adoptarea soluțiilor inovatoare este posibilă doar în urma unei bune consultări a pieței. Mai mult decât atât, implementarea acestora e posibilă doar în scenarii de investiție în care se obține o eliberare de la constrângerile pieței, fie prin proiecte demonstrative inițiate și susținute de autorități, inițiative ale unor organizații de co-proprietari ce își asumă rolul de investitori sau, chiar, sporadic, dezvoltatori și arhitecți ce își asumă rolul de clienți [37].

Conform lui Eberhard Wurst, printre temele inovative de interes și recurente pentru locuințele colective contemporane se numără următoarele, sintetic tratate în cele ce urmează.

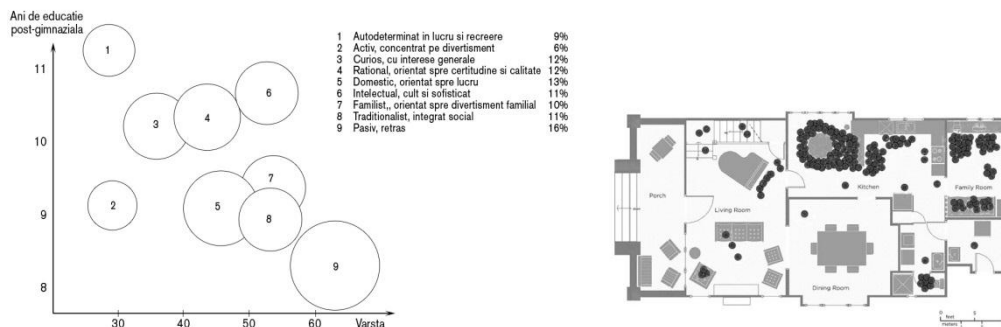


Figura 18. Stiluri de viață contemporane. Monitorizarea utilizării spațiilor unei case

## INDIVIDUALITATEA VS. TIPIZAREA

Dacă avantajele economice ale industrializării au fost amplu demonstrate în perioada modernă, reîntoarcerea la unicitatea fiecărui individ s-a analizat în postmodernism, sub forma aspectelor antropologice, în contradicție cu conceptele mașinii de locuit. Locuirea colectivă astăzi se află în căutarea echilibrului între cele două, prin definirea *tipurilor particulare de stiluri de viață* (cuprinzând parametrii precum vârsta, educația, profesia, moduri de petrecere a timpului liber, preferințe culturale etc.) care să permită o cât mai bună aranjare funcțională a apartamentelor, croite după nevoile utilizatorului [72].

În acest sens studii elaborate pe tema profilului antropologic al stilurilor de viață, precum cel efectuat de Annette Spellerberg în 2001 [73], arată, spre exemplu, existența unui tip de locuitor, autodeterminat, aflat în căutarea performanței în muncă și a experienței și aventurii în timpul liber, care ar opta, mai degrabă pentru avantajele unei locuințe unifamiliale, în ciuda faptului că activitatea cotidiană îl ține aproape de oraș. În acest caz, forma de locuire ideală pentru acesta ar trebui să înglobeze calitățile locuinței unifamiliare, adaptată mediului urban, prin facilități precum: izolare fonică de calitate, flexibilitate în amenajarea interiorului în timp, spații exterioare private, acces la apartament cât mai separat de ale vecinilor și tehnologie de ultimă oră.

În alte cazuri, s-a urmărit îndeaproape măsurarea timpului real în care spațiile unei locuințe sunt utilizate (Figura 18. Stiluri de viață contemporane. Monitorizarea utilizării spațiilor unei case). Prin monitorizarea poziției locuitorilor într-o casă tip din Los Angeles, timp de câteva după-mese și seri, cercetătorii de la Universitatea din California au demonstrat că dintr-o suprafață de aproximativ 90 m<sup>2</sup>, aproape 30 m<sup>2</sup> o reprezintă spații care se folosesc ocazional, printre cele mai importante numărându-se bucătăria, camera familiei și baia [74].

Un exemplu concludent în sensul individualității spațiilor îl reprezintă ansamblul de apartamente Gifu, realizat de arhitecta Kazuyo Sejima (SANAA), în baza unui masterplan de locuințe sociale dezvoltat de Arata Isozaki în 1994. Mandat fiind de Prefectura din Gifu, Isozaki propune un ansamblu alcătuit din 4 clădiri de 10 etaje, proiectate de 4 arhitecte, care descriu o vastă curte interioară, de uz comun pentru toți locuitorii, echipată cu o parcare subterană ce oferă fiecărui apartament un loc de parcare, condiție rar întâlnită în Japonia. O simplă analiză a planului propus în cazul clădirii lui Sejima arată o serie de neconcordanțe nu doar cu viziunea occidentală despre locuire, ci cu însăși modul japonez tradițional de organizare al casei.

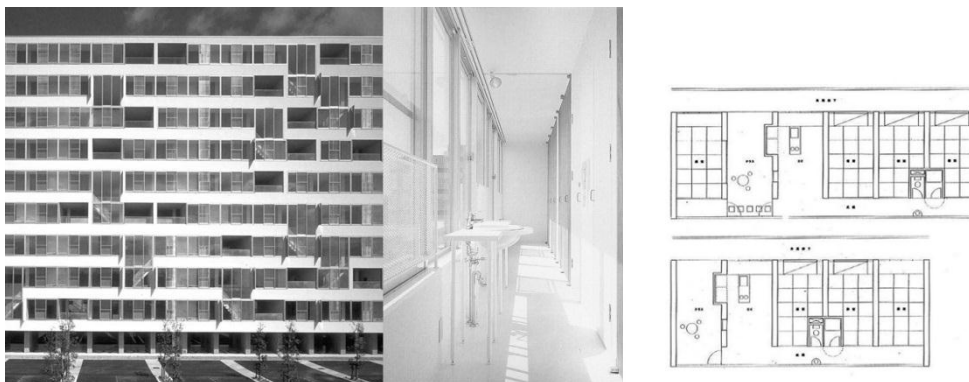


Figura 19. Locuință colectivă în Gifu – arh. Kazuyo Sejima (1994).

O serie de apartamente cu spații de zi pe două nivele și terase deschise și dublu orientate alcătuiesc o bară lungă, sprijinite pe o succesiune de diafragme transversale, extrem de apropiate, delimitând un miez interior de dormitoare și spații de serviciu. Atât circulațiile exterioare sub formă de cursive ce permit acces public direct în fiecare din camere apartamentelor, cât și circulațiile interioare în care sunt așezate, paradoxal, chiuvetele băilor, sunt organizate în lungul fațadelor volmului, privând spațiile din interior de lumina directă (Figura 19). Posibilitatea de a accede direct de pe cursivă în dormitoarele întunecate, din care, pe o altă ușă se poate ajunge la chiuveta amplasată în fața unei uriașe suprafețe vitrate orientată pe sud, expusă direct către spațiul public și celelalte clădiri, materialele artificiale folosite peste tot în proiect, nimic nu pare să rezoneze cu organizarea tradițională a familiei japoneze. Cu toate acestea, observațiile de mai sus trădează însăși ideea de bază a proiectului. Ca urmare a cererii crescânde pe piața japoneză a apartamentelor pentru o singură persoană care a depășit interesul pentru locuințele unifamiliale, intenția acestei rezolvări a fost aceea de a conferi o independență cât mai mare membrilor familiei, eliminând, spre exemplu, traversarea întregii case în drumul individului spre ieșire [34].

Cel mai bine, însă, se poate observa această intenție în cazul chiuvetei. Amplasarea ei în fațadă este directă, iar experiența afișării unei activități intime, precum spălatul pe față, în public, este atotcuprinzătoare, dar eminamente contemporană, în condițiile în care viața privată a individului tinde să devină subiect de interes public. Șocant este faptul că în zilele noastre, membrul familiei care se preocupă cel mai mult de aspectul fizic afișat în public, este chiar 'fiica'! Se poate descoperi, astfel, că strategia lui Sejima a fost organizarea întregului spațiu în jurul activității 'fiicei', ca exponent principal al exprimării individualității, gest deloc extrem dacă se ia în considerare faptul că în societatea contemporană japoneză, cei mai mulți utilizatori ai telefoanelor mobile sunt adolescentele. Discutarea aspectelor private prin intermediul telefoanelor mobile în spații publice denotă apropierea crescândă a privatului de public. Tema mai largă, adoptată de Sejima, se referă la faptul că o familie unită nu trebuie să rămână unită în detrimentul dezvoltării individuale [34].

#### MODURI DIFERITE DE UTILIZARE A SPAȚIILOR

Privind retrospectiv, locuințele de astăzi înglobează în mare măsură aceleași funcțiuni ca la începutul revoluției industriale. Mici variații ale suprafețelor sau extinderea dotărilor spațiilor par modificări nesemnificative, în comparație cu evoluția modului de viață a oamenilor în ultimul secol. Dacă locuirea la apartament a cunoscut o regândire radicală după perioada modernă, ea a fost una punctuală. În schimb multe din obiceiurile și ritualurile cotidiene ale oamenilor s-au modificat pe parcurs, justificând o revizuire a fiecărui spațiu dintr-o locuință.

În ceea ce privește gătitul, acesta a devenit o practică tot mai rară în cadrul familiilor, majoritatea locurilor de muncă, restaurantelor sau instituțiilor de educație oferind posibilitatea servirii unei mese calde în afara locuinței, la prețuri rezonabile. Gătitul s-a transformat într-un hobby, iar existența alimentelor semipreparate a însemnat o echipare a bucătăriilor corespunzătoare ambelor situații, dar redusă ca suprafață [72]. Evoluția bucătăriei de la spațiile ample, vast echipate din secolul al XIX-lea, la statutul de camere de lucru pentru femeile casnice în secolul XX, pare să îi atribuie astăzi un rol mai degrabă social, de coagulant al familiei. Fiind o piesă de lux într-o locuință, atent mobilată și dotată, bucătăria oferă platforma optimă de interacțiune între membrii familiei, idee transferată mai nou și în sfera spațiilor de lucru și al birourilor [75].



**Figura 20. Flexibilitatea spațiului unui apartament prin mobilier mobil**

Considerate ca fiind cele mai importante spații într-o casă, camera de zi și sufrageria și-au pierdut din atribuțiile adunării împreună a familiei. În mare parte datorită programelor și preocupărilor diferite ale membrilor familiei, dar și pentru că ce era înainte vatra casei sub forma șemineului, radioului sau televizorului, este acum accesibil în orice cameră, existența spațiilor de zi pare a se justifica dintr-o simplă dorință de reprezentare în fața musafirilor [72].

Individualizarea vieții se resimte și în cazul dormitoarelor, unde, cu excepția celor matrimoniale, ele sunt aproape întotdeauna prevăzute cu un singur pat, spre deosebire de trecut, când norma era de două. În același timp, de la rolul monofuncțional de spațiu pentru dormit, acestea trebuie să asigure și condiții pentru lucru, studiu sau joacă.

Individualitatea este strict legată de noțiunea de intimitate. Niciunde nu se observă mai bine acest aspect, decât în cazul băilor. Introducerea sistemelor de ventilare mecanică a permis spațiilor sanitare să fie retrase de la fațadă, deseori ocupând cele mai umbrase și mici unghere din casă. Astăzi, odată cu creșterea nivelului de trai, ritualul igienei s-a extins ca durată și însemnătate, iar băile sunt gândite să recreeze starea de relaxare întâlnită la spa-uri. Suprafața și echiparea acestora (lavoare duble, cada ca obiect de mobilier, camera de duș separată), toate contribuie la generarea unei atmosfere de maximă intimitate, posibilă a fi atinsă doar în baie [76].

O tendință prezentă cu precădere în cazul domeniilor de activitate libere sau legate de mediul virtual o reprezintă lucrul de acasă [72]. Aplicată ca soluție de eficientizare a costurilor curente în cazul companiilor, posibilitatea desfășurării activității profesionale de acasă ridică probleme mari, de la dotările tehnologice necesare (conexiune la internet), până la crearea unui ambient optim pentru lucru, separat de celelalte funcțiuni. În cazul apartamentelor mici, spațiile multifuncționale, utilizabile alternativ, pot constitui o soluție.

Condițiile economice de astăzi, mobilitatea internațională crescândă, precum și perspectivele de dezvoltare profesională ale indivizilor determină o alternare crescută a locurilor de muncă. Câștigul mediu în țările dezvoltate ce permite acoperirea unei chirii periodice și posibilitatea schimbării orașului de rezidență la o anumită perioadă de timp fac ca închirierea apartamentelor să fie la mai mare căutare decât cumpărarea lor. În aceste condiții, locuirea colectivă se adresează și unor destinatari necunoscuți. Consecințele la nivelul planimetriei ale acestui fapt se observă într-o flexibilitate a partiurilor. Spații mai mari, echipate cu utilitățile minime sunt gândite a fi neutre, permițând o multitudine de subcompartimentări reversibile, în funcție de nevoile utilizatorului [72]. Alte scheme reiau tema spațiului flexibil, dezvoltată de Mies van der Rohe în locuința de la Wiessenhofsiedlung, sub forma pereților mobili, sau chiar a mobilierului multifuncțional, toate fiind soluții ce și-au demonstrat versatilitatea (Figura 20).



**Figura 21. Spațiu exterior privat sub formă de logie sau de balcon închis.**

#### SPAȚIUL EXTERIOR PRIVAT

Temă recurentă a umanității, relația dintre om și natură se exemplifică, în cazul locuirii colective, prin accesibilitatea la infrastructura urbană de parcuri, centuri verzi, alei etc. Cu toate acestea, calitatea unui apartament crește dacă este înnobilit cu un spațiu exterior privat de calitate, o întruchipare a grădinii private din cazul locuințelor unifamiliale. Fie că e sub formă de terase, logii, grădini private, situate la parter sau la etaj, el reprezintă un spațiu intermediar, de trecere de la proprietatea privată la spațiul public (Figura 21). Fiind un spațiu exterior, sau parțial închis sub forma wintergardenurilor, costurile sale sunt mai scăzute, iar, în prelungirea zonelor de zi, poate contribui semnificativ la crearea senzației unui spațiu mărit, în legătură directă cu exteriorul [72].

#### FACILITĂȚILE COMUNE

Pe lângă confortul apartamentelor și al spațiilor private, calitatea vieții unei locuințe colective crește odată ce apar facilități suplimentare în proprietatea întregii comunități care, în mod normal, nu ar putea fi acomodate în suprafața unui apartament. În cazul proiectului Miss Sargfabrik din Viena, dezvoltat de firma de arhitectură BKK, o serie de funcțiuni disponibile tuturor locatarilor au fost definite, respectând constrângerile pieței.

Data fiind poziționarea clădirii în țesutul istoric vienez, valorificarea maximă a suprafeței desfășurate mici ca suprafață vandabilă a fost prioritară. Cu toate acestea, strategia utilizată de arhitecți s-a bazat pe cedarea unor funcțiuni de serviciu din suprafața privată a apartamentelor, cum ar fi spălătoria sau biblioteca, în favoarea zonelor de uz comun (biblioteca comună, spălătoria și bucătăria), micșorarea în suprafață a apartamentelor compensându-se cu o mai bună dotare funcțională a întregului ansamblu dat de spațiile comune [77]. Mai mult, valorificarea înălțimii spațiilor a generat apartamente pe două niveluri, permițând, prin organizarea spațială dinamică în secțiune, înglobarea funcțiunilor comune în cadrul etajelor intermediare, mult mai accesibile astfel (Figura 22).

#### A TREIA DIMENSIUNE A SPAȚIULUI INTERIOR

Valorificarea înălțimii spațiilor poate determina o configurare dinamică a apartamentelor, generând o intimizare suplimentară a spațiilor, prin ridicarea sau coborârea planului de călcare, după scheme similare Raumplan-ului dezvoltat de Adolf Loos. În cazul Sargfabrik, dinamismul spațial, determinat și de utilizarea pereților înclinați, a dat un caracter cu totul particular intervenției.



#### NOI MIJLOACE DE PROIECTARE

Data fiind complexitatea procesului de proiectare în cazul locuințelor colective, introducerea mijloacelor informaționale în definirea cerințelor de proiectare a venit firesc. În special, în ceea ce privește definirea temei de proiectare, ca rezultat al compilării dorințelor viitorilor beneficiari, firma de arhitectură MVRDV a propus un soft care este capabil să mixeze diferitele cerințe introduse de clienți, cu condițiile de densitate și amplasament, generând în timp real variante multiple de organizare spațială, unele urmând a fi ulterior detaliate [72].

Alte metodologii urmărind o cât mai bună satisfacere a nevoilor individuale și particulare ale locuitorilor sunt în curs de cercetare. „Negociate my boundary” este un model de customizare și cumpărare a apartamentelor, direct de pe internet. Locuirea colectivă de masă, dar customizată prin participarea clientului este asigurată prin softuri online, declanșând o interacțiune între viitorii clienți, care ajung să își negocieze parametrii locuinței, între ei, în timp real, precum în tranzacțiile imobiliare [78]. Democratizarea procesului de planificare și construire, exemplele de proiecte open-source, accesibile pe internet, precum și tehnologia de printare 3D va permite realizarea oricărei componente constructive cu mijloace accesibile, poate creea convingerea că, în viitorul apropiat, oricine își va putea croi o locuință după propriul gust și la un preț satisfăcător.

#### LOCUIREA CONTEMPORANĂ SUSTENABILĂ.... O POSIBILITATE?

Într-o serie de eseuri publicate între 2011 și 2013 în revista bitanică *Architectural Review*, teoreticianul Peter Buchanan realizează o analiză a modului în care dezvoltarea durabilă este preceptată astăzi, comparând-o cu gândirea tradițională. De cele mai multe ori, manifestarea sustenabilității trece prin filtrul gândirii omului contemporan, consumerist și hedonistic, în totală opoziție cu însăși esența acestei filosofii. Împlinirea viziunii unei lumi sustenabile reprezintă un efort colectiv de proporții ce începe în primul rând de la revizuirea comportamentului oamenilor. El propune o regândire a locuirii contemporane, fiind o caracterizare directă a vieții individului, pornind de la restabilirea legăturii cu natura, la nivelul cartierului, familiei și individului. Locuirea mixtă, diversificată, cuprinzând toate categoriile de vârstă, oferind o tipologie vastă de spații, pentru toate nevoile și intercalată cu mediul natural, va permite o re poziționare a omului față de ecosistem, pornind de la fiecare individ [79]. Dacă această viziune are temei de a fi aplicată, doar timpul poate demonstra. Nevoia urgentă de schimbare e certă, societatea de azi având toate mijloacele să o producă, mai puțin voința umană!



Figura 22. Miss Sargfabrik. Dinamismul spațiilor comune, evidențiate pe fațadă



## 2.5. Matricea locuirii colective contemporane

Este de necontestat faptul că locuirea colectivă s-a redefinit substanțial în ultimele două secole, ca urmare a modificărilor socio-culturale, politice, economice și tehnologice pe care omenirea le-a trăit. Cu toate că de-a lungul istoriei concepte noi de locuire apărute succesiv, de multe ori, în antiteză cu cele precedente, acestea s-au completat reciproc, generând astăzi o amplă varietate de tipuri de locuire de mare densitate, toate fiind caracterizate de o abordare eminentemente holistică.

Condiția care determină o schimbare majoră în conceperea clădirilor de locuire colectivă astăzi o reprezintă felul în care se comandă sau solicită asemenea proiecte. Dacă experimentele moderniste erau demarate de autoritățile statului, referindu-se în principal la clasele sociale sărace, cărora li se ofereau condiții bine definite, economia de piață a generat mecanisme economice care pun oferta de pe piața imobiliară în mâna dezvoltatorilor, variind sub diverse forme de la entități și mici asociații de locatari, la mari corporații. Consecința directă a acestei schimbări de paradigmă este transpunerea beneficiarului unui asemenea proiect din simplu locuitor în poziția de client.

În aceste condiții, succesul oricărei investiții de acest fel stă sub auspiciile unei bune înțelegeri a dorințelor clientului (în această direcție existând instrumente de sondare a pieței, studii sociologice și norme complexe ce pot releva o imagine elocventă a profilului psihologic al cumpărătorului), echilibrată cu raționalizarea mijloacelor de construcție pentru menținerea în parametrii controlabili de cost. Altfel spus, se caută o cât mai mare individualitate, prin mijloace constructive eficiente, repetabile sau industrializabile, o soluție ce combină replicabila „mașină de locuit” modernistă cu perspectiva antropologică a locuirii.

O a doua condiție ce determină schimbarea perspectivei cu privire la locuirea de mare densitate are ca premisă realitatea predictibilă și iminentă a unei creșteri a populației globului la peste 9 miliarde de locuitori până în anul 2050, din care aproximativ 6.4 miliarde doar în mediul urban, echivalentul a întregii populații planetei din anul 2005 [58]! Problema hrănirii unei asemenea populații face vitală valorificarea maximă a terenurilor agricole care, în momentul de față, cad pradă expansiunii teritoriale a orașelor. În acest sens, practici precum înființarea noilor orașe, populare în perioada postbelică, sunt rar întâlnite în Europa de astăzi, căutându-se revalorificarea maximă a țesutului și arealului urban existent. Însăși locuirea tinde să nu fie definită doar în contextul clădirii, ci într-un context mult mai amplu, cel al orașului.

### CONCEPTE ȘI VECTORI AI LOCUIRII COLECTIVE CONTEMPORANE

Studiul exemplelor de bune practici realizat în acest capitol scoate în evidență faptul că echilibrarea dorințelor și aspirațiilor individului cu privire la habitatul propriu și posibilitățile de eradicare a unor construcții raționale se realizează printr-o serie de vectori care definesc locuirea colectivă însăși în raport cu mediul construit.

Astfel, în funcție de contextele socio-culturale, economice și politice particulare, echilibrarea acestor vectori va duce la soluții locale unice, pe de-o parte, în rezonanță cu nevoile oamenilor, iar pe de altă parte în echilibru cu mediul spațial integrant. În încheierea capitolului, urmărim să descriem conceptele locuirii contemporane, ce stau la baza definirii acestor vectori (Figura 23).

### OMUL ȘI ORAȘUL

1. Mobilitatea sporită și accesibilitatea oamenilor s-a definit pornind de la triada de puncte de interes fundamental pentru viața individului: *lucru-locuire-timp liber*, perspectivă care permite o mai bună alegere a poziționării cartierelor de locuit, a managementului mișcării maselor și a rutelor de transport în comun.

2. Dinamica modului de trai contemporan a dus la suplinirea unor activități și îndeletniciri ale membrilor familiei de către servicii oferite în mediul urban (ex.: gătitul înlocuit de meniurile accesibile ale restaurantelor), fapt ce generează o densitate crescută, nu doar la nivelul locuirii, ci și a serviciilor (*densitate și plurifuncționalitate*).

3. Apartenența la comunitate a individului necesită exprimarea vizibilă a unei *identități socio-culturale* a mediului urban bazată pe caracteristici particulare ale cartierelor și locuințelor colective, platformelor de interacțiune socială în jurul unor activități de interes comun și a formelor de administrare comunitară participativă.

### HABITATUL LĂRGIT

1. Datorită suprafețelor mici pe care un apartament le poate asigura comparativ cu diversitatea de activități și preocupări ale individului contemporan, sunt necesare *facilități, spații ample și infrastructuri comune*, în afara proprietății private, dar *în proprietatea întregii comunități de vecini*, la liberă utilizare de fiecare în parte, dar în acord cu comunitatea, care să compenseze locuințele restrânse.

2. Nevoia stabilirii unei legături cu exteriorul, ca reminiscență a legăturii intime a omului cu natura, se realizează în condiții de densitate urbană crescută prin *spații private exterioare* și spații intermediare simple (balcoane, terase, grădini private).

### ADAPTABILITATEA HABITATULUI

1. Diversitatea gradului de ocupare a locuințelor și tipologia variată de utilizatori (societate eterogenă, cu stiluri de viață diferite - nevoi diferite, schimbarea locului de muncă de cele mai multe ori se face cu stabilirea într-un alt oraș), impune necesitatea unui *spațiu neutru, flexibil și multifuncțional* (freelancing și lucrul de acasă, combinarea funcțiunii de locuit cu alte caracteristici), pentru definirea unui spațiu ușor modificabil.

2. Pentru o bună socializare cu comunitatea, în cazul persoanelor cu dizabilități locomotorii (persoane cu handicap, persoane de vârstă a treia), asigurarea accesibilității (ascensoare, rampe de acces) la toate nivelurile și în toate spațiile este crucială.

3. Definirea parametrilor climatului interior pentru nivel de confort optim variază la nivel perceptiv de la individ la individ. Astfel, posibilitatea *reglării autonome a confortului interior* permite o mai bună adaptabilitate a habitatului, dar trebuie realizată utilizând sisteme ce generează un consum de energie scăzut.

Aceste concepte sunt omniprezente în dezbateră contemporană cu privire la locuire. Ele ilustrează schimbarea substanțială de percepție cu privire la poziționarea locuitorului, beneficiarului și, în același timp, clientului în procesul de proiectare a clădirilor rezidențiale, în echilibru cu problemele orașului de astăzi.

Matricea locuirii colective contemporane reprezintă un cadru de definire a calității mediului construit locativ, dintr-o abordare holistică.

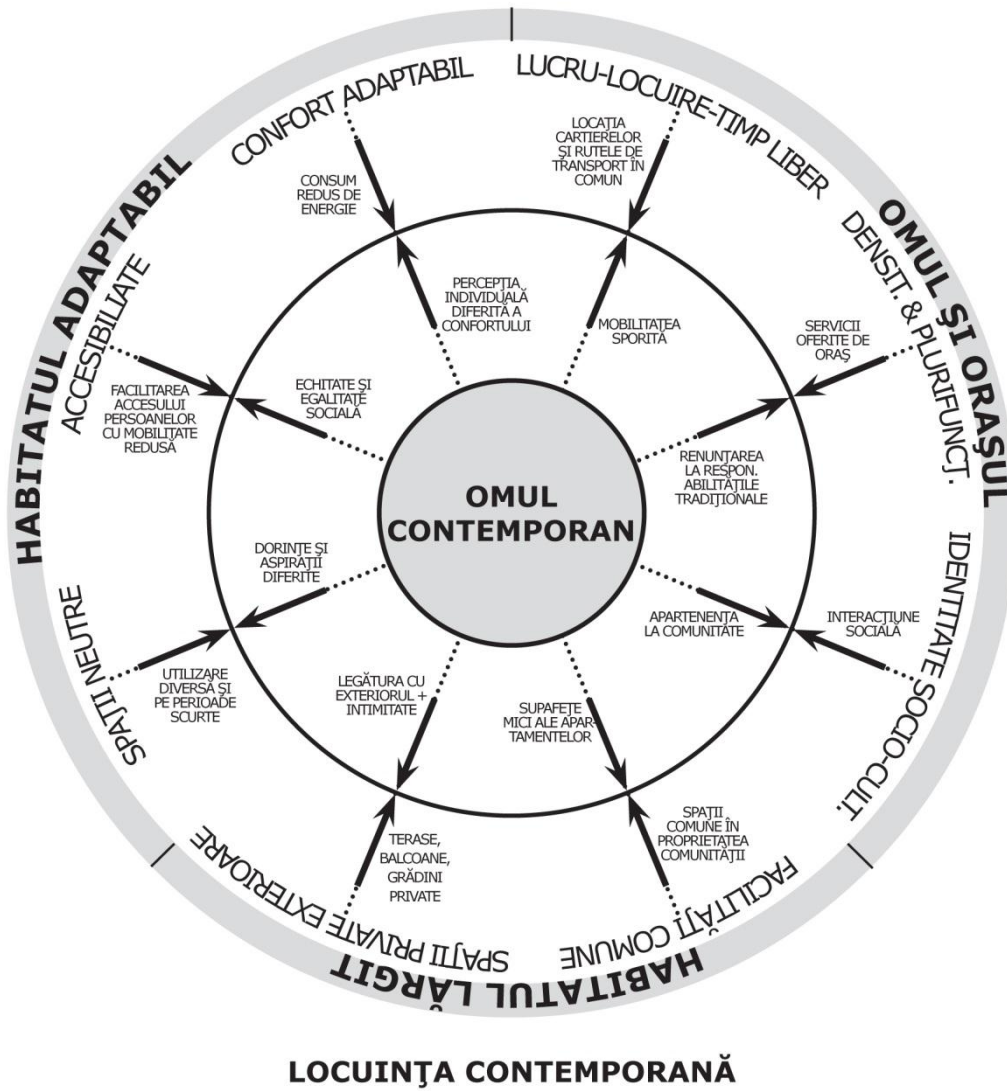


Figura 23. Matricea locuirii colective contemporane

### **3. LOCUIREA COLECTIVĂ ÎN ROMÂNIA. INTERVENȚII ASUPRA FONDULUI CONSTRUIT EXISTENT**

*„Dezvoltarea în ritm înalt a economiei naționale, modernizarea orașelor și centrelor muncitorești, creșterea numărului de muncitori și specialiști, sporirea continuă a salariului și celorlalte venituri ale oamenilor muncii, fac necesară dezvoltarea construcției de locuințe și îmbunătățirea gradului lor de confort - condiție esențială pentru ridicarea bunăstării întregului popor.*

*În scopul satisfacerii cerințelor crescînde de locuințe, se va intensifica ritmul construirii de locuințe noi și se vor lua măsuri de îmbunătățire continuă a confortului, în concordanță cu ritmul dezvoltării economiei naționale și potrivit prevederilor planului de stat.”*

Articolul 1 din Legea nr. 4 din 1973 privind dezvoltarea construcției de locuințe, vânzarea de locuințe din fondul de stat către populație și construirea de case de odihnă proprietate personală [80]

După terminarea celui de-al doilea Război Mondial și instaurarea regimului comunist, România cunoștea o perioadă de redresare economică masivă. Fiind determinată de politica de industrializare forțată de pe întreaga rază de influență a blocului sovietic, și România va suferi de o lipsă de mână de lucru calificată pentru noile centre industriale dezvoltate la marginea unor orașe sau, în cele mai multe cazuri, în cadrul noilor urbe edificată în acest scop. Acest lucru va determina o migrație masivă a populației rurale către zonele urbane.

Iată că, la mai bine de un secol distanță de primele fabrici și cartiere muncitorești din perioada Revoluției industriale, societatea românească se confruntă cu aceleași premise care au condus la dezvoltarea formelor de locuire colectivă de mare densitate din perioada modernă: noi orașe industriale ce atrag populație rurală ca mână de lucru, determină o creștere accelerată a numărului de locuitori în orașe, generând, implicit, o criză de locuințe.

Diferența, însă, față de inovatoarea perioadă modernă o constituie experiența acumulată și gradul de înțelegere a modurilor de locuire pentru noile forme de organizare ale societății, dobândite în urma experimentelor deja trăite.

În conformitate cu cele descrise în subcapitolul 2.3, prin politica dusă, URSS avea, până la un punct, să profite la maxim de aceste cunoștințe, valorificând contextul economic favorabil dezvoltării societății.

Chiar dacă locuirea colectivă este prezentă pe teritoriul de astăzi al României încă din perioada expansiunii austro-ungare din secolele XVIII-XIX, sub forma locuințelor de tip „Blockhaus”, având spații de locuit destinate diferitelor categorii sociale și organizate în jurul curților interioare și cursivelor [35], un impact mult mai pregnant asupra populației țării l-au avut noile blocuri de apartamente edificată în perioada anilor 60'-85'. În prezenta teză, ne vom referi doar la această perioadă istorică de o semnificație aparte în ceea ce privește locuirea colectivă.

### 3.1. Repere istorice în România. Proprietatea privată

Dezvoltarea locuirii colective în România, în perioada anilor 60'-85' este și ea legată, până la un punct, de evoluția planului de urbanizare determinat de politica URSS. Această evoluție și-a păstrat în mare parte succesiunea etapelor, fiind simțită cu o oarecare întârziere temporală.

În cadrul conferinței „*The Fitch Colloquium: Why Preserve Public Housing?*” (*Colocviul Fitch: De ce să păstrăm locuințele publice?*), desfășurat la Universitatea din Columbia în martie 2012, Rusudan Mirzikashvili și Levan Asabashvili descriu etapele cele mai importante în urbanizarea din URSS și din statele-satelit, urmărind totodată apariția sistemelor constructive utilizate în edificarea cartierelor muncitorești [81]. O scurtă înșiruire a momentelor istorice definitorii este prezentată în cele ce urmează:

- 1918:** Naționalizarea proprietăților private urbane.
- 1920':** Este în desfășurare perioada de proiecte experimentale de locuințe colective.  
*Populația urbană în URSS: 17,9 %*  
*Suprafața utilă de locuit per capita în mediul urban: 8,2 m<sup>2</sup>*
- 1931:** Perioada Stalin. În cadrul ședinței Comitetului Central din iunie, Stalin critică eșecul viziunilor moderniste utopice în a oferi soluții de locuințe aplicabile; o mai mare implicare a autorităților se va produce privind deciziile tehnice, în defavoarea specialiștilor.  
*Populația urbană în URSS: 33 %*  
*Suprafața utilă de locuit per capita în mediul urban: 6,9 m<sup>2</sup>*
- 1952:** În urma Decretului nr. 486 din 26 ianuarie, toate construcțiile rezidențiale și civile vor fi realizate după proiecte și bugete instrumentate de Comitetul de stat pentru construcții din URSS (GOSSTROY), proaspăt înființat în anul 1950. Deciziile centrale se pot aplica rapid la scară largă [81].  
*Populația urbană în URSS: 40 %*  
*Suprafața utilă de locuit per capita în mediul urban: 7,4 m<sup>2</sup>*
- 1955:** Perioada Hrușciiov. Se emite o rezoluție privind „eliminarea excesului în proiectare și construcție”. Impactul va fi simplificarea executării locuințelor din motive economice, în detrimentul calității și, uneori, a funcționalității.
- 1957:** Primele proiecte de clădiri rezidențiale dezvoltate în GDR, realizate din blocuri mari prefabricate.
- 1959:** Primele proiecte de clădiri rezidențiale dezvoltate în GDR, realizate din panouri mari prefabricate din beton armat. Acest sistem va fi intens folosit și în România, în anii 70. Ele vor primi denumirea populară de „hrușciiovka”.  
*Populația urbană în URSS: 47,9 %*  
*Suprafața utilă de locuit per capita în mediul urban: 9,2 m<sup>2</sup>*
- 1965:** Perioada Brejnev. Primele construcții în cadre.  
*Populația urbană în URSS: 52 %*  
*Suprafața utilă de locuit per capita în mediul urban: 10,3 m<sup>2</sup>*
- 1991:** Căderea Uniunii Sovietice  
*Populația urbană în URSS: aprox. 65,8 %*  
*Suprafața utilă de locuit per capita în mediul urban: aprox. 11,2 m<sup>2</sup>*
- 1992:** Urmează perioada de privatizări masive și de intrare în proprietatea privată a locuințelor.

În ceea ce privește România, etapele istorice s-au produs în aceeași succesiune până după 1963 când o serie de divergențe au apărut între autoritățile românești și cele sovietice. La propunerea lui Hrușciiov, statele comuniste cele mai industrializate (RDG și Cehoslovacia) urmau să se orienteze cu precădere spre industrie, pe când România trebuia să se specializeze pe agricultură, în detrimentul industriei și în neconcordanță cu perspectiva Partidului Muncitoresc Român. Poziția câștigată prin medierea de către Nicolae Ceaușescu a conflictului dintre URSS și Republica Populară Chineză a permis o îndepărtare de la supra-planificarea economică a statelor comuniste europene aparținând Consiliului de Ajutor Economic Reciproc (CAER) [82] și, implicit, de la viziunea politică a URSS.

Noua eră a cultului personalității și a propagandei comuniste născută după vizita lui Ceaușescu la Phenian, în 1971, va însemna făurirea pe plan internațional a unei imagini de stat independent de influența URSS, resimțită prin măsurile politice luate atât pe plan extern, cât și intern.

O serie de măsuri ale acestei politici independente s-a răsfrâns direct asupra proprietății private a locuințelor. Este de menționat faptul că în blocul ex-sovietic, formele de proprietate asupra locuințelor în concepție liberală erau inexistente, fiind înlocuite de așa-numitele „propiska” (în traducere liberă *inscripție*).

În cazul locuințelor colective, acestea funcționau ca permise rezidențiale temporare sau permanente, ce nu puteau fi moștenite sau transmise succesorilor [83]. Pentru cei ce dețineau mijloace financiare pentru a-și construi o casă în mediul urban, li se acorda dreptul asupra imobilelor în sine și dreptul de a utiliza terenul în schimbul unei chirii anuale, terenul fiind deținut de stat. Excepțiile le reprezentau gospodăriile din mediul rural care constituiau proprietate privată și puteau desfășura, sub anumite restricții chiar și activități private generatoare de profit. Spre deosebire de viziunea liberală, formele sovietice prezentau garanții restrânse cu privire la protecția proprietății private, cu precădere din cauza legilor formulate ambiguu [84]. Privatizarea proprietăților a fost posibilă doar odată cu căderea URSS, după anii 90’.

Câteva inițiative legislative, dintre care amintim legea nr. 9/1968 [85] și legea nr. 4/1973 [80] vor face ca, în România, proprietatea privată asupra locuințelor să fie permisă și garantată încă din anii 70’, înaintea multor altor state rămase sub influența URSS până la sfârșitul anilor 80’. Acest cadru legislativ, revoluționar pentru consolidarea noțiunii de proprietate privată în România, prevedea, după cum însuși titlul documentelor spune, modalități privind „dezvoltarea construcției de locuințe, vânzării de locuințe din fondul de stat către populație și construirea de case de odihnă proprietate personală”. Se înființa, astfel, un sistem de trecere a locuințelor din proprietatea statului în proprietatea individului, cu ajutorul unor credite acordate de către autorități, resimțite în special în ceea ce privește cumpărarea de apartamentele nou construite.

Cu toate că această nouă piață imobiliară era încă la începuturi, neexistând un capital consistent din partea persoanelor fizice, adevăratele consecințe ale acestei politici se vor simți mult mai târziu, după căderea regimului comunist, ca rezultat al unei consecințe financiare.

Situația economică neperformantă din România după 1989 a generat o creștere exponențială a inflației, raportarea monedei naționale la valutele internaționale producându-se printr-o denominare care a determinat o devalorizare semnificativă a leului. În acest context, în lipsa unei corelări cu noua valoare a monedei naționale, creditele date pentru locuințe, toate raportate la leu, au devenit extrem de accesibile, generând un val de achiziții ale apartamentelor unic în Europa.

## 3.2. Proiectul tip de locuință colectivă 770

### 3.2.1. Generalități ale proiectelor tip

Nivelul accelerat de urbanizare din România presupunea necesitatea edificării a numeroase cartiere muncitorești, într-un timp cât mai scurt, utilizând soluții viabile din punct de vedere economic.

Astfel, printre sistemele constructive care răspundeau cel mai bine acestor sarcini s-a regăsit **sistemul cu panouri mari prefabricate din beton armat**, având următoarele avantaje în implementare:

- **industrializare:** panouri mari din beton armat erau prefabricate în centrele industriale după proiecte tip, fiind transportate pe amplasamente în vederea montajului;
- **rapiditate în producție:** prefabricarea în linii industriale a unui număr limitat de elemente, ce puteau fi combinate în moduri diferite, permitea procesului o derulare rapidă;
- **mobilitate:** prefabricatele erau dimensionate cu greutate maxime de 5,1 t pentru a putea fi ușor transportate și manevrate pe amplasament cu ajutorul macaralelor MT110;
- **repetabilitate:** gândite astfel, proiectele tip de clădiri de locuit au fost în repetate rânduri construite pe scară largă, multiplicată, creionând noua imagine a orașului muncitoresc;
- **rapiditate în execuție:** comparativ cu sistemele tradiționale din zidărie utilizate până în anii 60', acest sistem permitea ridicarea rapidă a clădirilor, singurele operații pe șantier necesare fiind cele de legare a panourilor prin monolitizare;
- **eficiență economică:** posibilitățile de industrializare, timpii de construire scurți și operațiile pe șantier limitate duceau la o eficiență economică sporită prin reducerea pierderilor de materiale de construcții, reducerea costurilor de manoperă și, prin perfecționarea sistemului, cunoașterea în amănunt și prevenirea încă din faza de proiectare a problemelor de construire.

Conform [86], acest sistem constructiv a fost folosit începând cu anii 60', căpătând popularitate în anii 70'. Un moment important în evoluția acestuia l-a constituit cutremurul din Vrancea, din martie 1977, ducând la renunțarea construirii proiectelor cu regim de înălțime înalt (P+8 – P+10). S-a generat astfel o creștere în construirea proiectelor cu 5 nivele (P+4).

Dintre proiectele tip utilizate în România, Bocan C. amintește următoarele ca fiind cele mai întâlnite [87 : p.156]:

1. **proiectul 1013-1168:** cu 3 sau 4 niveluri, executat în perioada 1960-70;
2. **proiectul 744:** regim de înălțime P+4;
3. **proiectul 944 și 1400:** P+3, specific zonelor seismice de grad 9 (Foșani);
4. **proiectul 1340:** P+4, având celule constructive de dimensiuni mari.
5. **proiectul 770:** P+4, unul din cele mai răspândite pe teritoriul țării,

Datorită răspândirii largi, propunerile prezentei teze sunt aplicate ca studiu de caz pe proiectul tip 770.



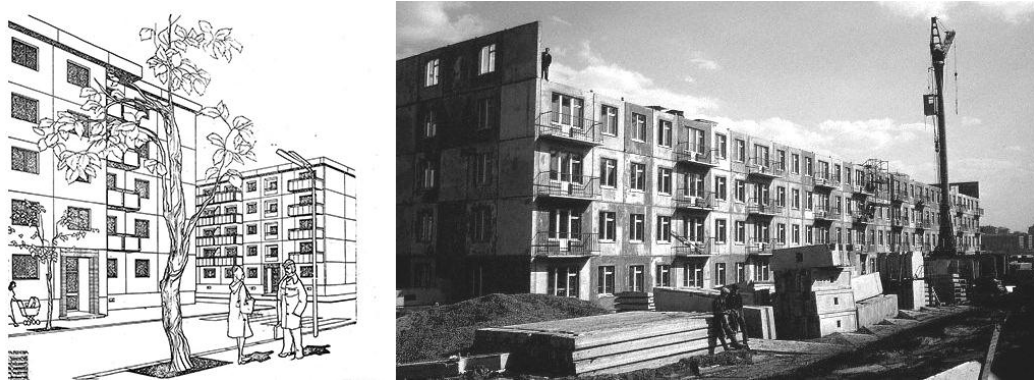


Figura 24. Construirea unui bloc din panouri mari prefabricate. Proiectul tip 770-83

### 3.2.2. Proiectul 770. Prefabricate și diversitate

Proiectul tip 770, în ultima sa variantă revizuită în anul 1983 [88], se numără printre cele mai răspândite modele de clădiri rezidențiale din panouri mari din România (Figura 24. Construirea unui bloc din panouri mari prefabricate. Proiectul tip 770-83). Cu un regim de înălțime de P+4 și subsol tehnic și o înălțime de nivel de 2,70 m pentru etaj curent respectiv 1,70 m pentru subsol, acesta a fost conceput pentru a avea o largă valabilitate climatică (zonele climatice I, II și III) și seismică (rezistând seismelor de intensitate 6, 7 și 8 pe scara MSK, echivalente conform normativului P100/2013 cu o accelerație maximă de  $a_g=0,35..0,4g$  și o perioadă de colț de  $T_c=1,6s$  [89]).

72 de elemente prefabricate diverse, având tipodimensiuni proporționale unui modul de bază de 30 cm, sunt utilizate în edificarea blocurilor, după cum urmează:

- pereți exteriori, pereți de logii și pereți interiori
- planșee
- rampe de scară
- podeste
- atice și chepenguri de acces pe terasă
- tuburi de ventilație
- cabine de băi

Combinarea diferită a acestor elemente generează 3 variante de planimetrii de scări de bloc principale (Pa, Pb, Pc) diferențiate de numărul de travei și de apartamente pe nivel. La rândul său, fiecare din acestea poate varia ca dimensiune de travee între mărimi modulate (2,4; 3,0; 3,3; 3,6; 5,4 m), deschiderile rămânând constante la 5.4 m. Se obțin, astfel, 12 secțiuni diferite (Pa1...Pa4, Pb1...Pb4, Pc1...Pc4) ce găzduiesc 6 tipuri de apartamente de tip I și II (2I, 2II, 3I, 3II, 4I, 4II) (Figura 25. Cele 12 tipuri de secțiuni ale proiectului tip 770), în conformitate cu parametrii de suprafețe dictați de Decretul 216 din 1981 [90]. O descriere detaliată a acestor caracteristici se poate observa în Tabelul 1.

Încăperile de locuit sunt toate decomandate, având zonele de zi și de odihnă separate. Față de variantele precedente, vestibulele sunt mărite, iar luminarea naturală a încăperilor este sporită (simplă orientare Pb și dublă orientare Pa și Pc pe două direcții Pa și Pb, sau 3 direcții Pc), ferestrele și șpaletii având dimensiuni unificate. Casele de scară sunt în toate secțiunile iluminate natural [88].

**Tabelul 1. Descrierea sortotipurilor**

Secțiuni	Tipuri apartamente per nivel *							
	Denumire, număr și dimensiuni travei	Tot.	2I	2II	3I	3II	4I	4II
Pa1	5 3,30 : 3,00 : 3,00 : 3,00 : 3,30	3	3					
Pa2	5 3,60 : 3,60 : 3,00 : 3,60 : 3,60	3	1	2				
Pa3	5 3,00 : 2,40 : 3,00 : 2,40 : 3,00	2			1		1	
Pa4	5 3,60 : 3,00 : 3,00 : 3,00 : 3,60	2				1		1
Pb1	6 3,30 : 2,40 : 3,30 : 3,30 : 2,40 : 3,30	4	4					
Pb2	6 3,60 : 3,00 : 3,60 : 3,60 : 3,00 : 3,60	4		4				
Pb3	8 3,30 : 2,40 : 2,40 : 3,30 : 3,30 : 2,40 : 2,40 : 3,30	4			4			
Pb4	8 3,60 : 3,00 : 3,00 : 3,60 : 3,60 : 3,00 : 3,00 : 3,60	4				4		
Pc1	4 3,30 : 2,40 : 3,00 : 5,40	2			1	1		
Pc2	4 3,60 : 3,00 : 3,00 : 5,40	2				2		
Pc3	4 3,30 : 2,40 : 3,00 : 2,40+4,03 ** : 3,60	2			1	1		
Pc4	4 3,60 : 3,00 : 3,00 : 2,40+4,03 ** : 3,60	2				2		

\* tipurile de apartamente definite în conformitate cu Anexa 1 din Decretul 216/1981 [90]

\*\* dimensiuni de travee corespunzătoare secțiunilor teșite la 45 de grade (Pc3 și Pc4)

Secțiunile descrise anterior se pot înșirui în număr de 2-4 fără rost structural, utilizând o serie de reguli de alăturare, descrise în Tabelul 2, pentru a da naștere tronsoanelor, cu lungimi între 28 și 60 m. Prin combinații repetate se obțin, în final, 78 de tipuri de tronsoane, diferind prin numărul și tipurile de secțiuni utilizate, și, în final, 557 de sortotipuri de tronsoane, diferite prin tratarea traveilor de margine, fiecare având între 20-57 apartamente [88]:

- tronsoane de mijloc	28
- idem, adiacente tronsoanelor de colț drept	84
- tronsoane de capăt	88
- idem, adiacente tronsoanelor de colț drept	88
- tronsoane de colț drept	100
- tronsoane de colț teșit	97
- tronsoane independente	72

Se observă diversitatea considerabilă de apartamente, secțiuni și tronsoane care se pot obține, pornind doar de la cele 72 de elemente prefabricate! Acest fapt demonstrează eficacitatea sistemului constructiv și justifică în mare parte popularitatea utilizării lui la scară largă.

**Tabelul 2. Regulile de alăturare a secțiunilor în tronsoane**

Mod de legătură	Abr.*	Denumire	Secțiuni	Spațiu urban generat
terminare tronson	C	Capăt cu balcon	Pa, Pb	acces în cvartalele de blocuri
	F	Capăt	Pc1, Pc2	acces în cvartalele de blocuri
continuare liniară	M	Mijloc	Pa, Pb	front stradal continuu
	R	Rost	Pa, Pb	front stradal continuu
continuare la 90 grade	D	Colț drept	Pc1, Pc2	intersecții drepte
	L	Capăt colț drept	Pa, Pb	intersecții drepte
continuare la 45 grade	T	Teșit	Pc3, Pc4	intersecții octogonale

\* abrevierea dublă definind secțiunile (ex:CC), indică atât legătura din stânga, cât și din dreapta acesteia



Figura 25. Cele 12 tipuri de secțiuni ale proiectului tip 770

### 3.2.3. Tipologia apartamentelor. Descriere funcțională

Tipurile de apartamente obținute în cadrul proiectului tip 770-83 respectă noile prevederi ale decretului 216/1981 privind „stabilirea prețurilor limită ale locuințelor care se construiesc din fondurile statului, a prețurilor de contractare ale locuințelor proprietate personală și a prețurilor de vânzare ale locuințelor din fondul locativ de stat” [90]. Odată cu dezvoltarea mijloacelor de vânzare a apartamentelor, s-a recurs la impunerea unor suprafețe minime ale apartamentelor, necesare a fi acoperite de toate proiectele tip.

Proiectul 770-83 prezintă 3 tipuri majore de apartamente decomandate (tipul 2, 3 și 4, definind numărul de camere), având mai multe subvariante date de suprafețe utile diferite (I, II), dar păstrând aceeași configurație funcțională [88]. Toate beneficiază de o separare a zonelor de zi de cele de odihnă (Tabelul 3). Logiile sau balcoanele sunt prezente în toate cazurile. Băile și grupurile sanitare nu au ferestre, fiind ventilate natural, prin ghene.

**Tipul 2** îl reprezintă apartamentele cu două camere, alcătuite din cameră de zi, dormitor, bucătărie, baie și vestibul având suprafețe utile între 43,0 și 50,3 m<sup>2</sup>. Orientarea camerelor de locuit este dublă, în cazul apartamentelor de tip a și simplă pentru apartamentele tip b. Ajungând la un procent de 44% din totalitatea secțiunilor proiectului 770, ele rămân specifice variantelor Pa.

De **tipul 3** sunt apartamentele cu 3 camere, având un dormitor și un grup sanitar de serviciu suplimentar și suprafețe între 55,0 și 64,2 m<sup>2</sup>. Orientarea camerelor este dublă. Tipul 3 compune toate secțiunile Pc, regăsindu-se în 51% din totalitatea secțiunilor proiectului 770.

Cu toate că au suprafețele utile cele mai mari (între 67,7 și 77,9 m<sup>2</sup>), apartamentele din **tipul 4** sunt specifice secțiunilor cu 8 travei Pb3 și Pb4 și secțiunilor Pa3 și Pa4 (doar 5% din totalitatea apartamentelor posibile). Pe lângă camera de zi, bucătărie și vestibul, apartamentele beneficiază de încă 3 dormitoare, un hol de acces și 2 băi complete. Camerele de locuit sunt toate simplu orientate.

Suprafața utilă per capita la nivelul întregului proiect 770, calculat ca medie ponderată, indică valoarea de 21,76 m<sup>2</sup>/persoană.

**Tabelul 3. Tipologia apartamentelor cuprinse în proiectul tip 770-83**

Tipologie și frecvență		Suprafețe medii proiectate				
Tip	Secțiuni	Frecv. %	Locuitori pers.	Locuibilă m <sup>2</sup>	Utilă m <sup>2</sup>	Utilă/Capita m <sup>2</sup> /pers.
2 I	Pb1	12%	2	26.7	44.8	22.38
2 I a	Pa1	5%	2	25.7	43.0	21.50
2 I b	Pa1	2%	2	25.2	43.0	21.50
2 II	Pb2	16%	2	30.8	51.7	25.86
2 II a	Pa2	5%	2	29.1	49.3	24.65
2 II b	Pa2	2%	2	30.2	50.3	25.15
Subtotal Tip 2		44%	2	28.5	47.9	23.96
3 I	Pb3	21%	3	34.8	55.0	18.33
3 II	Pb4	26%	3	40.4	64.7	21.57
3 II a	Pc2, Pc4	4%	3	41.4	64.2	21.40
Subtotal Tip 3		51%	3	38.1	60.6	20.21
4 I	Pa3	2%	4	43.8	67.7	16.91
4 II	Pa4	2%	4	49.3	77.9	19.48
Subtotal Tip 3		5%	4	46.5	72.8	18.19
Total proiect 770-83		100%				21.76

### 3.2.4. Structura de rezistență

#### SISTEMUL STRUCTURAL ȘI ETAPELE CONSTRUCTIVE

Structura de rezistență este alcătuită dintr-un ansamblu de diafragme orizontale, transversale și longitudinale, cu goluri sau pline, alcătuiind o structură spațială rigidă. Variația numărului diaframelor verticale și a interaxului între acestea situează tipologic sistemul cu panouri mari prefabricate în categoria structurilor cu diafragme dese pe ambele părți – tip fagure sau având diafragme rare – tip celular [91]. Proiectul tip 770-83 se regăsește în categoria sistemelor cu diafragme dese – tip fagure, care se va detalia în continuare.

Edificarea unei clădiri rezidențiale din panouri mari prefabricate presupunea 3 etape de construire [92]:

1. **executarea infrastructurii și a nivelului  $\pm 0.00$ :** lucrări de infrastructură (fundații, pereți subsol, planșeu subsol), placa peste subsol (din elemente prefabricate) realizarea racordurilor la rețelele exterioare;
2. **executarea suprastructurii:** montarea panourilor (pereți exteriori, interiori și planșee) și a celorlalte elemente prefabricate (cabine de baie, atice, podeste, scări, coșuri de ventilare, chepenguri).
3. **executarea lucrărilor de finisaj și echipare:** montarea finisajelor interioare neincluse în panourile prefabricate, echiparea cu instalațiile sanitare, electrice.

Pentru o cercetare mai amănunțită a sistemului constructiv și a detaliilor de execuție, relevantă în contextul prezentei teze, vom analiza doar componentele proiectului tip 770-83.

#### ETAPA 1: INFRASTRUCTURA ȘI NIVELUL $\pm 0.00$

Proiectarea structurii de rezistență se realiza diferit în ceea ce privește suprastructura, asigurată de către Institutul de Proiectare, Cercetare și Tehnică de Calcul din București și infrastructura, care revenea institutelor de proiectare locale. Cu toate acestea, însă, în proiectele tip există și recomandări date de către IPCT cu privire la realizarea lucrărilor de fundații și a elevațiilor.

În cadrul proiectului tip 770-83 [88], infrastructura se recomanda a fi realizată din **fundații continue** din beton simplu B75 (C4/5) pentru secțiunile curente, sub pereții de la rosturi fiind utilizată o rețetă de beton superioară B100 (C6/7.5). În cazul unei secțiuni mari, precum Pb3 sau Pb4, dimensiunile fundațiilor sunt de maxim 90x45 cm pentru diafragmele intermediare, ajungând la maxim 110x60 cm pentru diafragmele perimetrice. Acestea determină un ansamblu spațial cu rigiditate mare pe ambele direcții.

**Pereții de la subsolul tehnic** de 1,70 m, constituind *elevațiile*, sunt realizați in-situ din beton B150 (C8/10) de grosime de 20 cm. Se recomanda realizarea centurilor inferioare și superioare în grosimea pereților de la subsol, prin armare suplimentară. Gradul de armare a infrastructurii se determina local, în funcție de condițiile de pe fiecare amplasament.

O atenție deosebită se acorda montării plăcii peste subsol. Fiind primele panouri prefabricate ce se montau pe șantier, corectitudinea realizării legăturilor structurale la acest nivel determinau o bună conlucrare între infrastructura clădirii și suprastructura din panourile prefabricate [93 : p83].



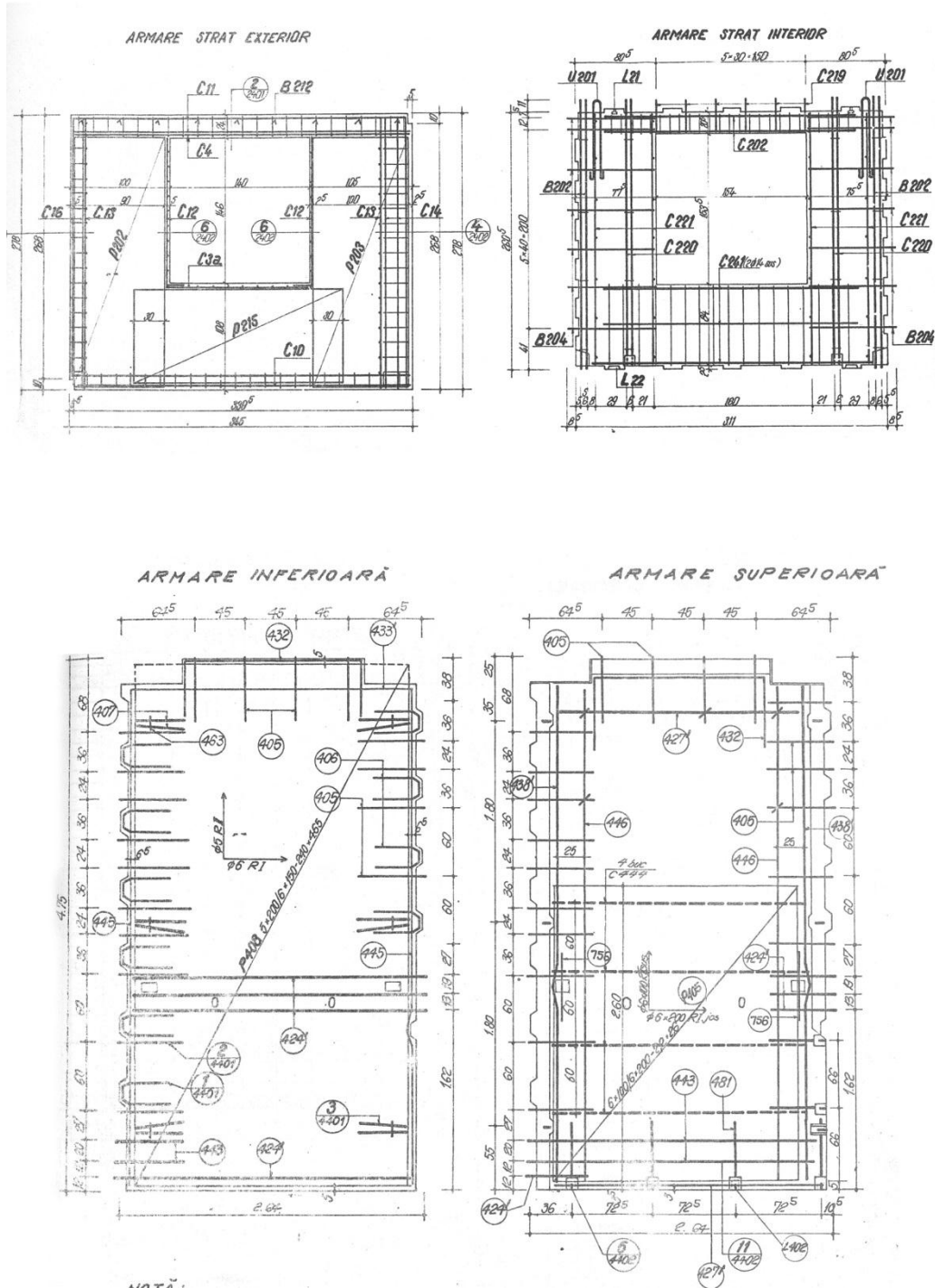


Figura 26. Armarea panourilor exterioare și a planșelor



#### ETAPA 2: SUPRASTRUCTURA

Suprastructura era aproape în totalitate realizată din elemente prefabricate, atât portante, cât și neportante. Pe șantier se executau doar lucrările de monolitizare între prefabricate. Toate prefabricatele se realizau exclusiv după proiectul tip, obținându-se un nivel al parametrilor structurali identic în cazul tuturor blocurilor construite. În același timp, toate prefabricate sunt limitate la o greutate de până la 5,1 t, pentru a putea fi manevrate folosind macaraua MT110.

**Pereții exteriori portanți** sunt realizați în triplustrat, având o grosime totală de 30 cm. Stratul de rezistență de 13 cm, precum și stratul de protecție de 6 cm sunt realizate din beton armat B250 (C16/20), având un strat de termoizolație din BCA de 8 cm (Figura 26. Armarea panourilor exterioare și a planșelor).

**Pereții interiori portanți** au grosimi de 14 cm, fiind prefabricați din beton armat B200 (C12/15) pentru gradele seismice 6 și 7, respectiv B250 (C16/20). Acestea prezentau fețe semifabricate din fabrică.

**Planșeele** sunt realizate din beton armat B250 (C16/20), în grosime de 13 cm, fiind folosite și peste subsolul tehnic.

**Armarea** tuturor betoanelor prefabricate se realiza cu plasă sudată de oțel beton STNB (tip S490) de 4 mm și armături longitudinale și verticale din bare PC52 de 10 mm, respectiv 14 mm.

Celelealte elemente prefabricate erau constituite din panouri exterioare neportante, în cazul logiilor (de 21 și 25 cm, având termoizolație din BCA de 8 cm), atice și chepenguri de acces pe terasă, podeste și rampe de scări prefabricate, cabine de baie din beton complet echipate și finisate și coșuri de ventilație.

#### ÎMBINĂRILE ÎNTRE PANOURI

Îmbinările între prefabricate realizate pe șantier presupuneau sudarea mustăților de armături accesibile la marginea panourilor, folosind armături suplimentare (eclise) și monolitizarea rosturilor cu beton simplu B300 (C18/22.5) cu agregat mărunț. Termoizolarea îmbinărilor în principal cu scopul corectării punților termice la condens o asigura un strat de 2,4 cm de polistiren. Rosturile între panouri erau izolate cu chit C895 [88]. Ca tipologie de îmbinări, se identifică următoarele (Figura 27. Îmbinări orizontale și verticale între panouri. Finisaje):

- **îmbinări verticale:** stâlpișori deschiși, la intersecția dintre diafragmele verticale interioare și exterioare;
- **îmbinări orizontale:** centuri subbetonate, la întâlnirea planșelor cu diafragmele verticale, atât interioare, cât și exterioare.

**Stâlpișorii deschiși** sunt realizați prin sudarea armăturilor longitudinale din panouri, folosind eclise. Pentru ușurință în executare, toate panourile verticale sunt retrase cu 10 cm față de punctul de intersecție al axelor structurale și prezintă perimetral alveole ce permit spațiu de manevră pentru sudor. Ulterior, în urma monolitizării, stâlpișorii creați funcționează ca o pană de forfecare între panouri.

Principiul de îmbinare în spatele **centurilor subbetonate** este similar. Sudarea armăturilor și monolitizarea creează, împreună cu alveolele perimetrice din panouri, o pană de forfecare. Dificultatea constă în sprijinirea intermediară a planșelor, în timpul executării lucrărilor. Soluția vine prin decuparea perimetrală a planșeului sub formă de creneluri trapezoidale ce generează spațiul de manevră necesar și sprijinirea punctuală pe porțiuni de 5 cm peste panoul vertical inferior. Armăturile transversale din panouri sunt sudate între ele, iar pe lungimea peretelui inferior, în ax cu acesta, se prevăd armături longitudinale suplimentare.

**Îmbinările cu elemente exterioare** s-au realizat doar între straturile de rezistență a panourilor exterioare și celelalte elemente, folosind aceleași principii ca la îmbinările prezentate anterior. În plus față de rolul structural, acestea asigurau și continuitatea anvelopei termice prin utilizarea unui strat de pâslă minerală sau polistiren, separat de stâlpișor pînă carton asfaltat. Protecția la apă se asigură prin profile metalice sau din PVC, fixate în rosturile și picurătoarele panourilor și tratate cu chit [93 : p83].

#### CONFORMAREA SEISMICĂ

Detaliile de îmbinare cu stâlpișori deschiși și centuri subbetonate au fost folosite în mod obligatoriu la toate proiectele din panouri mari, la fiecare nivel, cu precădere în urma cutremurului din 1977. Revizuirea proiectului tip 770-83 a determinat un nivel de armare a prefabricatelor corespunzător seismelor de grad 6, 7 și 8, însă modificările apar cu precădere în ceea ce privește detaliile de monolitizare. O analiză detaliată a conformării detaliilor structurale la noile coduri privind acțiunea seismică și proiectarea structurilor se va realiza în capitoul 5.

#### ETAPA 3: FINISAJELE

Ultima etapă în edificarea blocurilor o presupuneau lucrările de instalare a tâmplăriilor, a pereților neporanți de compartimentare și cele de realizare a finisajelor. Pentru economisirea timpului de execuție pe șantier, s-a încercat finisarea cât mai multor elemente prefabricate încă din fabrică.

Astfel, pereții multistrat exteriori și cei folosiți la logii veneau complet echipați din uzini. Cabinele de baie prefabricate erau și ele livrate cu finisaje parțiale, pe șantier fiind necesară doar legarea instalațiilor și amplasarea obiectelor sanitare.

Conform [88], pereții despărțitori se realizau din plăci de ipsos de 7 cm grosime, pentru o izolare fonică între încăperi. Ca suport pentru straturile de finisaj și pentru îndreptarea iregularităților de pe suprafețele pereților și tavanelor se folosea gletul GIPAC, aplicat într-un singur strat sub zugrăveli și în două straturi sub vopselele pe bază de ulei.

Vopsitoria în ulei se utiliza pe pereții bucătăriilor și la grupurile sanitare cu duș (pe toată înălțimea încăperii), precum și la celelalte grupuri sanitare (pentru o înălțime de 1,50 m).

Placarea cu faianță apărea în cazul băilor și grupurilor sanitare cu duș (până la înălțimea de 1,50 m) și la bucătării, deasupra frontului de lucru (3 rânduri).

Pardoselile în interiorul apartamentelor puteau fi realizate astfel:

- covoare din PVC cu suport textil, la încăperile de locuit;
- în unele cazuri, la încăperile de locuit, parchetul constituia o alternativă mai pretențioasă din punct de vedere financiar;
- covoare din PVC de 2 mm la dependințe;
- mozaic turnat la grupurile sanitare suplimentare, podeste, uscătorii, bucătării și unele camere;
- pardoseli din plăci de mozaic de calitate superioară la cabinele de baie;
- pardoseli din mozaic de 3-5 cm grosime în cazul balcoanelor, logiilor, băilor, grupurilor sanitare cu duș.

Pardoselile pentru celelalte spații erau:

- pardoseli din mozaic de 3-5 cm grosime în cazul camerelor de pubele;
- trepte din mozaic prefabricate la rampele scării;
- pardoseli din beton B75 de 8 cm grosime la subsolul tehnic.

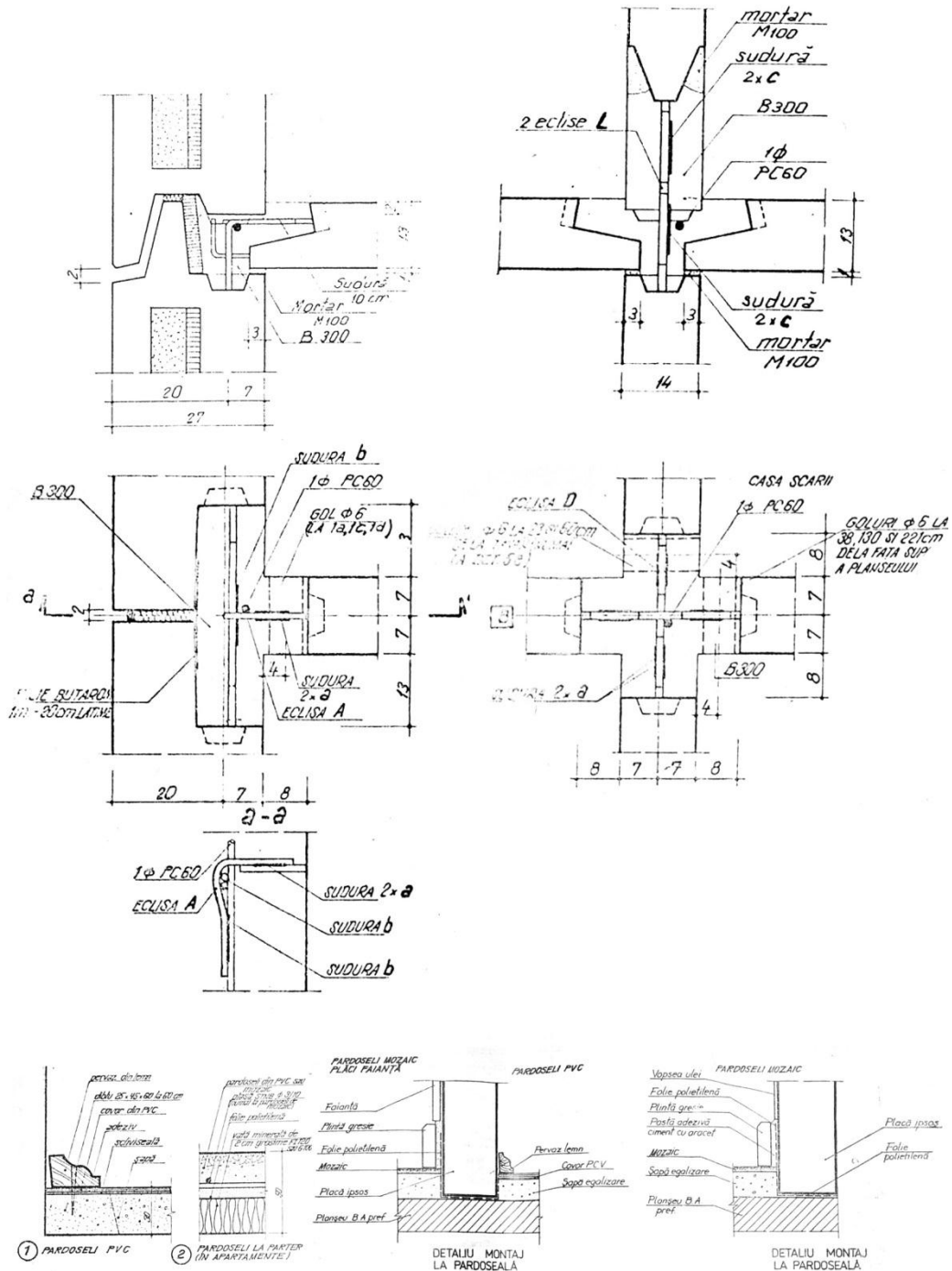


Figura 27. Îmbinări orizontale și verticale între panouri. Finisaje

### 3.2.5. Caracteristicile termotehnice și sistemele de instalații

#### CARACTERISTICI TERMOTEHNICE. INERȚIA TERMICĂ

Din punct de vedere al caracteristicilor termotehnice, anvelopa blocului era alcătuită din panourile prefabricate de fațadă, terasa necirculabilă și planșeul dintre subsolul tehnic și parter.

Dimensionarea stratului de termoizolație la momentul proiectării primei variante a proiectului 770 (începutul anilor 70') se determina cu scopul de a preveni crearea condensului la suprafața sau în masa elementelor de construcție. Evenimentele politice ulterioare și criza petrolului avea să accentueze importanța pe care sectorul construcțiilor îl va acorda resurselor primare de energie și controlării consumului energetic al clădirilor.

Cu toate acestea, puține modificări cu privire la reproiectarea anvelopei termice și mărirea stratului de termoizolație pentru diminuarea consumului de energie s-au adus proiectului 770, în urma revizuirilor ulterioare [88].

Izolarea termică în cazul panoului de fațadă o asigură stratul de 8 cm de BCA. La nivelul terasei, se utilizează un strat termoizolant de 22-39 cm de zgură expandată ( $\rho \leq 800 \text{ kg/m}^3$ ). Chiar dacă proiectul prevede termoizolarea plăcii peste subsol cu 6 cm de plăci termoizolante din talaș (stabilit) prin lipire pe tavanul subsolului tehnic, această indicație a fost puțin respectată.

Tâmplăria exterioară era utilizată în conformitate cu NTR 3845/1983, având garnituri de etanșare și ochiuri de ventilație la bucătărie și la parter. În medie, proporția dintre anvelopa opacă și elementele vitrate are valoarea de 70% / 30%.

Valorile transmitanțelor și rezistențelor termice sunt prezentate în Tabelul 4, fiind determinate folosind aplicația open-source U-Wert [94]. Comparând cu valorile minime necesare pentru clădiri noi, impuse de Normativul C107/2005 [95], [96], obligativitatea reabilitării anvelopei termice este evidentă, în condițiile reducerii necesarului de energie consumată.

Privind proprietățile termice ale anvelopei termice din perspectiva unui comportament dinamic, în timp, în cazul blocurilor din panouri mari prefabricate se observă apariția *volantului termic*. Betonului ce intră în componența prefabricatelor este în contact direct cu exteriorul, acumulând și cedând ciclic căldura dinspre exterior către interior, datorită *inerției termice mari* a materialului. Acest fenomen se petrece într-un interval de timp variabil, caracterizat prin *defazajul termic* ce măsoară diferența dintre momentul în care este înregistrată temperatura maximă în exterior și la interior (a se vedea Tabelul 4). Periodicitatea fenomenului permite o adaptare bioclimatică a condițiilor de temperatură și umiditate din interior de două tipuri:

- ciclu diurn-nocturn: ex: răcoarea unui curent de aer de vară noaptea răcește pereții, răcoare ce se va simți și câteva ore dimineața;
- ciclul anual: căldura acumulată în pereți iarna, în urma încălzirii, se va pierde treptat până la sosirea verii;

În cazul proiectului 770 și a altor blocuri din prefabricate, inerția termică mare a elementelor anvelopei, coroborată cu un nivel de izolare termică scăzut generează o supraîncălzire a interiorului în sezonul de vară datorită acumulării în masa peretelui a tuturor aporturilor solare. Iarna, o potențială capacitate de acumulare a căldurii în pereți este anulată de pierderile prin anvelopă apărute dintr-o izolare termică insuficientă.

**Tabelul 4. Transmitanțele, rezistențele și defazajele termice ale anvelopei**

Componentă	Transmitanță termică W/m <sup>2</sup> K	Rezistență termică reală m <sup>2</sup> K/W	Rezistență minimă cf. C107/2005-2010 m <sup>2</sup> K/W	Defazaj termic h
Perete exterior	1.10	0.913	1.80	8.2
Terasă necirculabilă	1.04	0.959	5.00	12.7
Plășeu peste subsol	1.17	0.854	2.90	7.2
Tâmplărie	2.56	0.39	0.77	-

Ca sisteme de instalații folosite în cazul blocurilor 770, proiectul prevedea doar instalații sanitare și de încălzire [88]. Acestea nu prezentau sisteme de climatizare sau ventilare mecanică.

#### ÎNCĂLZIREA ȘI INSTALAȚIILE SANITARE

Conform [97], *încălzirea* se realiza în sistem centralizat, agentul termic fiind asigurat de centrale de cartier care furnizau și apa caldă menajeră. Combustibilul primar din termocentrale era cărbunele, existând, totodată și centrale de cogenerare a curentului electric. Câteva blocuri experimentale (în cartiere din Timișoara, Cluj, București) au fost dotate cu panouri solare termice în anii 70'-80', folosite cu precădere pentru încălzire, demonstrând încă de pe atunci aplicabilitatea acestor tehnologii. Astăzi, randamentul sistemului centralizat de cartier este estimat la 43%.

Corpurile de încălzire erau din fontă, cu excepția băilor, uscătoriilor și intrărilor unde s-au prevăzut corpuri statice din oțel. Având robinete cu reglaj prestabilit la corpurile de încălzire, dar fără posibilități de contorizare a consumului individual, costurile de întreținere erau suportate în mod egal de toți locatarii unui bloc. Ulterior, după 1989, apometrele și centralele termice de apartament pe gaz au fost instalate masiv, ca mijloc al separării de facturarea la comun. Succesiv, pentru ușurarea costurilor de încălzire, statul a acordat subvenții pentru facturile agentului termic.

#### VENTILAREA

*Ventilarea* spațiilor se realiza pe cale naturală, prin neetanșeitățile de la tâmplării. Odată cu înlocuirea ferestrelor originale cu ferestre din PVC, etanșeitarea anvelopei a crescut, ventilarea rămânând a fi gestionată prin deschiderea manuală a ferestrelor.

#### RĂCIREA

Din punct de vedere al asigurării confortului prin *răcire*, proiectul nu prevedea niciun sistem în acest sens. Pe piața românească au intrat noile sisteme cu unități electrice interioare și exterioare tip split, capabile să asigure atât răcirea interioarelor, cât și încălzirea. Până astăzi, varianta a rămas singura și cea mai folosită soluție de climatizare, vizibilă la nivelul fațadelor, prin multitudinea de aparate montate de cele mai multe ori arbitrar.

#### INSTALAȚIILE ELECTRICE

Cu privire la instalațiile *electrice*, acestea nu au fost gândite pentru mulți consumatori, fiind realizate în tuburi IPI înglobate în panourile prefabricate și conductori INTENC în pereții de ipsos și de cărămidă.

### 3.3. Calitatea vieții la bloc. Parametrii statistici

#### 3.3.1. Statistici naționale

În continuare vom analiza calitatea vieții locuitorilor la bloc prin interpretarea unor studii statistice realizate la nivel european și național. Acestea definesc o serie de parametrii obiectivi pentru măsurarea felului în care locuitorii interacționează cu mediul construit existent.

O apreciere a fondului construit existent în Europa arată predominanța clădirilor construite după cel de-al Doilea Război mondial, în majoritatea statelor europene. România se regăsește pe pozițiile fruntașe, cu 45% din fondul construit existent edificat în perioada 1961-1980. Aproximativ 75% dintre acestea le constituie clădirile rezidențiale [98].

Raportul TABULA [99], realizat pe baza datelor furnizate de Institutul Național de Statistică din România, scoate în evidență existența a trei tipuri de clădiri rezidențiale: unifamiliale, multifamiliale și blocuri de locuințe colective. Cu toate că reprezintă doar 1,8% din totalitatea clădirilor de locuit, blocurile adăpostesc mai bine de 39% din numărul total de apartamente din România, la momentul efectuării Recensământului din 1992 [100].

Un studiu comparativ la nivelul județului Timiș utilizând datele din ultimele 3 recensăminte realizate (1992, 2002 și 2011) [101] relevă existența unui număr de 131.270 locuințe, cu o suprafață medie locuibilă de 41,48 m<sup>2</sup>/locuință și 17,58 m<sup>2</sup>/persoană (a se vedea Tabelul 5). În același timp, raportul dintre locuințele colective și cele individuale este de 71,3% la doar 28,7%. În cazul primelor, peste 87% le reprezintă blocurile din panouri mari prefabricate.

Dintre toate proiectele tip construite, printre cele mai răspândite se numără modelul 770, luat ca și studiu de caz în prezenta teză pentru o înțelegere detaliată a aspectelor acestui fragment din fondul construit existent.

Popularitatea proiectului 770 la nivelul întregii țări este demonstrată de studiul de identificare tipologică realizat în cadrul concursului Solar Decathlon Europe 2014, de către echipa UPTIM, sub coordonarea autorului prezentei teze [97]. Pe baza imaginilor aeriene furnizate de platformele BingMaps ([www.bingmaps.org](http://www.bingmaps.org)) și GoogleMaps ([www.maps.google.com](http://www.maps.google.com)) în perioada ianuarie-martie 2013, s-a efectuat o sondare a fondului construit existent în cartierele de blocuri din mai multe orașe din România cu scopul determinării răspândirii modelului 770. S-a recurs la identificarea și marcarea secțiunilor majore Pa, Pb și Pc pornind de la caracteristicile partiurilor și dimensiunile acestora.

**Tabelul 5. Locuințele în județul Timiș. Analiză comparativă, după Szitar M.**

Recensământ:	1992	2002		2011	
Clădiri de locuit	22.182	23.233	+ 4,74%	24.469	+ 5,32%
Locuințe	121.260	126.564	+ 4,37%	131.270	+ 3,72%
Camere/locuință	2,3	2,3		2,3	
Suprafață locuibilă totală (mii m <sup>2</sup> )	4.330	5.043	+ 16,47%	5.405	+ 7,18%
Suprafață locuibilă medie (m <sup>2</sup> ):					
- per locuință	35,7	39,9	+ 11,76%	41,5	+ 3,96
- per cameră	15,6	17,1	+ 9,62%	18,0	+ 5,47
- per persoană	13,0	15,9	+ 22,31%	17,6	+ 10,57



### 3.3.2. Răspândirea proiectului tip 770

#### OBIECTIVE ȘI METODE

Studiul amintit anterior sondează fondul construit existent, utilizând hărți aeriene tridimensionale ale zonelor urbane din România, cu scopul identificării proiectului 770. Metodologia aplicată este accesibilă, valorificând date imagistice de tip open-source, actualizate la nivelul marilor centre urbane în anul 2012.

În cazul orașelor analizate (Arad, Cluj, București, Pitești, Brașov, Iași), cartierele au fost alese arbitrar, căutându-se doar identificarea proiectului 770 într-un număr mare de zone urbane, din toată țara (Figura 30-37).

În cazul Timișoarei, s-au analizat cartierele care au fost dezvoltate în perioada 70'-85', adică perioada de construire a modelelor 770 (Soarelui, Girocului, Lipovei și Torontalului) [102]. În plus, s-au cules date privind componerea în tronsoane, orientarea și starea actuală a blocurilor.

Criteriile de identificare, utilizate în ordinea următoare, s-au bazat pe asemănările și diferențele planimetrice între secțiunile principale Pa, Pb și Pc, descrise în continuare (Figura 28):

1. **regimul de înălțime:** s-au considerat doar clădirile P+4;
2. **conturul secțiunilor:** realizarea unui sampling pe lungimea tronsoanelor care să permită diferențierea scărilor de bloc (identificabile prin diferențele în tratamentul acoperișurilor) a permis împărțirea pe secțiuni a tuturor tronsoanelor; ulterior, contururile diferitelor secțiuni comparate cu formele în plan recunoscutibile ale subtipurilor Pb (plan tip cruce), Pc3..4 (plan teșit la 45°) și Pa și Pc1..2 (restul) au reprezentat prima selecție;
3. **numărul de travei și dimensiunea acestora:** numărul diferit de travei specifice secțiunilor (Pa - 5, Pb - 6-8 și Pc - 4 travei), verificată cu instrumentul de măsurare disponibil pe platformele amintite au creat a doua etapă de selecție;
4. **modul de alăturare a secțiunilor identificate:** ușor de sesizat în urma descrierii din proiect (C, F, M, R, L, D), a conchis a treia etapă de selecție;
5. **consultarea imaginilor din stradă:** ca metodă de verificare sau în cazul unor rezultate neclare din prima parte, s-a utilizat platforma Google Street View pentru clarificări și măsuri ale dimensiunilor blocului mai exacte.

Metodele aplicate au permis identificarea secțiunilor proiectului tip cu o mare acuratețe și într-un timp scurt, după cum au demonstrat verificările ulterioare.

- Tipurile Pb (violet) și Pa (galben) ușor identificabile prin formele particulare ale partiurilor (plan în cruce și plan teșit)
- Tipul Pa, cu planuri dreptunghiulare, identificabil prin numărul de travei (5)
- Blocurile nemarcate având 7 travei, nu aparțin proiectului tip 770



Figura 28. Exemplificarea metodologiei de identificare a proiectului 770

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Se observă o largă răspândire a proiectului 770 în toate orașele analizate.

În cazul orașului Timișoara, s-au identificat prin numărare 1102 blocuri model 770, secțiunea Pa fiind cea mai frecventă (473 unități) (Figura 29. Stadiul proiectului 770 în Timișoara). Se observă o lungime medie majoritară a tronsoanelor de 20-40 m în cartierele analizate (până la 3 case de scară alăturate). Din punct de vedere al orientării, majoritare sunt direcțiile N-S și NW-SE, influențate în mare parte de trama urbană radială, specifică Timișoarei [97].

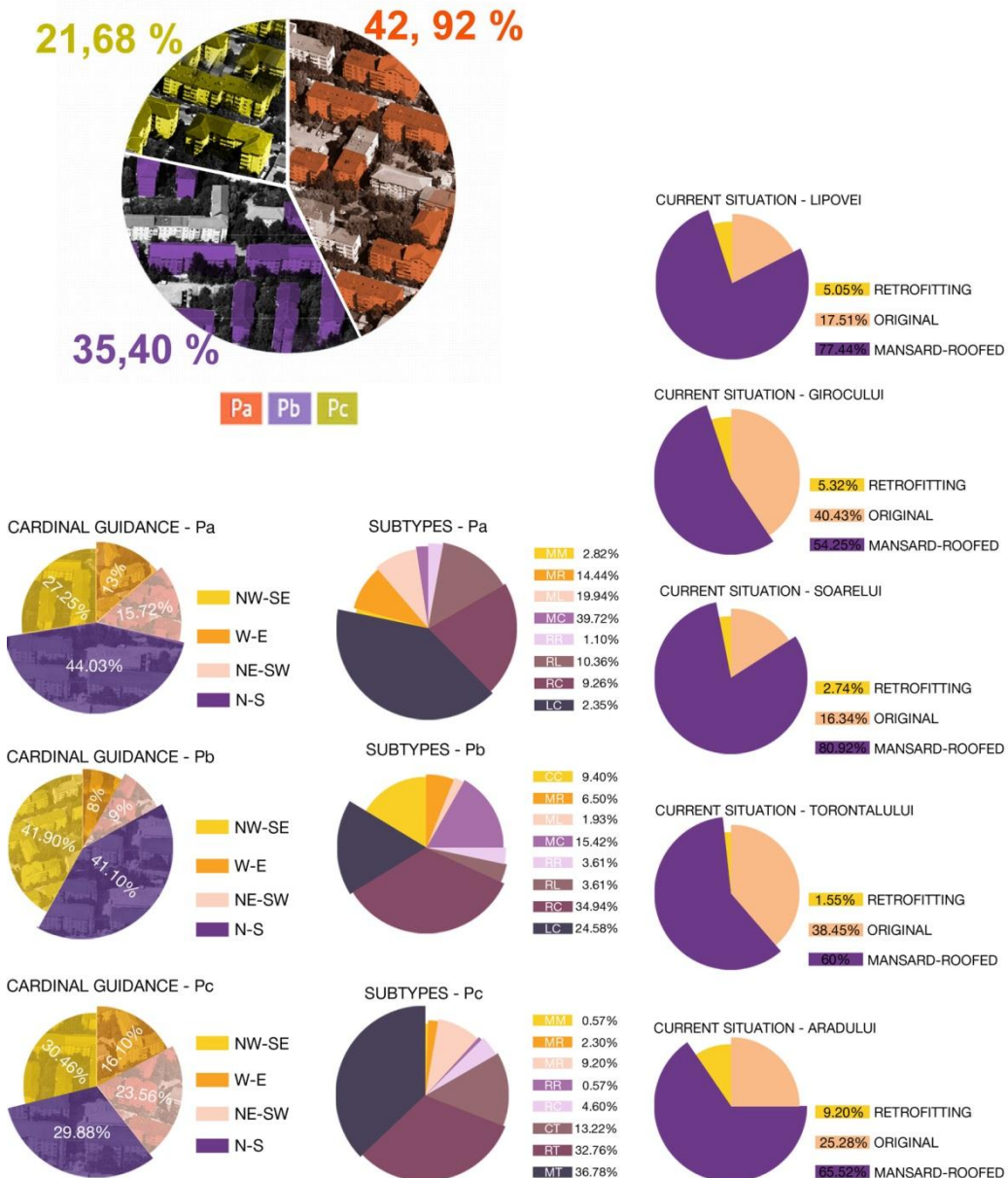


Figura 29. Stadiul proiectului 770 în Timișoara



Figura 30. Harta modelului 770 în Arad



Figura 31. Harta modelului 770 în Brașov





**Figura 32. Harta modelului 770 în București**



**Figura 33. Harta modelului 770 în Cluj-Napoca**





**Figura 34. Harta modelului 770 în Iași**



**Figura 35. Harta modelului 770 în Ploiești**





**Figura 36. Harta modelului 770 în Timișoara-Girocului**



**Figura 37. Harta modelului 770 în Timișoara-Soarelei**



### 3.3.3. Eficiența energetică a locuințelor. Politici UE și naționale

#### CONSUMUL ENERGETIC ÎN UNIUNEA EUROPEANĂ ȘI CLĂDIRILE VECHI

Din totalul energiei finale consumate la nivel european, sectorul construcțiilor este cel mai mare consumator, utilizând 40% din necesarul energetic. 27% le revine totalității locuințelor din Europa, depășind consumurile înregistrate de clădirile industriale [98].

După cum s-a precizat și în capitolul 2.4.2, recunoașterea internațională a posibilității epuizării resurselor de energie primară, precum și conștientizarea impactului modificărilor climatice asupra omenirii, a generat după anii 90' dezvoltarea de politici naționale și internaționale cu scopul diminuării impactului activităților umane asupra mediului.

La nivel european, o serie de directive propuse au dus la dezvoltarea de planuri strategice complexe, îndreptate cu precădere către sectorul construcțiilor. Vom aminti doar câteva dintre ele, cu consecințe ce se vor răsfrânge și asupra clădirilor rezidențiale.

#### DIRECTIVA EU 20-20-20

Europa 2020, cunoscută și ca Directiva EU 20-20-20, reprezintă o strategie de dezvoltare economică pe 10 ani, propusă de Comisia Europeană în martie 2010, cu scopul obținerii unei creșteri economice inteligente, sustenabile și inclusive, cu o mai mare coordonare a politicilor naționale și europene [103]. Dintre cele 5 direcții de dezvoltare, a treia propune măsuri cu privire la „Schimbările climatice și durabilitatea energiei” ce stipulează ca până în 2020:

- emisia gazelor cu efect de seră să scadă cu 20% (30% dacă e posibil) față de nivelul din 1990;
- 20% din energia primară să o constituie energiile regenerabile;
- să se realizeze o creștere cu 20% a eficienței energetice.

Aceste obiective sunt transpuse în obiective naționale pentru fiecare stat membru din Uniunea Europeană, României revenindu-i sarcina să atingă o scădere a gazelor cu efect de seră de 19%, un nivel de 24% de energie primară regenerabilă și o creștere cu 42,99% a eficienței energetice [103].

Cu toate că ținta acestei directive nu este în mod direct sectorul construcțiilor, datorită poziției de prim consumator energetic, implicațiile asupra clădirilor sunt iminente.

#### DIRECTIVA EPBD DIN 2010

În mai 2010 este introdusă Directiva 2010/31/EU privind performanța energetică a clădirilor [104], care subliniază că reabilitarea fondului construit existent oferă potențialul de reducere masivă a consumului energetic, fiind prioritar pentru îndeplinirea obiectivelor Europa 2020. Aceasta înlocuiește Directiva 2002/91/EC, impunând o serie de măsuri ambițioase, aplicabile statelor membre:

- stabilirea cerințelor minime de performanță energetică pentru clădirile vechi și noi;
- certificarea performanței energetice a clădirilor;
- obligativitatea ca până în 2021 toate clădirile noi să fie realizate ca și clădiri cu consum aproape 0 (cele publice până în 2018).

În spiritul acestei directive s-a stabilit în 16 ianuarie 2012 Regulamentul delegat al comisiei europene nr. 244/2012, privind performanța energetică a clădirilor prin stabilirea unui cadru metodologic comparativ de calcul al nivelurilor optime, din punctul de vedere al costurilor, ale cerințelor minime de performanță energetică a clădirilor și a elementelor acestora. Acesta permite o unificare la nivel european a modalităților de calcul, permițând o bună corelare a strategiilor de reabilitare între statele membre.

#### RAPORTUL BPIE. ROMÂNIA ÎN CONTEXTUL EUROPEAN

Una dintre cele mai complexe analize ale fondului construit existent la nivel european a fost realizat în octombrie 2011, de către *Institutul de Performanță a Clădirilor Europa (Building Performance Institute of Europe - BPIE)*, cu scopul de a oferi un bun nivel de înțelegere a clădirilor existente, sub forma datelor colectate și corelate, necesare dezvoltării politicilor de stat în direcția îndeplinirii obiectivelor energetice [98].

Studiul este structurat în 3 părți, oferind date statistice comparative între statele membre cu privire la clădirile existente, descrieri ale politicilor și programelor de îmbunătățire a eficienței energetice la clădiri, precum și câteva scenarii de renovare, aplicabile variatelor contexte economice din Europa.

În ceea ce privește România în comparație cu celelalte state membre, câteva date definesc o situație particulară:

- **96% este procentul persoanelor, proprietari ai casei/apartamentului în care locuiesc** (estimări pentru anul 2006), fiind cel mai mare din Europa; aceasta este principala consecință a devalorizării valutei naționale după 1989, lucru care a permis locuitorilor ce aveau credite cu rate fixe să își achite datoriile cu un efort considerabil mai mic;
- **54% sunt locuințe urbane**, iar 46% se regăsesc în mediul rural;
- **37% din totalitatea locuințelor sunt apartamente**, ce găzduiesc 60% din populația urbană, majoritatea fiind în blocuri, proiecte tip din perioada 61'-90', replicate în toată țara, având caracteristici tehnice identice!
- **20 m<sup>2</sup> este suprafața utilă medie per capita**, care confirmă datele precedente, reprezentând un minim pentru Europa centrală și de est, comparativ cu 36 m<sup>2</sup> din Europa de nord și vest; date furnizate de Eurostat plasează România pe primul loc la nivelul de supra-aglomerare a locuințelor și la gradul de privare de locuințe [105];
- **66% din consumul energetic al locuințelor** în Europa centrală și de est o reprezintă **încălzirea**, la același nivel cu statele din nord și vest; cu toate acestea, trebuie amintit că, spre deosebire de clădirile de locuit mai noi din occident care beneficiază în unele cazuri și de ventilare mecanică și chiar climatizare, blocurile construite între 61'-90' sunt echipate doar cu instalații de încălzire, determinând condiții de confort inferioare pe perioada anotimpurilor calde;
- ca surse primare de energie pentru încălzire, Europa centrală și de est folosește cu precădere gazul (26%), electricitatea (16%), combustibili solizi (precum lemnul – 14%) și încălzirea centralizată cu **termocentralele de cartier (13% - aprox. 10 milioane TEP)**; oferind un avantaj în fața celorlalte regiuni care, din 1990, au renunțat la combustibilii solizi și au adoptat centralele de cartier ca o variantă viabilă; un procent mare este acoperit de energiile regenerabile (21%, în special datorită hidrocentralelor construite înainte de 1989);

Aceste date dezvăluie impactul semnificativ pe care blocurile construite în România după proiecte tip le au asupra unei părți considerabile din populația țării.

Partea a doua a raportului evaluează modul în care statele membre au reușit să implementeze la nivel național politicile de eficiență energetică impuse de Comisia europeană, în special Directiva EPBD. Se observă dificultatea statelor din centrul și estul Europei, printre care și România, de a ține evidența nivelelor de performanță ale fondului construit, prin lipsa registrelor naționale de certificate energetice acordate.

Beneficiile aduse de Directiva EPBD la nivelul României, implementată într-o oarecare măsură prin strategia națională energetică, sunt identificate ca fiind o creștere în conștiința publică a oportunităților aduse de eficientizarea energetică. Odată cu introducerea obligativității de realizare a unui certificat energetic pentru orice imobil supus unei tranzacții imobiliare, se constată o apreciere pozitivă din partea cumpărătorilor pentru clădirile reabilitate, față de cele în stadiul lor inițial. Acceptul unui cost mai mare în primul caz se datorează costurilor de exploatare mai mici, precum și dorinței de a avea o proprietate modernă și confortabilă.

Cu toate acestea, în ceea ce privește conținutul normativelor de proiectare ce descriu eficiența energetică, la nivelul anului 2011, România nu avea stabilite cerințele de performanță energetică pentru clădirile existente, criteriile de performanță pentru clădiri vechi/noi, precum și cerințele minime complete ale elementelor primare ce influențează eficiența energetică (permeabilitatea la aer a anvelopelor, cerințe de ventilare, eficiența sistemelor de încălzire și aer condiționat, eficiența iluminatului artificial).

Tot aici se descriu și o serie de soluții de finanțare pentru reabilitarea fondului construit existent:

- **fonduri prin granturi sau subvenții:** acordate de obicei de autoritățile naționale, în parteneriat cu autoritățile locale;
- **împrumuturi preferențiale:** între privați și autorități regionale sau locale;
- **stimulente fiscale** (reduceri de taxe, reduceri sau returnări de TVA): politici de stat;
- **obligații ale furnizorilor și beneficii acordate prin certificate „albe”** (ex. certificatele verzi): politici de stat acordate privaților;
- **taxe:** politici ale autorităților locale sau naționale;
- **audite și penalități cauzate de nerespectarea cerințelor minime de performanță:** politici ale autorităților naționale sau locale;
- **finanțări prin terți** (companii tip ESCo – Energy Savings Company): printre puținele scenarii în care participarea autorităților (locale sau naționale) poate fi diminuată sau redusă la scheme de parteneriate public-private.

În România, singurele scheme aplicate le-au reprezentat fondurile prin granturi, implementate în urma Programului Național de Reabilitare Termică.

Raportul BPIE propune, totodată, câteva abordări strategice privind reabilitarea fondului construit din prisma eficienței energetice. Se propun 5 tipuri de scenarii de intervenție luând în considerare rata și viteza de renovare:

- **scenariul 0:** considerat scenariul de referință; nivelul actual cu o rată de renovare de 1% pe an și 40% din fondul de locuințe existente renovate până în 2050;
- **scenariile 1a - încet și superficial și 1b - rapid și superficial:** descriu o soluție accesibilă, chiar ieftină, ușor de implementat, rapid de pus în operă,

- dar care nu aduce îmbunătățiri substanțiale pe termen lung în comparație cu 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: profund**, o strategie de renovare substanțială și o rată de renovare medie; chiar dacă este superior scenariului 2, valoarea foarte ridicată a investiției reprezintă un punct slab;
  - **scenariul 4: renovarea în 2 etape**, pornește de la prezumția că o construcție renovată de două ori între 2010 și 2050 va ajunge la un nivel de performanță mai bun decât în scenariul 3 (73%), dar pe termen mai lung; avantajul etapizării în acest fel presupune că reducerea costurilor va fi foarte mare în a doua etapă; astfel investiția inițială ar fi mult mai redusă decât în scenariul 3 datorită eșalonării ei pe o perioadă mai lungă

Concluziile studiului au relevanță în contextul îndeplinirii obiectivelor impuse de politicile europene amintite anterior. Pe termen lung este de necesitate majoră găsirea scenariilor de reabilitare etapizată, în special a clădirilor rezidențiale, care să poată beneficia de finanțare variată, cu posibilitatea atragerii de investitori privați.

#### PROGRAMUL DE REABILITARE TERMICĂ. O NECESITATE

Alinierea României la politicile europene cu privire la eficiența energetică s-a realizat prin dezvoltarea Strategiei Energetice a României pe perioada 2007-2020 [106], cu obiective impuse în domeniul siguranței energetice (limitarea dependenței de surse energetice de import și creșterea nivelului de adecvanță a rețelelor de transport a energiei), dezvoltării durabile (creșterea eficienței energetice, stimularea producerii de energie din surse regenerabile sau în cogenerare, reducerea impactului negativ a sectorului energetic asupra mediului înconjurător) și a competitivității (dezvoltarea piețelor concurențiale de energie, continuarea procesului de restructurare și privatizare în sectoarele energiei electrice, termice și de gaze naturale).

Din punct de vedere al consumului de energie în sectorul construcțiilor, ca o consecință a directivei EPBD, în anul 2007 a fost elaborată Metodologia de calcul privind performanța energetică a clădirilor [107]. Pescari [108] realizează o scurtă trecere în revistă a noilor reglementări aduse de aceasta, împreună cu Normativul C107/2005 privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor [95], constituind un prim pas în îndeplinirea obiectivelor asumate ca stat membru al Uniunii Europene.

Una dintre cele mai cunoscute aplicații ale strategiei energetice în România, cu impact direct asupra locuințelor colective, a reprezentat-o Programul de reabilitare termică a clădirilor rezidențiale multietajate. Dat fiind faptul că 54% din consumul energetic din sectorul construcțiilor se datorează locuințelor [108], au fost vizate clădirile de locuințe colective, cu scopul reducerii consumului energetic pentru încălzire la 100 kWk/m<sup>2</sup>an arie utilă. Conform [93] și [87], cadrul legislativ aflat la baza acestui program numără următoarele documente, precizări și specificații:

- **Ordin 933/02.07.2002** pentru aprobarea Normativului „privind stabilirea performanțelor termo-higro-energetice ale anvelopei clădirilor de locuit existente în vederea reabilitării lor termice” (NP 064-02) ce stabilesc rolul auditului energetic în stabilirea strategiei de reabilitare;

- **Legea 325/2002** pentru aprobarea **OG 29/2000** ce stabilește cadrul legislativ pentru reabilitarea și modernizarea termică a clădirilor și instalațiilor aferente, urmărind îmbunătățirea performanțelor de izolare termică a anvelopei și creșterea eficienței energetice a instalațiilor interioare;
- **Ordin 691/10.08.2007 MDLPL** pentru aprobarea normelor metodologice ce aplică prevederile EPBD cu privire la cerințele de performanță energetică a clădirilor, la realizarea auditelor energetice și la verificările energetice periodice a cazanelor, centralelor termice, instalațiilor de încălzire și de climatizare;
- **OG 18/2009** și **OUG 69/2010** privind creșterea performanței energetice a blocurilor de locuințe, împreună cu normele metodologice de aplicare, urmăresc ameliorarea aspectului urbanistic al localităților și se stabilesc lucrările de intervenție pentru izolarea termică a blocurilor:
  - izolarea pereților exteriori;
  - înlocuirea ferestrelor și a ușilor exterioare existente;
  - termohidroizolarea terasei / termoizolarea planșeului peste ultimul nivel;
  - izolarea termică a planșeului peste subsol;
  - demontarea și remontarea după izolare a echipamentelor și instalațiilor aparente pe fațadă;
  - repararea / închiderea logiilor / balcoanelor;
  - asigurarea ventilării naturale a încăperilor;
  - repararea / refacerea instalației de distribuție a agentului termic pentru încălzire și apă caldă menajeră și echilibrarea termohidraulică a instalației interioare de încălzire
  - repararea / înlocuirea / instalarea unei centrale termice pe scară/tronson;
  - introducerea sistemelor alternative pentru asigurarea totală sau parțială a apei calde de consum, încălzirii sau iluminatului;
  - obținerea unui consum energetic pentru încălzire de sub 100 kWh/m<sup>2</sup>an arie utilă.

În cazul realizării proiectelor de reabilitare termică, dintre măsurile stipulate, doar o parte au fost aplicate. Schemele de finanțare ce impuneau o participare de 40% din fonduri de stat, 30% din fonduri locale și 30% din partea asociațiilor de locatari (transformate ulterior în 50%-30%-20%) s-au dovedit a fi dificil de suportat de către locuitori. Reabilitările au fost în mare parte posibile datorită investitorilor privați care au suportat costurile asociațiilor de locatari, în schimbul dreptului de utilizare a terasei blocului și de transformare în suprafață locuibilă prin mansardare.

Cu toate acestea, nu au dus la o implementare pe scară largă a programului. Dintr-un total de 25.000 de blocuri (800.000 apartamente) incluse în programul de reabilitare termică pentru perioada 2004-2015, doar 2.605 au fost reabilitate [87].

În cazul proiectului tip 770, la nivelul Timișoarei, doar 4,77% din blocuri au fost reabilitate, 67,73% având acoperiș înclinat și pod (măsură frecvent folosită pentru repararea infiltrațiilor de la nivelul terasei) și mai bine de un sfert din blocuri (27,60%) fiind în starea inițială, de la momentul construcției (cu lucrări de reparații și întreținere) (Figura 29. Stadiul proiectului 770 în Timișoara) [97].

Programul Național de Reabilitare termică a reprezentat un prim pas în atingerea obiectivelor energetice asumate, un exemplu de renovare tip scenariu 1 conform BPIE, nereușind, însă, să fie aplicat la scară largă, cu măsuri complete și să ofere exemple de bune practici în scopul popularizării beneficiilor ulterioare.

### 3.4. Calitatea vieții la bloc. Percepția locuitorilor

#### 3.4.1. Calitatea spațiului urban

Aparent, aceste locuințe prefabricate par să ducă la îndeplinire dezideratele „mașinii de locuit” corbusiene. Cu toate acestea, însă, după cum se va vedea în continuare, renunțarea la „excesul din proiectare și construcție” s-a realizat în detrimentul confortului și a calității spațiilor private, precum și a tuturor spațiilor publice de interacțiune socială, reprezentând însăși chintesența viziunii moderniştilor și a avangardiștilor ruși.

Chiar dacă standardul de viață oferit de aceste clădiri la momentul construirii lor era superior majorității gospodăriilor din mediul rural (baie în casă, apă curentă în permanență etc.), odată cu trecerea timpului acestea nu au mai putut satisface condițiile de viață contemporane.

Pentru o înțelegere în detaliu a interacțiunii dintre locuitori și blocuri am ales restrângerea arealului studiat la nivelul cartierului Soarelui din Timișoara. O serie de analize urbanistice a cartierelor de locuințe din această zonă vor preceda două studii sociologice care interviuează populația locuitoare a blocurilor din dorința de a defini calitatea vieții în termenii utilizatorilor finali.

De la bun început, ceea ce constituia un avantaj din punct de vedere al eficienței sistemului constructiv din panouri mari prefabricate, utilizat în edificarea cartierelor muncitorești (repetabilitate, mobilitate și rapiditate în execuție), ajunge să constituie astăzi puncte relativ slabe, când se ia în considerare calitatea spațiului urban [109]:

- utilizarea repetitivă a aceluiași proiecte tip, pe teritoriul întregii țări, indiferent de contextul în care s-au construit, creează un **sentiment de confuzie datorită lipsei de identitate vizuală**;
- rigiditatea structurii celulare tip fagure în a permite adaptări ulterioare ale apartamentelor la nevoile oamenilor generează de cele mai multe ori **spații de locuit mici și suprapopulate**;
- spațiile dintre blocuri, definite inițial ca și zone verzi, au fost treptat ocupate de construcții de garaje sau de automobile parcate sau apropiate abuziv de unii locatari, toate fiind datorate unei **gestiuni deficitare a spațiului public**;
- degradarea în timp prefabricatelor, precum și intervențiile de reparație/împropătare la nivelul fațadelor blocurilor inexistente până la reabilitările termice au generat în percepția oamenilor imaginea de „**cartiere gri**”;

Un studiu extins, realizat din prisma teoriilor fenomenologice și antropologice ale lui Christopher Alexander [110], oferă o radiografie completă a locuirii în blocurile din cartierul Soarelui și identifică necesitatea oamenilor de a compensa dimensiunea mică a apartamentelor cu o transpunere a activității lor în spațiul public (extinderi ale apartamentelor, transformarea garajelor în camere suplimentare, ocuparea spațiului liber cu grădini private).

În anii de dezvoltare industrială a țării (60'-85'), cartierele de locuințe colective aveau la bază teoria microraiunii, unități structurale ierarhizate, în care clădirile de locuit erau organizate după principiile de intercondiționalitate funcțională



cu clădirile socio-culturale, păstrându-se o proporție adecvată între spațiul construit și spațiul public amenajat.

Școala de cartier reprezenta un element de dimensionare a microraioului, în jurul căruia se organiza întreg cartierul. La vremea respectivă, se aprecia în mod pozitiv capacitatea programului complexelor rezidențiale de a contribui la dezvoltarea economică a țării, prin ridicarea standardului de viață a oamenilor. Cu toate acestea, teoria microraioului s-a dovedit inadecvată în contextul economic al anilor 80', din cauza noilor politici de densificare urbană care au transformat spațiile urbane din cvartale în amplasamente valide pentru noi blocuri [111].

Privind dezvoltarea urbanistică a Timișoarei prin prisma studiilor realizate în cadrul Facultății de Arhitectură [93], se constată 3 etape în construirea cartierelor de locuit, caracterizate prin densități urbane diferite. Dacă între anii 1962-75 și 1982-89 s-a realizat o densificare de până la 70-80 unități/ha, realizându-se totodată și infrastructura socio-culturală și apartamente cu suprafețe mari de locuit, în perioada 1975-82 nivelul de densitate atinge 300 unități/ha, cu apartamente de dimensiuni mici. Totodată, se renunță la construirea spațiilor sociale. Inexistența nucleelor de cartier și a funcțiilor complementare, în multe cazuri din România, prevăzute în planurile microraiodelor, dar nemaiconstruite, împiedică realizarea unei coeziuni comunitare între locuitorii cartierelor [112]. În cazuri extreme, aceste cartiere se transformă în ghetouri, datorită condițiilor de viață percepute ca fiind sărace [113].

Cu toate că în anii 90' au existat inițiative și programe destinate îmbunătățirii calității spațiului urban din cartiere, nu s-au identificat modificări semnificative.

Nici proiectele de reabilitare termică nu par să aducă nimic în plus în favoarea spațiilor publice, fiind concentrate doar pe aspectele de consum energetic. Mai mult, realizarea, în majoritatea cazurilor de reabilitare a mansardărilor, spații locuite suplimentare, a generat o creștere a densității prin adăugarea unui nou nivel, mărinnd presiunea asupra spațiilor comune și infrastructurii minimale, folosite de locuitori.

Modurile diferite prin care s-au realizat mansardările (finanțate direct prin asociațiile de locatari, fără expertiză, finanțate prin terți – dezvoltatori imobiliari sau subvenționate), refuzul unor locatari de a permite lucrările de reabilitare termică, lipsa calității lucrărilor efectuate sau însăși lipsa unor recomandări cu privire la criteriile estetice ale lucrărilor (culori, texturi, proporții, materiale folosite) au generat soluții exagerate, ce nu contribuie la îmbunătățirea aspectului urban al cartierelor de locuit (Figura 38. Lucrări atipice de reabilitarea termică).



Figura 38. Lucrări atipice de reabilitarea termică

### 3.4.2. Calitatea vieții prin prisma locuitorilor. Anchete

În continuare, se vor analiza rezultatele a două anchete sociologice, efectuate în mediul online și prin interviu directă, cu scopul identificării parametrilor ce definesc calitatea vieții din perspectiva locuitorilor cartierelor.

#### INTERVIEWAREA LOCUITORILOR DIN CARTIERUL SOARELUI

În perioada 16-19 iulie 2013, echipa UPTIM a realizat o anchetă sociologică în cartierul Soarelui din Timișoara, în cadrul concursului Solar Decathlon Europe 2014, ca urmare a unui parteneriat între Facultatea de Arhitectură din cadrul Universității Politehnica și Facultatea de Sociologie și Psihologie din cadrul Universității de Vest din Timișoara, sub coordonarea autorului prezentei teze.

**Scopul anchetei** este de a oferi o imagine detaliată asupra conduitei de viață a locuitorilor din zona Soarelui, prin studierea structurii demografice a locuitorilor, interacțiunii dintre aceștia, a tipului de activități desfășurate în cartier sau dorite de către locuitori, precum și a problemelor întâmpinate la nivelul spațiului construit (cartier, bloc și apartament). Totodată, s-a căutat identificarea unui set de soluții pentru creșterea calității vieții din prisma locuitorilor.

În ceea ce privește **aspectele metodologice**, ca modalitate de colectare a datelor s-a utilizat chestionarul sociologic atașat prezentei teze (a se vedea Anexa 2), aplicat prin dialog „față în față”, prelucrarea răspunsurilor fiind realizată cu ajutorul soft-urilor dedicate.

#### Eșantionul și profilul respondenților este definit astfel:

- volumul eșantionului: 163 persoane;
  - distribuția pe sexe: 51,5% bărbați și 48,5% femei;
  - vârste:
 

adolescenți și tineri (16-23 ani):	11,0%
persoane active la vârsta I (tineri părinți) (24-30):	19,1%
persoane active la vârsta a II-a:	<b>60,8%</b>
persoane la vârsta a III-a (pensionari):	9,1%;
- fiind vorba de o populație eterogenă, lotul și împărțirea pe vârste a luat în calcul un anumit profil al desfășurării vieții (nivelul și tipul de activități, gradul de răspundere, majoritatea o constituie persoanele active;*
- stare civilă:
 

necăsătorit/ă	28,2%
căsătorit/ă	<b>61,3%</b>
divorțat/ă	5,5%
văduv/ă	4,9%;
  - studii:
 

4 clase terminate	0,6%
8 clase neterminate	0,6%
8 clase terminate	4,9%
10 clase terminate	3,7%
școală profesională/ucenici terminată	14,1%
liceu terminat	20,9%
școală postliceală terminată	9,2%
facultate neterminată	6,1%
<b>facultate terminată</b>	<b>39,9%;</b>

*Se observă faptul că majoritatea locuitorilor are studii superioare; cartierele oferă locuințe pentru actuală clasă de mijloc a societății;*

→ ocupație:	Elev/student	6,1%
	Casnic/ă	5,5%
	Șomer/ă	<b>7,4%</b>
	Muncitor industrial necalificat	2,5%
	Muncitor industrial calificat	3,7%
	Lucrător servicii (vânzător, șofer)	<b>7,4%</b>
	Funcționar în servicii cu cel mult studii medii	6,7%
	Tehnician/maistru	6,1%
	Profesii tehnice cu studii superioare (inginer)	<b>12,3%</b>
	Profesii liberale cu studii superioare (doctor, profesor, cercetător)	6,1%
	Funcționar superior în administrația de stat	5,5%
	Director întreprindere	0,6%
	Întreprinzător pe cont propriu, Liber profesionist (fără angajați)	4,3%
	<b>Pensionar/ă</b>	<b>24,5%</b>
	Altele	1,2%;

*Se observă un procent ridicat al populației îmbătrânite, cu posibile dificultăți de mobilitate;*

→ venit lunar familial:	< 1.000 RON	10,4%
	<b>1.000 – 2.000 RON</b>	<b>36,8%</b>
	2.000 – 3.000 RON	27,6%
	> 3.000 RON	20,2%
	altul	4,9%;
→ etnie:	<b>română</b>	<b>90,8%</b>
	maghiară	6,1%
	sârbă	1,2%
	germană	0,6%
	altele	1,2%;
→ religie:	<b>ortodoxă</b>	<b>82,8%</b>
	catolică	6,7%
	baptistă	3,7%
	protestantă	3,1%
	neoprotestantă	1,2%
	ateistă	0,6%
	pentecostală	0,6%
	alta	1,2%;

În ceea ce privește **profilul locuințelor respondenților** specificăm:

→ etajul unde locuiesc:	parter	19,6%
	1	14,7%
	2	22,1%
	3	17,8%
	4	<b>23,9%</b>
	7	0,6%
	casă	1,2%;
→ număr etaje/bloc:	<b>4</b>	<b>87,7%</b>
	<b>5</b>	<b>9,8%</b>
	8	1,2%
	altul	1,3%;

*Se constată prezența blocurilor P+4, majoritatea fiind modelul 770.*

→ apartamente/etaj:	2	27,0%
	3	19,0%
	<b>4</b>	<b>50,3%</b>
	altele	3,7%;

*Se observă prezența cu precădere a secțiunilor Pb, modelul 770.*

→ persoane/apartament:	1	7,4%
	2	34,4%
	<b>3</b>	<b>36,2%</b>
	4	13,5%
	5	6,1%
	6	0,6%;

#### REZULTATE ȘI CONCLUZII

După cum se poate observa prin consultarea tuturor rezultatelor, detaliate în Anexa 2, marea majoritate a locuitorilor consideră **timpul liber avut** (în medie de 3-6 ore/zi de lucru și peste 9 ore/zi de weekend – Întrebarea Q4) de foarte mare importanță (62,5% - Q2), alegând să și-l petreacă mai mult acasă sau în egală măsură afară (aprox. 76,5% - Q5) datorită confortului superior de acasă sau companiei familiei (16,5% - Q7).

În acest context, **apartamentul influențează calitatea timpului liber avut la dispoziție**, problemele pe care oamenii le-au identificat cu privire la locuința proprie generând un disconfort evident. Dintre acestea enumerăm (Q8) lipsa izolației termice (11%), hidroizolația proastă și problemele referitoare la inundațiile generate de instalațiile depășite (10,4%), lipsa izolației fonice și zgomotul (5,6%) și spațiul restrâns (4,9%). Datele sunt prezentate în Tabelul 6.

În ceea ce privește relația cu vecinii, 55,2% dintre persoanele interviuate își cunosc majoritatea colocatarilor sau pe toți (Q17), interacționând în majoritatea cazurilor printr-un simplu salut (54,6% - Q18). Întâlniri de mai lungă durată se petrec sub forma discuțiilor pe diverse teme o dată la 2-3 zile (Q19), între vecinii preponderent vechi de bloc (70,6% - Q20). Aprecierea majoritară a vecinilor față de ceilalți locatari ca fiind bună (un răspuns mediu-pozitiv) (Q21) este cauzată de **interacțiunea redusă dintre vecini**.

**Tabelul 6. Probleme identificate la apartamente**

Probleme enumerate	%
<b>Inundații</b>	<b>4,3</b>
<b>Lipsa izolației termice</b>	<b>11,0</b>
<b>Lipsa izolației fonice</b>	<b>3,1</b>
Spațiul restrâns	4,9
Canalizare	2,4
Întreținerea scumpă	2,4
Calitatea renovărilor	5,5
<b>Hidroizolație proastă</b>	<b>6,1</b>
Probleme cu instalația electrică	1,8
Gândaci	0,6
Nu am curte	0,6
Probleme cu apa caldă	0,6
<b>Zgomot</b>	<b>2,5</b>
Altele/nu răspund	46,0
Total	100,0

Relațiile de întraajutorare sunt rare (35,6% - Q22) și se rezumă la chestiuni minore (căratul bagajelor, treburi casnice, mutarea mobilierului, reparații, uneori probleme personale - Q23), mai mult de o treime neparticipând nici măcar la acțiunile comune ale locatarilor precum curățenia, îngrijirea spațiilor verzi, dezapezirea sau participarea la ședințele administrative (Q24). În puține cazuri se ajunge la conflicte între vecini (28,8% - Q26), motivele fiind în principal legate de condiții ale mediului construit (lucrările de construcții și reparații ce necesită acordul tuturor vecinilor, inundațiile datorate sistemelor de instalații depășite din punct de vedere tehnic, gălăgia, influențată de proasta izolare fonică a apartamentelor).

Se constată, astfel, o **relație de tip neutră între vecini**, specifică grupurilor lipsite de o coeziune socială, fără o identitate culturală asumată și exprimată conștient [114].

**La nivelul blocului (scării de bloc)**, respondenții și-au arătat disponibilitatea de a accepta o serie de propuneri de îmbunătățire, descrise în tabelul 7 (Q15). Locuitorii au exprimat un grad mare de disponibilitate către montarea instalațiilor de panouri solare, extinderea apartamentului propriu, introducerea ascensorului, amenajării unui spațiu comun multifuncțional la mansarda blocului, respingând în mare parte ideea unei spălătorii comune.

Lipsa infrastructurii comune și a funcțiilor socio-culturale, amintită anterior, se simte și la nivelul percepției locuitorilor intervievați, în ciuda condițiilor de echipare superioare a cartierului Soarelui, comparativ cu celelalte. Cu toate că există per global o percepție pozitivă cu privire la dotările din cartier (Q13), locuitorii ar dori câteva amenajări suplimentare în curțile dintre blocuri în ordinea priorităților, sub forma locurilor de joacă pentru copii (Q14), locurilor de stat și a terenurilor pentru grădinarit urban. Ultima dorință denotă un caracter al locuirii la bloc reminiscent mediului rural.

**La nivelul cartierului**, principala problemă este legată de lipsa parcarilor, precum și spațiile verzi ocupate de automobile și construcții de garaje și neamenajate în scop comun (Q16). Confrunțați cu situația fictivă în care ar deveni primari, respondenților li s-a cerut să enumere ce anume ar face pentru cartierul în care locuiesc. Fiind o întrebare cu răspuns liber și multiplu, Q28 a permis să exprimarea directă a unor măsuri văzute de locuitori ca fiind benefice, variantele oferite accentuând importanța spațiilor publice (33,6% - mai multe locuri de parcare, 22,8% amenajarea spațiilor verzi, 11,7% - curățenie, 11,6% - repararea trotuarelor, 10,4 - amenajarea unor parcuri de distracție) (Tabelul 8).

**Tabelul 7. Modificări la bloc acceptate de locuitori**

Propuneri	foarte disponibil	disponibil	oarecum disponibil	puțin disponibil	deloc disponibil
introducerea ascensorului	<b>21,5</b>	<b>33,7</b>	9,8	11,7	21,5
spațiu comun la mansardă	<b>18,4</b>	<b>36,2</b>	11,0	16,0	16,6
extinderea apartamentului	<b>26,4</b>	<b>35,0</b>	9,2	14,1	15,3
spălătorie comună	4,9	12,3	10,4	<b>19,0</b>	<b>52,1</b>
introducerea panourilor solare	<b>58,3</b>	<b>30,7</b>	3,7	2,5	3,7

**Tabelul 8. Modificări ale cartierului propuse de locuitori**

Propuneri	%
<b>Mai multe locuri de parcare</b>	<b>33,6</b>
<b>Aș amenaja spațiile verzi</b>	<b>22,8</b>
Aș crea locuri de joacă pentru copii	9,8
Aș stropi cu insecticid	3,7
Aș crea spații amenajate pentru câini	4,9
Aș reabilita blocurile	5,5
Modernizarea grădinițelor/școlilor	3,0
Aș repara drumurile	8,6
<b>Aș repara trotuarele</b>	<b>11,6</b>
<b>Aș amenaja parcurile de distracții</b>	<b>10,4</b>
Aș aduce panourile solare	1,2
<b>Curățenie</b>	<b>11,7</b>
Aș crea locuri de făcut sport	5,5
M-aș asigura să circule RATT mai bine și mai des	2,4
Aș zugrăvi casa scării	1,8
Aș crea piste de biciclete	1,8
Aș pune mai multe bănci în parc	0,6
Infrastructură	1,8
Aș izola blocul în exterior	4,9
Aș crea un club	1,2
M-aș asigura că sunt controale de poliție	0,6
Aș rezolva problema canalizărilor	2,4
Aș crea garaje	0,6
Aș antifona apartamentele	0,6
Supermarket	1,8
Asigurarea liniștii stradale	3,0
Aș crea un restaurant	0,6
Aș favoriza izolarea termică, betoanele vechi	0,6

Chestionarul efectuat, precum și rezultatele complete ale acestuia, se pot analiza în anexa 2. Rezultatele arată un nivel scăzut de interacțiune între vecini, precum și anumite probleme legate de fondul construit care afectează calitatea timpului liber petrecut în cartier, definind un stil de viață redus la sfera apartamentului și, într-o bună măsură, deconectat de la viața publică.

#### CONFIRMAREA REZULTATELOR

Studiul realizat de Szitar M. [101] confirmă concluziile anchetei sociologice precedente cu privire la opiniile generațiilor tinere. Acesta a avut ca scop identificarea principalelor modificări pe care respondenții le consideră necesare la nivel de apartament, de bloc și de cartier, considerând că ele sunt fezabile din punct de vedere economic. Chestionarul a fost distribuit în mediul online, având un eșantion de 60 persoane, cu media de vârstă de aproximativ 39 de ani, locuitori ai blocurilor din panouri mari prefabricate din cartierele din Timișoara.

Rezultatele anchetei indică un procentaj mare al proprietarilor ce locuiesc în apartamentele deținute (72%), precum și un număr mediu de 2 generații locuind sub același acoperiș, lucru specific unui mod de locuire de tip rural.

Este confirmată intenția majoritară a locuitorilor de a se muta la o casă (42%), față de cei care ar prefera un apartament nou (20%) sau care ar prefera să



continue să locuiască în același loc (38%) (Figura 39. Ocuparea apartamentelor și intenția de mutare).

În ceea ce privește modificările **la nivel de apartament**, respondenții consideră următoarele ca fiind necesare:

- 68,33% – împrospatare finisaje (zugrăveli, pardoseli, tâmplărie etc.) și mobilier nou;
- 65% – termoizolare și **fonoizolare**;
- 62% – modificarea instalațiilor interioare ale apartamentului și blocului pentru **micșorarea consumului** și independență energetică;
- 30% – **mărire, extindere apartament**;
- 25% – recompartimentare interioară / desfacere pereți;
- 15% – **mărire goluri** de geam pentru mai multă lumină;

Dacă majoritatea propunerilor sunt specifice reabilitărilor termice, se constată o deschidere și câteva propuneri care nu au fost promovate sau popularizate (fonoizolarea, extinderea apartamentelor, măririle de goluri), dar care se regăsesc în conștiința oamenilor ca soluții la problemele acestora.

**La nivel de bloc**, modificările necesare prevăd:

- 87% – reamenajarea spațiilor comune interioare (casa scării, introducerea ascensorului, spații de socializare ale blocului, spații de depozitare) și exterioare (spațiile verzi aparținând blocului, accesul, acoperișul, spații de socializare exterioare aparținând blocului);
- 60% – termoizolare și fonoizolare;
- 20% – instalațiile comune.

Evaluarea globală asupra gradului de mulțumire cu privire la bloc arată că majoritatea respondenților sunt mulțumiți de blocul lor, în comparație cu realitatea înconjurătoare. În detaliu, însă, pe fiecare aspect în parte, satisfacția e sub medie.

Cât despre schimbările bine-văzute **la nivel de cartier (zonă)**:

- 45% – dintre propuneri se referă la amenajarea spațiilor pentru parcări;
- 37% – amenajarea de spații verzi și parcuri;
- 35% – spații de socializare și spații de joacă pentru copii;
- 20% – se referă la chestiuni legate de accesibilitate și transport;
- 13% – se referă la un plus de servicii și magazine necesare zonei.

Persoanele intervievate văd de bun augur crearea platformelor de interacțiune socială și îmbunătățirea condițiilor de accesibilitate și transport, incluzând parcările.

Cele două analize sociologice relevă în mod complementar percepția comunității cu privire la mediul construit în care locuiesc. Este de remarcat faptul că programele de reabilitare propuse și realizate până în prezent țin în mică măsură cont de această percepție. În acest context, pare legitimă următoarea întrebare : **în ce măsură e firesc ca locuitorii să accepte implementarea proiectelor de reabilitare care nu corespund cu nevoile lor reale, conștient identificate?**

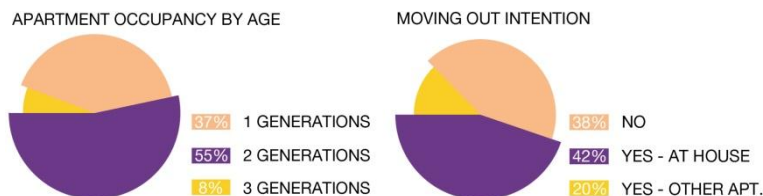


Figura 39. Ocuparea apartamentelor și intenția de mutare



Figura 40. Intervenții curente asupra blocurilor din panouri mari prefabricate

### 3.5. Intervenții individuale curente

În multe cazuri, lipsa intervențiilor la scară globală care să îmbunătățească nivelul de viață în cartierele de locuit a determinat locuitorii să recurgă la o serie de modificări realizate individual și independent ce ceilalți colocatari, situate de multe ori la limita prevederilor legale.

Continuând analiza cartierului Soarelui din Timișoara, alcătuit preponderent din clădiri rezidențiale din panouri mari prefabricate din beton armat și construite după proiectul tip 770, s-au documentat o serie de modificări curente, detaliate pe scurt în continuare [97] (Figura 40. Intervenții curente asupra blocurilor din panouri mari prefabricate):

- **mărirea golurilor la nivelul parterelor și crearea de noi accese**, permițând modificări funcționale ale apartamentelor din locuire, în spații comerciale sau de servicii;
- **grădini private îngrădite:** amenajări individuale în spațiile dintre blocuri și apropierea abuzivă a spațiului public (majoritatea pătrund cu mult pe domeniul public, depășind fâșia de 90 cm din jurul blocului considerată proprietate comună indivizibilă a asociației de locatari);
- **lucrări punctuale la nivelul fațadei:** multe neautorizate, precum termoizolările punctuale a pereților exteriori din dreptul unor apartamente, generând dezechilibrarea higrotermică a anvelopei întregii clădiri, sau închiderea balcoanelor și instalarea sistemelor de climatizare în disonanță cu aspectul fațadei;
- **lucrări de reparare a hidroizolației sau de adăugare a învelitorilor în pantă** (țiglă, tablă) cu astuparea ghenelor de ventilație existente;
- **extinderi în consolă a apartamentelor**, în vederea măririi suprafeței utile a locuințelor (a se vedea subcapitolul 3.5).

Impactul ratei mari de proprietari, locuitori ai apartamentelor, a dus la o serie întreagă de **modificări ale configurației interioare a locuințelor**, de multe ori neautorizate. Consecința acestor lucrări neautorizate este lipsa unei evidențe clare a numărului lor și a impactului asupra întregii clădiri, multe dintre ele realizându-se arbitrar și afectând în unele cazuri elementele structurale ale clădirii.

În cadrul activității echipei UPTIM în concursul Solar Decathlon Europe 2014, s-a încercat sondarea acestor modificări, prin vizitarea locuințelor private și interviuarea proprietarilor. Cu toate acestea, numărul mic de cazuri în care ni s-a permis accesul în interior face ca rezultatele obținute să fie irelevante.

Se vor prezenta, totuși, câteva tipuri de intervenții apărute periodic, pe parcursul anilor 70', 90' și 2000, explicate prin prisma modificărilor stilurilor de viață între aceste epoci (Figura 41. Modificări funcționale ale apartamentelor, între anii 70'-90'-2000.). Este urmărită evoluția primelor generații de locuitori, alături de conviețuirea cu cele apărute ulterior. Concluziile următoare sunt intuitive și justificate din câteva vizite realizate în apartamentele de locuințe, în anul 2013.

**Anii 75'-85'. Generația 1. Primii locuitori**, majoritatea veniți din mediul rural, se bucură de condiții superioare vieții la țară. Încălzirea centralizată, apa curentă și apa caldă înlocuiesc un efort substanțial ce trebuia depus în mediul rural pentru a satisface un nivel minim de confort. Apar grădinile din fața blocului, reminiscențe ale îndeletnicirilor rurale în mediul urban. Viața la oraș este facilă.

**Anii 85'-90'. Generația 1 (+0). Apariția copiilor** va aduce un nou membru ce vine să aibă grija de mezini înainte de creșă/grădiniță (sau și în timpul): bunicii (la rândul lor proveniți din mediul rural care stau periodic cu copiii). În alte cazuri, copiii sunt duși la bunici să copilărească, despărțind familia până la vârsta la care se încep formele de școlarizare. Ca modificări interioare, doar remobilarea e frecventă. Apare pătuțul copilului în camera de zi. Se amenajează spații de depozitare suplimentară prin casă (dulapuri). Balconul se transformă în atelier, spațiu de depozitare și zonă pentru plante. La nivel de instalații, spre sfârșitul perioadei, apar uneori montate boilerele pe electricitate.

**Anii 90'-2000. Generația 1+2. Creșterea ponderii proprietarilor.** Vânzarea masivă a apartamentelor, după revoluție, duce la procentajul extrem de mare de proprietari. Se deschide cutia Pandorei cu privire la dărâmarea pereților neportanți și la intervenții asupra elementelor structurale. Se extind apartamentele de la parter pentru a găzdui noile afaceri de cartier. Copilul începe școala. Astfel, camera de zi devine camera copilului, căpătând o nouă funcțiune. Apare biroul copilului fie în living, fie pe balcoanele proaspăt închise, unde, totodată, se depozitează jucăriile și cărțile. Este extrem de popular colțarul ca piesă de mobilier. Apar PC-urile și se achiziționează mașinile de spălat rufe. Bucătăria devine open-space - se definește un nou spațiu de zi, ca urmare a culturii hollywoodiene - casele prezentate în filme cu bucătării de proporții. Încep să intre pe piață centralele termice de apartament.

**Anii 2000-2015. Generația 2(+3). Copii la maturitate** își întemeiază propriile familii, fie în case noi și în complexe rezidențiale noi, fie în aceleași apartamente. În unele cazuri, cele dintâi generații, ajunse la vârsta pensionării, se reîntorc în mediul rural sau se mută în casele din zonele suburbane. În ceea ce privește amenajarea apartamentelor, tehnologiile avansate înlocuiesc aparatura veche - PC-urile cu laptopuri și televizoarele catodice cu TV-uri cu LED, aragazele sunt înlocuite de plitele electrice. Se constată o creștere a consumului de electricitate [97]. Apare în discuție problema consumului energetic și a reabilitărilor termice. Se instalează curent centralele proprii de apartament. Consumerismul determină mărirea volumului de spații de depozitare. Sunt la modă dulapurile cu uși glisante, încadrate între pereți, ce valorifică spațiul închis pe toată înălțimea sa. În rest, reorganizarea spațiilor în apartamente se realizează prin mobilări minimale.

Comparând schimbările privind utilizarea funcțională a spațiului disponibil între aceste apartamentele la nivelul anilor 70' și 90', cu apartamente nou construite în Timișoara în anii 2000 și cu exemple similare din Europa de vest, anii 2000 (Figura 43. Planurile exemplurilor analizate), se constată variații între diferitele funcțiuni, datorate stilurilor de viață schimbate (Figura 42. Variații în utilizarea funcțională a spațiilor (m<sup>2</sup>)).

Trama rigidă a blocurilor din panouri mari generează spații considerabil mai mici a apartamentelor din anii 70' sau 90' față de standardele de utilizare contemporane, arătate de celelalte exemple. De observat este importanța pe care baia și terasa/balconul le capătă în detrimentul celorlalte spații, urmând tendința locuirii contemporane analizate în Capitolul 2. Spațiul destinat bucătăriei se micșorează, semn al reducerii importanței acordate gătitului.

Se observă estimări eronate, reglementate prin legile specifice locuințelor [115] suprafețele pentru anumite activități asociate locuirii, în condițiile unei supraaglomerări a apartamentelor, fiind supradimensionate comparativ cu exemplele străine, defavorizând zonele de zi.





Figura 41. Modificări funcționale ale apartamentelor, între anii 70'-90'-2000.

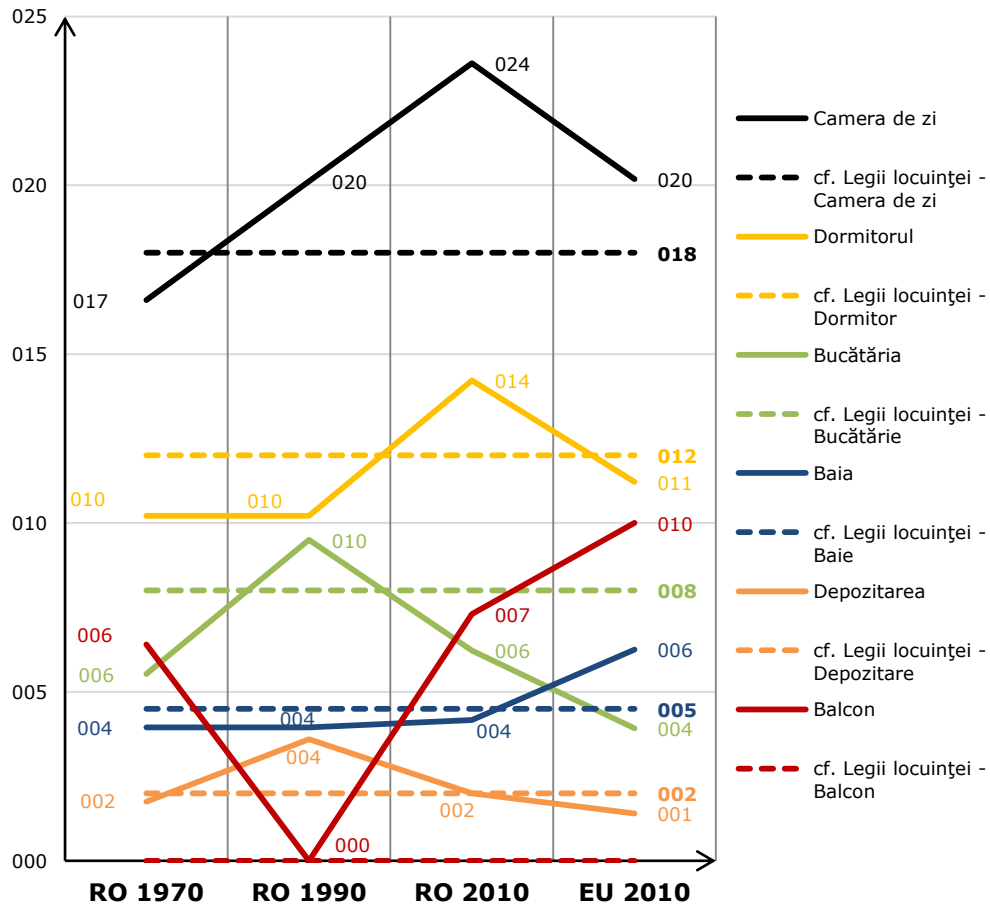


Figura 42. Variații în utilizarea funcțională a spațiilor (m<sup>2</sup>)

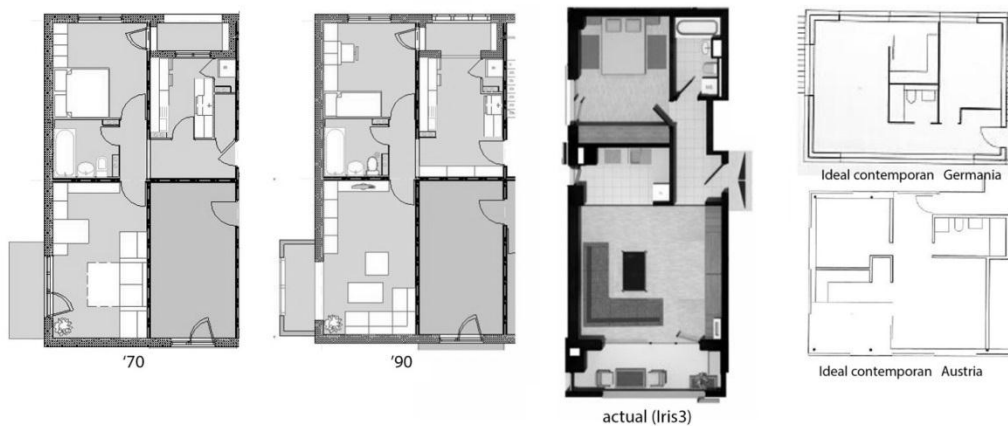


Figura 43. Planurile exemplilor analizate



### 3.6. Intervenții extreme. Extinderea apartamentelor

Suprafața scăzută a apartamentelor a îndemnat oamenii să găsească soluții independente de extindere a locuințelor. Îngrijorător este faptul că în marea majoritate a cazurilor, soluțiile aplicate sunt construite cu bugete minime, forță de muncă necalificată, fără a respecta procedura de autorizare a lucrărilor și, implicit, de garantare a siguranței în exploatare.

La fel ca blocurile, ele sunt răspândite în toată țara. La nivelul cartierului Soarelui, frecvența extinderilor orizontale la parterul blocurilor justifică amploarea fenomenului (Figura 44. Frecvența extinderilor în cartierul Soarelui).

În acest caz, soluția structurală, acceptată și autorizată, se bazează pe grinzi din beton armat monolit, susținute de stâlpi pe fundații izolate proprii, de asemenea din beton armat, construite în interiorul fâșiei de 90 cm proprietate indivizibilă a asociației de locatari. Legătura cu apartamentul se realizează prin operații de mărire de goluri la nivelul panourilor de fațadă. Cercetări efectuate recent în cadrul Universității Politehnica ([134], [135]) demonstrează faptul că aceste intervenții necesită în unele condiții și consolidări, printre cele mai bune soluții fiind ranforsările cu materiale compozite polimerice armate cu fibre [116].

Există, însă, soluții în care extinderile se realizează la etajele intermediare, prin atașarea în consolă într-o varietate de soluții (Figura 45-47). Tabelul 9 descrie pe scurt câteva tipuri de soluții structurale adoptate și tipul de închidere utilizat, toate fiind limitate la cele mai accesibile mijloace constructive pe care locuitorii și le pot permite (asemănătoare cu tehnologiile utilizate în producerea mobilierului!).

Ținând cont că cele mai multe extensii au fost realizate fără a se apela la un proces de proiectare și autorizare acceptat ca fiind necesar, fără a exista un control asupra acurateții detaliilor de prindere, este dificil de determinat în ce măsură soluțiile adoptate pot rezista amenințărilor seismice specifice României și pot oferi o garanție structurală pentru utilizatori.

**Tabelul 9. Tipologia soluțiilor improvizate de extindere a apartamentelor**

Soluții de extindere	Nivel	Prindere în raport cu blocul	Structură de susținere	Închideri	Tâmplărie	Lucrări autorizate?
Planșeu din beton armat	P	- fundație izolată	planșeu, grinzi și stâlpi monoliți	zidărie BCA	PVC geam dublu	Da
Profile de oțel susținute	P, E1	articulată la fațadă fundație izolată	stâlpi oțel: profil CHS200	tablă	cornier oțel, geam simplu chituit	Nu
Profile de oțel încastrate	E1-4	încastrată la fațadă încastrată în planșeu	grinzi oțel: profil șine de tramvai	tablă	cornier oțel, geam simplu chituit	Nu
Profile de oțel în consolă	E1-4	articulată la fațadă	contrafișe: țevă rectangulară	panouri sandviș	cornier oțel, geam simplu chituit	Nu



**Figura 44. Frecvența extinderilor în cartierul Soarelui**



**Figura 45. Varietatea extinderilor orizontale – cartierul Ferentari, București**



**Figura 46. Extinderi orizontale – cartierul Ferentari, București**



**Figura 47. Extinderi orizontale – cartierul Ferentari, București**

### 3.7. Concluzii

Caracterul specific al construcțiilor rezidențiale din panouri mari prefabricate depășite tehnic la mai puțin de jumătate din durata lor de viață (100 de ani), repetitivitatea și larga răspândire a unor proiecte tip ca varianta 770, precum și impactul unui fond construit minor (1,8% din totalitatea construcțiilor) asupra 60% din populația urbană a țării constituie premise solide pentru reabilitarea acestora.

În condițiile îndeplinirii obiectivelor de eficiență energetică asumate prin aderarea României la Uniunea Europeană, reabilitarea blocurilor devine printre primele direcții de urmat.

Cu toate că programul de reabilitare termică a reușit, cu resurse financiare minime, să ofere soluții inițiale de reducere a energiei consumate, impactul acestuia a rămas minor. Implementarea parțială a măsurilor stabilite de normele metodologice, precum și presiunea imobiliară care a generat prin mansardări o suprapopulare în cartierele de locuințe, a adus un beneficiu mic întregii comunități.

Percepția locuitorilor din cartierul Soarelui privind calitatea vieții în cartier arată că există o serie de îmbunătățiri necesare și acceptate de aceștia. Chiar și așa, gradul de implicare al oamenilor (extrem de eterogeni) în viața de cartier descrie o comunitate fără o identitate socio-culturală clar definită.

Soluțiile de îmbunătățire improvizată par să fie printre singurele funcționale și pe termen lung. Exemplele de extensii orizontale realizate în cartierele de blocuri din Tbilisi, Georgia (țară cu risc seismic), numite *logii kamikadze*, semn că și alte state ex-sovietice se confruntă cu aceleași probleme, au ajuns să fie considerate abordări obișnuite. Mai mult, adăugarea a până la 40 m<sup>2</sup> de suprafață utilă la apartament, sub libera alegere de către locuitori a soluțiilor constructive, se consideră o formă de manifestare a independenței mult râvnite după anii 90', un mod de expresie a identității proprietarului. Faptul că în 2009 s-a ajuns la prăbușirea a 12 etaje de logii Kamikadze (Figura 48. Prăbușirea extinderilor orizontale improvizate, Tbilisi, Georgia 2009), fără victime umane din fericire, ridică mari semne de întrebare cu privire la siguranța oferită de asemenea soluții.

Data fiind frecvența acestor fenomene, găsirea unor soluții de reabilitare care să ia în considerare și nevoile individuale spațiale este iminentă. În același timp, realizarea unor platforme de interacțiune socială este imperios necesară, pentru o mai bună închegare a comunității existente și pentru însăși valorificarea trăsăturii esențiale a mediului urban: interacțiunea cu alți oameni.



Figura 48. Prăbușirea extinderilor orizontale improvizate, Tbilisi, Georgia 2009



## 4. REABILITAREA INTEGRATĂ A CLĂDIRILOR DE LOCUINȚE DIN PANOURI MARI PREFABRICATE

Reabilitarea locuințelor colective din panouri mari prefabricate este o prioritate națională pentru România, prin prisma impactului pe care îl poate avea asupra populației urbane, precum și a angajamentelor asumate la nivel național cu privire la obiectivele energetice europene.

Dacă la momentul construirii lor erau prezentate ca soluția viabilă la problema stringentă a găzduirii nou-venitei populații urbane, cele patru decenii de exploatare au arătat că acestea prezintă o serie de probleme determinate de factori ce variază de la uzura fizică, execuții deficitare pe șantier, rezultate din exigențele impuse de regimul politic (privind economicitatea, rapiditatea execuției și densitatea mare de unități locative).

Astfel, locuitorii acestor blocuri se confruntă cu probleme precum confortul interior deficitar și posibilitățile reduse de adaptare a interioarelor apartamentelor la necesitățile contemporane de locuire. Datorită densificării masive impuse de regimul politic, infrastructura socială din aceste cartiere este de multe ori deficitară și există o mare lipsă a locurilor de parcare, dublată în zilele noastre de o proastă gestionare a spațiului public. La acestea se adăugă faptul că media suprafeței locuibile disponibile pe cap de locuitor plasează țara noastră în partea inferioară a clasamentului european (conform Raportului BPIE [98]) [117].

În acest capitol încercăm să răspundem în ce măsură locuințele colective din panouri mari prefabricate se pot transpune în societatea de azi, printr-o strategie de reabilitare de substanță, ce răspunde nevoilor reale ale locuitorilor, definind totodată un standard de viață ridicat, în rezonanță cu matricea locuirii contemporane.

### 4.1. Obiective, strategie și măsuri

**Obiectivul** propunerii de reabilitare descrisă în capitolul prezent îl reprezintă formularea unei alternative la reabilitările curente ale blocurilor dinainte de 1989 din România, care să permită creșterea tuturor parametrilor calității vieții printr-o serie de măsuri multidisciplinare și interdependente, în spiritul principiilor dezvoltării durabile.

Acțiunile descrise, desfășurate pe mai multe paliere (redefinirea spațiilor, facilitățile oferite de mediul construit, intervenții asupra anvelopei termice, regândirea sistemelor de instalații), au calitatea de a se influența și potența reciproc, efectele acestora fiind amplificate prin însăși conlucrarea lor într-un sistem integrat și sustenabil, de unde și denumirea de **reabilitare integrată**.

S-a căutat în mod special, datorită procentului ridicat de proprietari care locuiesc în aceste blocuri, să se aplice o strategie în care, pe lângă beneficiul comun al asociației de locatari, să rezulte și avantaje individuale imediate pentru

proprietari. Se urmărește flexibilizarea modului de trai în cadrul unui mediu construit extrem de constrângător, nepermisiv și impersonal, precum celulele de locuit (supranumite „cutiile de chibrituri”) din blocurile construite din panouri mari prefabricate.

**Strategia de reabilitare integrată a locuințelor colective din panouri mari în România** are următoarele deziderate:

- **pornește de la nevoile specifice ale comunității** (asociațiile de locatari);
- **implică locuitorii în luarea deciziilor** printr-un proces participativ ce este inițiat odată cu debutul proiectului (o abordare bottom-up);
- are ca scop **coagularea comunității în jurul unei identități proprii** și a unor numitori comuni, succesul reabilitării depinzând de asumarea intervenției de către toți locuitorii;
- **îmbunătățește toate aspectele condițiilor de viață și confort**, în conformitate cu standardele de viață contemporane (de la nivel urban, până la nivelul apartamentelor);
- **oferă beneficii comune** atât asociației, **cât și beneficii individuale** și flexibilitate locuitorilor;
- **îmbunătățește nivelul de performanță energetică** a clădirilor, fiind o condiție necesară dezvoltării schemelor de finanțare pentru desfășurarea lucrărilor (perioada de amortizare a investiției e legată de economia de energie);
- **apelează la mijloace** low-tech și pasive, **adaptate contextului local**;
- **este fezabilă** din punct de vedere economic;
- permite o **dezvoltare în etape**, ce conferă posibilități sporite și flexibilitate în schemele de finanțare.

În ceea ce privește strategia energetică, gândită cu scopul de a obține un nivel de performanță energetică maxim, aceasta se bazează pe 3 etape succesive:

- 1. Reducerea necesarului de energie** consumată în momentul de față;
- 2. Acoperirea necesarului de energie rămas prin surse regenerabile**, pentru scăderea dependenței de energiile primare fosile;
- 3. Sensibilizarea locuitorilor pentru un consum rațional de energie**, prin adoptarea unui comportament sensibil către consumul energetic.

**Etapele reabilitării integrate** a locuințelor colective din panouri mari prefabricate din România se bazează pe:

- **măsuri comune (obligatorii):** ce afectează întregul imobil; investiția va fi suportată de toți locatarii, prin diferite scheme de finanțare;
- **măsuri individuale (opționale):** ce afectează apartamentul; investiția poate fi suportată de locatari, după propriile posibilități.

**Reabilitarea integrată reprezintă o strategie de intervenție aplicabilă și adaptabilă la o varietate mare de proiecte tip.** Aceasta se referă la o intervenție în profunzime, realizată în etape, în concordanță cu scenariul 4 de renovare, descris de raportul BPIE [98].

Pentru o tratare în detaliu a măsurilor propuse, acestea se vor exemplifica pe proiectul tip 770-83, secțiunea Pa4, aflat în Cartierul Soarelui din Timișoara, descriind intervenția care poate duce la performanțe energetice de top, precum și la un standard de viață superior.

## 4.2. Exemple similare de reabilitare cu măsuri integrate

Câteva exemple de reabilitare a locuințelor din Europa, realizate tot din panouri mari prefabricate, au fost analizate în continuare. Selecția lor a avut ca și criterii complexitatea și caracterul multidisciplinar și interdependent al măsurilor adoptate, precum și calitatea ambiantului nou obținut. Este de precizat că toate exemplele s-au bazat pe intervenții globale ce nu au necesitat consensul locatarilor, majoritatea fiind chiriași, sau chiar cazuri sociale. Totodată, ele sunt situate în zone ce nu prezintă riscuri seismice considerabile.

### **WORBIS-LEINEFELDE, GERMANIA. DE-DENSIFICAREA**

Făcând parte dintr-un proiect mult mai amplu de renovare urbană, vilele realizate în Worbis-Leinefelde (Figura 49. Reabilitare în Worbis, Leinefelde, Germania) au rezultat în urma unui proces de de-densificare. Situat pe teritoriul fostei RDG, orașul Leinefelde a suferit o scădere dramatică a populației datorată declinului industriei regionale, odată cu căderea blocului comunist. La inițiativa autorităților locale, cartierele muncitorești au fost supuse unui amplu proces de modernizare, rezultând în demolarea parțială a barelor de locuințe colective și transformarea acestora în vile urbane [118]. Tehnici inovatoare de demolare, recuperare și re folosire a panourilor mari prefabricate, precum și consolidarea structurală cu elemente metalice au dus la crearea unui spațiu urban animat și a unor vile de înaltă calitate spațială.

### **TOUR BOIS-LE-PRÊTRE, PARIS. SPAȚIUL INTERMEDIAR**

Construit în anii 60' și trecând în anii 90' printr-un proces de reabilitare termică, turnul Bois-le-Prêtre (Figura 50. Reabilitare în Paris, Franța, Tour Bois-Le-Prêtre) a fost supus unei intervenții ample la nivelul anvelopei, ce presupunea eliminarea tuturor panourilor de fațadă și înlocuirea acestora cu o structură metalică globală, fiecare apartament fiind prelungit cu un spațiu intermediar suplimentar. S-au obținut spații cu iluminare mai bună, spații tampon ce limitează pierderile de căldură iarna prin tâmplării eficiente, precum și caracterul de spațiu exterior privat. O atenție deosebită a fost acordată relației cu locuitorii, care au contribuit semnificativ în definirea soluției arhitecturale [119].

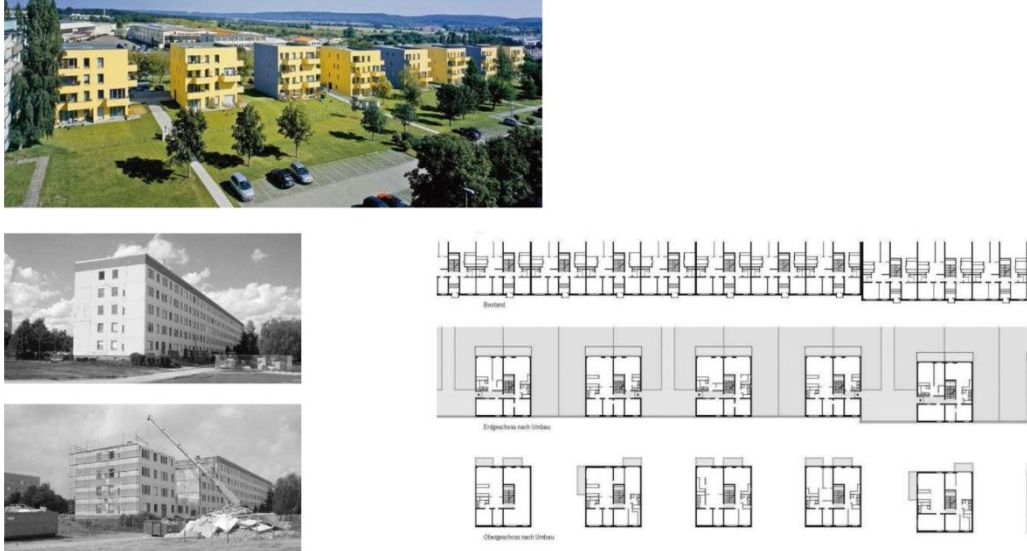
### **RIMAVSKA SOBOTA, SLOVACIA. DIVERSIFICARE FUNCȚIONALĂ**

Similar proiectelor tip construite și în România, exemplul din Rimavska Sobota (Figura 51. Reabilitare în Rimavska-Sobota, Slovacia) a suferit un proces de reabilitare termică, cu adăugarea unui nivel suplimentar destinat locuirii, asemănător mansardărilor. Diferența o face diversificarea funcțională obținută prin reconfigurarea apartamentelor în diverse tipologii, precum și reamenajarea parterului ca spațiu cu funcțiuni comunitare, păstrându-se, astfel, un nivel al densității urbane constant.

### **DIESELWEG, GRAZ, AUSTRIA. FAȚADA SOLARĂ**

Un exemplu de utilizare a mijloacelor non-tehnologice (low-tech) o reprezintă soluția de reabilitare cu o anvelopă termică solară ce limitează pierderile de căldură a peretelui inițial (Figura 52. Reabilitare în Dieselweg, Graz, Austri). Un strat termoizolant, format din carton celular tip fagure, înglobat în panouri prefabricate din lemn și închis cu un înveliș din plexiglas, alcătuiește un spațiu similar unei sere. Funcționând eminemamente pasiv (fără consum energetic), expus la soare pe timpul iernii, spațiul tampon acumulează căldură, cedând-o peretelui interior și, implicit, ambiantului, reducând consumul energetic [120].





1. Reabilitare bloc din panouri mari prefabricate în Worbis, Leinefelde, Germania // proiectant: Forster Architekten

Figura 49. Reabilitare în Worbis, Leinefelde, Germania



2. Reabilitare bloc din panouri mari prefabricate - Tour Bois-Le-Prêtre, Paris, Franța // proiectant: Lacaton-Vassal

Figura 50. Reabilitare în Paris, Franța, Tour Bois-Le-Prêtre



3. Reabilitare bloc din panouri mari prefabricate în Rimavska Sobota , Slovacia // proiectant: GutGut Architects

Figura 51. Reabilitare în Rimavska-Sobota, Slovacia



3. Renovarea zonei rezidențiale Dieselweg 4 / Graz // proiectant: Arh. Hohensinn ZT GmbH + Energie Systeme Aschauer GmbH

Figura 52. Reabilitare în Dieselweg, Graz, Austria

### 4.3. Măsuri comune

Măsurile comune au caracter obligatoriu, definind intervenția ce trebuie suportată și asumată de întreaga asociație de locatari.

Aceste măsuri presupun intervenții pe următoarele paliere:

1. **Gestionarea spațiilor urbane;**
2. **Gestionarea proprietății comune indivizibile;**
3. **Reabilitarea anvelopei termice;**
4. **Modificări la nivelul instalației de încălzire și sanitare;**
5. **Introducerea instalațiilor de ventilație hibridă și climatizare;**
6. **Îmbunătățirea instalațiilor electrice și integrarea centralelor de producție pe terasele blocurilor.**

#### 4.3.1. Gestionarea spațiilor urbane nefolosite

Pornind de la spațiile din cvartalele de blocuri deseori aglomerate cu autoturisme și garaje, neputând fi folosite în scop comunitar din cauza inexistenței unei gestionări, precum și de la observația că mai mult de un sfert din totalitatea blocurilor 770 (27,60%) se regăsește în stadiul inițial, s-a propus valorificarea spațiilor teraselor neutilizate, pentru a compensa problemele de la sol.

La nivelul terasei se propune crearea unui spațiu public care să compenseze lipsa funcțiilor comunitare din cartier, oferind totodată o experiență spațială aparte și o nouă perspectivă a cartierului. Traseul public creat, accesibil atât locatarilor din bloc, cât și oamenilor din cartier, leagă o serie de spații comunitare cu caracter semi-privat, amplasate în noi construcții izolate (Figura 54-55).

1. **Generarea unui traseu public pe terasele tronsoanelor** – potențial spațiu urban atractiv
2. **Gestionarea interiorului cvartalului** prin comasarea locurilor de parcare în anumite cvartale și redarea spațiului unor funcțiuni comune
3. **Amenajarea traseelor de mobilitate ușoară între cvartale** (piste de biciclete și trotuare)



Figura 53. Terasa neutilizată din cartierul Torontalului.



**Figura 54. Vedere axonometrică a cvartalului reabilitat**



**Figura 55. Perspectivă la nivelul terasei blocului. Spațiile comunitare**



#### 4.3.2. Gestionarea proprietății comune indivizibile

Calitatea vieții în aceste locuințe este, în opinia locuitorilor, inferioară pentru zilele noastre, necesitând îmbunătățiri substanțiale. Datorită ratei mari de proprietari (peste 95%), orice intervenție la scara imobilului necesită un consens din partea locuitorilor.

Astfel, propunerile la nivelul scării de bloc au ca scop crearea de platforme sociale, menite să coaguleze locuitorii și să întărească sentimentul apartenenței la comunitate. Măsurile prevăd (Figura 56-57):

1. **Amenajarea unui spațiu comunitar pe terasa blocului**, accesibil tuturor locatarilor în scopul unor activități comune sau pe bază de orar și cu acordul vecinilor, pentru uz individual (48mp);
2. Reconfigurarea casei scării pentru îmbunătățirea accesibilității persoanelor cu deficiențe locomotorii, prin **integrarea unui ascensor**.



Figura 56. Vedere axonometrică a casei de scară



Figura 57. Perspectiva spațiului comunitar de pe terasa blocului



### 4.3.3. Reabilitarea anvelopei termice

La nivelul anvelopei termice a blocului, în varianta de reabilitare de top se propune realizarea unei anvelope în standard pasiv, în conformitate cu standardul Enerphit [121], aplicabil clădirilor existente, urmărindu-se un consum energetic anual  $\leq 130 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ . În același timp, pentru o îmbunătățire și diversificare a finisajului la nivelul blocului, anvelopa va fi realizată în sistem de fațadă ventilată. Măsurile luate sunt prezentate în continuare:

- Termoizolare fațada opacă:**  
 Perete vertical: 16 cm vată minerală bazaltică  $U = 0,192 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  
 Terasă: 20 cm de polistiren extrudat  $U = 0,161 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  
 Planșeu peste subsol: 16 cm de vată minerală bazaltică  $U = 0,201 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;  
 $U < 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Înlocuirea ferestrelor cu **tâmplărie PVC de înaltă eficiență energetică**;  
 $U < 0,85 \text{ W/m}^2\text{K}$ ;
- Asigurarea etanșeității la vânt**, prin aplicarea foliilor antivânt la nivelul tâmplărilor și a centurilor exterioare și stâlpișorilor, pentru un nivel de pierderi de aer între 0,6 și 1,0 schimb de aer orar, la o presiune indusă de 50 Pa;  
 $0,6 \text{ h}^{-1} \leq n_{50} \leq 1,0 \text{ h}^{-1}$ , pentru  $P = 50 \text{ Pa}$ ;
- Realizarea finisajului în sistem de fațadă ventilată**, cu un finisaj din rigle de lemn, aplicat pe o serie de montanți și rigle metalice de susținere prezentând multiple avantaje:
  - *Regim higrotermic îmbunătățit*: datorită permeabilității anvelopei termice, se permite ventilarea în permanență a condensului;
  - *Protecția termoizolației la expunerea solară și dilatări*: diferențele mari de temperatură între un strat de termoizolație expus la soare și unul situat la umbră se traduce prin aporturi solare mărite în timpul verii; dilatări pot apărea la rosturile materialului termoizolant, în timp ducând la apariția punților termice (diferența chiar și de  $10^\circ$  între anvelopa însoțită și cea cu fațadă ventilată poate genera un dezechilibru higrotermic, după cum se poate observa în figura 58);
  - *Spațiu de amplasare instalații*: spațiul ventilat permite mascarea instalațiilor nou propuse a fi montate prin fațadă sau a aparatelor de climatizare existente, astfel mascate de stratul de finisaj;
  - *flexibilitate și aspect îmbunătățit*: se permit intervenții reversibile la nivelul anvelopei termice, fără afectarea finisajului.

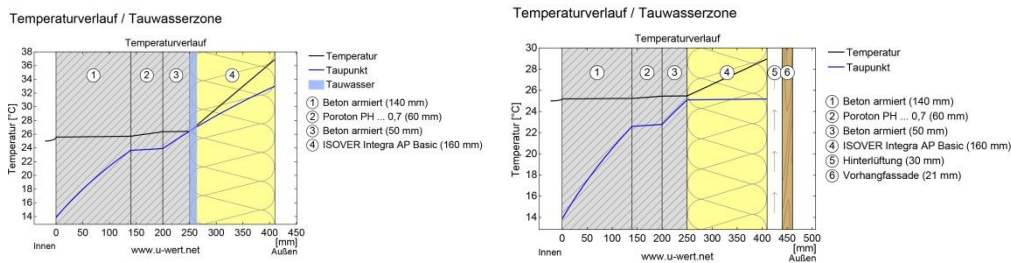


Figura 58. Studiul comparativ al anvelopei expuse la soare și a variantei cu fațadă ventilată, pe timpul verii

#### 4.3.4. Instalații termice și sanitare

Pentru o mai bună performanță energetică, sistemele de instalații sunt gândite centralizat, la nivel de scară de bloc, pentru un randament superior și pentru integrarea sistemelor solare active (panouri solare, utilizate experimental și în anii 80'). Încălzirea este asigurată prin panouri solare suplimentate de centralele de termoficare pe timp de iarnă. Pardoseli radiante vor asigura confortul la nivelul apartamentelor. Măsurile detaliate (figura 59) sunt prezentate în cele ce urmează:

##### **MIJLOACE ACTIVE (cu consum de energie și schimbări de ciclu termodinamic):**

1. **Montarea repartitoarelor și termostatelor pe apartamente**, cu scopul obținerii independenței asupra confortului la nivelul fiecărui apartament;
2. **Încălzire cu corpuri statice înlocuite**: unde ele există;
3. **Încălzire prin pardoseală radiantă**: în spațiile de zi și băi (doar în cazul realizării lucrărilor de izolare fonică, prin montarea dalelor flotante);
4. **Utilizarea ca agent primar COLTERM + Panouri PV/T**  
Se ajunge la o **reducere a necesarului de încălzire: - 84,5 %**

##### **MIJLOACE PASIVE (fără consum de energie și schimbări de ciclu termodinamic)**

1. Activarea masei termice a pereților din beton armat, orientați corespunzător;
2. Utilizarea spațiilor tampon pentru limitarea pierderilor de căldură;
3. Utilizarea spațiilor tampon corespunzător orientate pentru aporturi solare pe timp de iarnă (efectul de seră).

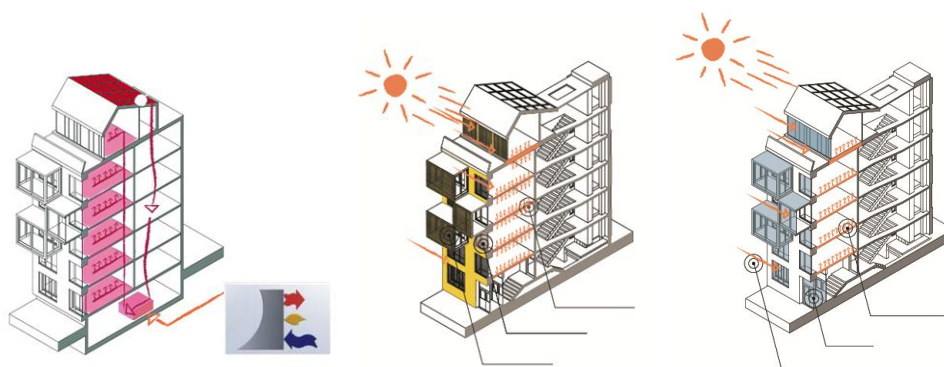


Figura 59. Mijloacele active și pasive de încălzire (inerția termică și spațiile tampon)

#### 4.3.5. Instalații de ventilare și climatizare

Dacă la momentul construcției, blocurile nu beneficiau de instalații care să asigure condiții optime de confort pe perioada verii, standardul de viață contemporană cere îndeplinirea și acestor condiții.

Mai mult, propunerea de reabilitare în standard pasiv necesită integrarea de sisteme de ventilare mecanică, pentru a limita pierderile de căldură datorate ventilării naturale. Cu toate acestea, se ajunge la o separare mult prea mare a individului de exterior. În cazul reabilitării integrate, ventilarea centralizată propusă este în sistem hibrid, având sisteme pasive de preîncălzire/prerăcire a aerului (puțuri canadiene amplasate în spațiile libere dintre blocuri).

Răcirea se realizează prin mijloace pasive pe timp de noapte și instalații de recirculare a apei reci.

Montarea unui sistem hibrid de ventilare și climatizare presupune:

##### 1. Ventilarea și răcirea mecanică

- Centrală de preparare a aerului, cu recuperator de căldură, amplasată în subsol, cu refularea aerului în încăperi prin tubulaturi pe fațadă și evacuarea prin ghenele de ventilare existente (Figura 60);
- Răcire adiabată prin pulverizare de particule de apă (MIJLOC PASIV);
- Puț canadian așezat în curțile interioare;

##### 2. Ventilarea și răcirea naturală (MIJLOC PASIV)

- Ventilare transversală sau prin casa scării pe timp de noapte, cu activarea masei termice a pereților din beton armat, prin integrarea grilelor sau deschiderilor mobile în ușile de pe traseele de ventilare.

Există exemple în care reabilitarea s-a realizat prin adăugarea de panouri prefabricate ce conțineau toată tubulatura necesară sistemului de ventilare. Aceste moduri de intervenție sunt specifice țărilor industrializate. Pentru România, o abordare bazată pe semifabricate este mai potrivită.

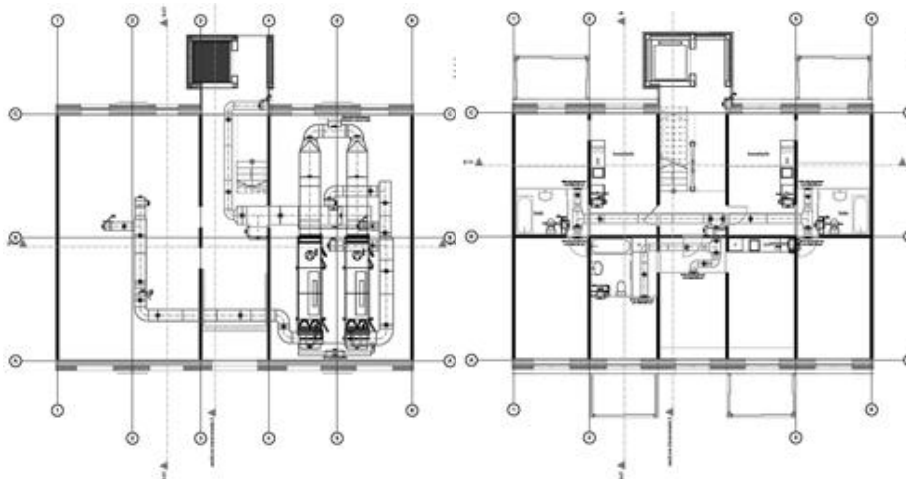


Figura 60. Planul parter și de etaj curent, arătând gabaritul instalației de climatizare

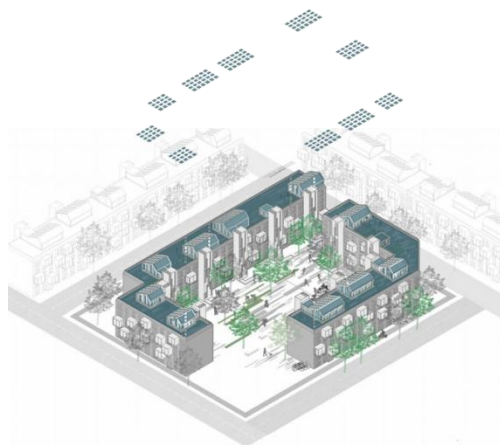
#### 4.3.6. Instalații electrice

Propunerea la nivelul instalațiilor electrice reprezintă o viziune pe termen lung și exploatează spațiile nefolosite de la nivelul terasei, prin instalarea centralelor fotovoltaice distribuite în zonele urbane, pe acoperișurile volumelor nou construite pe terasele blocurilor (Figura 61).

Această măsură nu intră în incidența programelor curente de finanțare, fiind posibilă doar prin parteneriate cu investitorii din domeniul energetic. Măsura necesită mai multe etape:

1. **Adaptarea rețelei existente la consumatorii casnici contemporani** prin schimbarea traseelor generale;
2. **Montarea centralelor fotovoltaice distribuite** pe acoperișul spațiilor comunitare sau a teraselor, cu o putere de vârf evaluată la 3,6 kW și o energie produsă de 10 kW;
  - *Avantajoase datorită distribuirii mult întinse față de centralele compacte din afara orașelor, fiind mai puțin afectate de schimbările vremii și eliminând presiunea de pe terenurile agricole, supuse modificării regimului din cauza centralelor compacte;*
  - *Variații de tensiune mai mici și solicitări mai mici asupra rețelei electrice existente, datorită distribuirii întinse;*
  - *Mai multe puncte de intrare în rețea, mai multe invertoare de capacități mici, accesibilitate economică.*
3. **Acoperirea consumului comun al scării de bloc** (iluminat, ascensor parțial).

Se poate observa o creștere a consumului de electricitate datorată înmulțirii consumatorilor casnici [97], chiar dacă mai performanți, dar această formă de energie reprezintă la ora actuală singura soluție de tranziție către o energie primară eminamente verde, ce poate fi obținută în totalitate din surse regenerabile.



**Figura 61. Vedere axonometrică a centralelor fotovoltaice distribuite pe terasele blocurilor.**

### 4.3.7. Eficiență energetică dobândită

O analiză primară a nivelului de consum energetic, luând în considerare doar intervențiile la nivelul anvelopei termice, arată o economie de energie de 76%, pentru un apartament de la etajul 4, procentul ajungând la 86%, în cazul unui apartament la etaj curent. Comparate cu starea inițială a blocului sau cu varianta reabilitată, avantajul este evident (Figurile 62-63). Evaluarea performanței energetice dobândite luând în calcul toate măsurile propuse (atât active cât și pasive) necesită o analiză mai amplă, utilizând programe dedicate și metode de simulare dinamică, ce vor fi tratate ca direcții viitoare de cercetare.

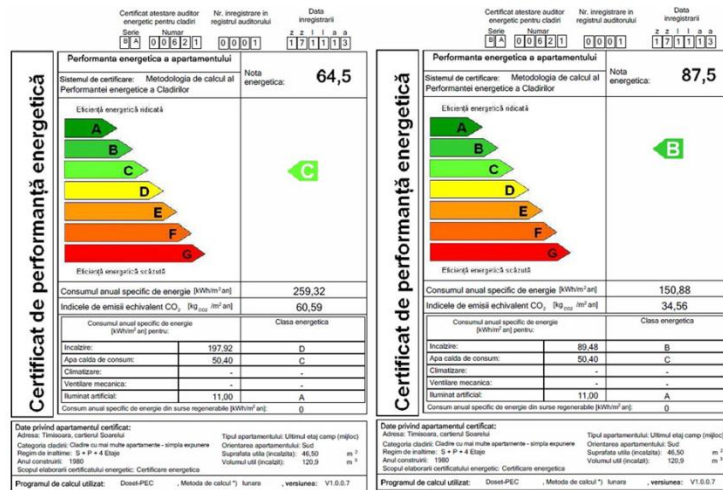


Figura 62. Performanțele energetice per apartament: blocul inițial și reabilitat termic

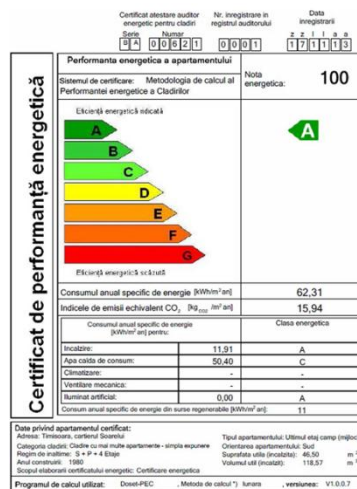


Figura 63. Performanțele energetice per apartament: reabilitare integrată (în urma măsurilor la nivelul anvelopei termice)



#### 4.4. Măsuri individuale. Modulul prefabricat de extindere orizontală a apartamentelor

Măsurile individuale au caracter opțional și pot fi implementate după posibilitățile locuitorilor. Acestea vizează câteva paliere:

1. **intervenții funcționale:** Reamenajarea funcțională a apartamentelor, conform stilului de viață al utilizatorilor (introducerea de spații de lucru, mărirea băilor, eliberarea spațiului bucătăriei prin reducerea ei la un mobilier integrat în camera de zi), măriri de goluri la nivelul ferestrelor, extinderea pe orizontală a camerelor;
2. **izolare fonică:** prin utilizarea tâmplăriei termo/fonoizolante, sau adăugarea panourilor vitrate suplimentare (mai ales în cazul fațadelor ventilate), montarea pardoselilor de tip dală flotantă, izolarea fonică a pereților dintre apartamente;
3. **ventilare și răcire naturală** (free cooling): înlocuirea ușilor din apartamente cu uși cu grile de ventilare sau ochiuri mobile superioare, pentru a permite ventilarea transversală;
4. **instalații electrice:** utilizarea iluminatului tip LED și a consumatorilor economici.

Din punct de vedere arhitectural, unul dintre obiectivele măsurilor individuale este reorganizarea spațială și funcțională a apartamentelor în conformitate cu nevoile identificate ale diverselor categorii de locuitori.

Remodelarea golurilor din fațade prin demolarea parapetilor, va permite o mai bună iluminare a interioarelor și o relație mai fluentă cu balcoanele. La nivelul balcoanelor se propune lărgirea și transformarea lor într-un spațiu polivalent care poate funcționa atât în regim închis, asemănător unei sere pe perioada iernii, cât și în regim deschis, ca o terasă, pe perioada verii, contribuind substanțial la creșterea confortului din apartamente prin extinderea spațiului zonei de zi [117].

Aspectul inovator al propunerii, în etapa măsurilor individuale o constă atașarea unor module prefabricate de extindere orizontală a apartamentelor, în vederea măririi suprafețelor utile. În continuarea capitolului, se va descrie în detaliu soluția tehnică pentru realizarea modulelor de extindere a apartamentelor.

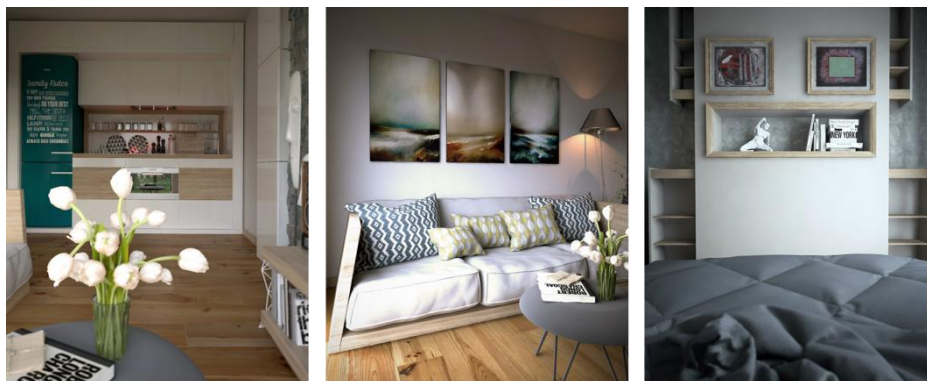


Figura 64. Soluții de reamenajare a apartamentului.

#### 4.4.1. Exemple de extinderi orizontale în consolă

În majoritatea cazurilor de locuințe realizate din structuri celulare cu pereți portanți, lipsa de flexibilitate în reorganizarea partiului fără a apela la intervenții structurale, constituie un dezavantaj, mai ales în contextul stilurilor de viață diverse, ce necesită tipuri de spații diferite. În aceste situații, soluții precum extinderile orizontale ale apartamentelor au fost luate în considerare.

În continuare, vom analiza câteva exemple de extindere orizontală a spațiilor de locuit, în cazul construcțiilor cu structură cu pereți deși (din diafragme sau zidărie), urmărind soluții gândite a fi realizate local, la nivelul etajelor curente, prin suspendare deasupra solului (Figura 65. Exemple de module prefabricate pentru extinderea apartamentelor).

În unele cazuri, acestea devin spații intermediare (exterioare sau interioare) ce aduc un plus în relaționarea apartamentului cu exteriorul.

##### **RIMAVSKA SOBOTA. BALCOANELE SUSPENDATE**

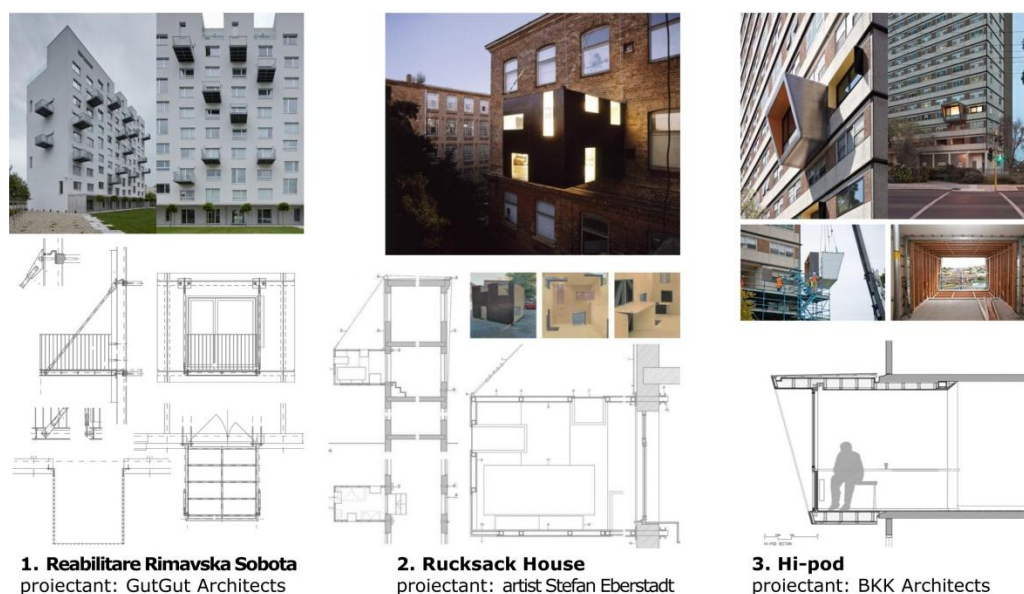
Exemplul de reabilitare analizat adineauri arată o serie de terase largi, adăugate în urma reabilitării în dreptul câtorva apartamente, oferind spații exterioare ample la dispoziția locuitorilor. Soluția structurală a presupus adăugarea unei console de 2,5 m pe structură metalică ușoară (profile metalice zincate) utilizând legături articulate, realizate prin ancore chimice, la nivelul planșelor prefabricate și a centurilor subbetonate din structura blocului. O pereche de tiranți din bare metalice prinși deasemenea articulat, rezolvă stabilitatea ansamblului din punct de vedere static. Soluția e viabilă, în contextul unei activități seismice scăzute.

##### **RUCKSACK HOUSE**

Dezvoltată de artistul Stefan Eberstadt, „casa rucsac” reprezintă un modul prefabricat pe structură metalică (țevi rectangulare) și închideri din placaj de lemn, destinat a fi atașat în principal clădirilor din zidărie [122]. Instalația artistică are caracter de construcție temporară, fără o funcțiune clar definită, un parazit menit să fie instalat în contexte variate. Soluția de agățare în consolă (2,5 m), prevede ca grinda ce străpunge fațada să fie fixată printr-un ansamblu piesă-contrapiasă, format din 2 plăci metalice sudate de aceasta (una intermediară și cealaltă de capăt – unite prin 4 tije filetate la colțurile plăcilor). Suplimentar, 2 tiranți din cablu din fire împletite ocolesc clădirea și se ancorează pe fațada opusă, sprijinind suplimentar extensia. Și aceasta a fost utilizată în zone fără risc seismic.

##### **HI-POD**

Construit pe structură din lemn lamelar și închideri din placaje de lemn, modulul prefabricat Hi-pod este destinat extinderii camerelor din clădirile realizate din panouri mari prefabricate. Soluția structurală presupune înlocuirea panoului de fațadă cu un cadru metalic din țevă rectangulară prin cămășuire de structura existentă și „împănarea” modulului în golul astfel creat la nivelul fațadei. Avantajul spațial este alungirea camerei cu aproximativ 1,5 m, fără a îndeplini o funcțiune separată de cea a camerei adiacente, mărirea suprafeței vitrate și protejarea acesteia împotriva razelor solare de cornișa evazată cu rol de parasolar. Spre deosebire de celelalte două exemple, această soluție a fost construită și montată în Melbourne, Australia, o zonă având o activitate seismică accentuată.



**Figura 65. Exemple de module prefabricate pentru extinderea apartamentelor**

#### 4.4.2. Modulul prefabricat. Structura și alcătuirea închiderilor

Soluția de extindere a apartamentelor propusă în cadrul acestei teze pornește de la premisa că oricare locatar își poate adăuga la un moment dat un modul prefabricat, indiferent de etajul la care locuiește.

Modulele prefabricate sunt cutii metalice, asemănătoare unor balcoane închise ce se atașează direct la fața blocului. Accesul în aceste extensii se face fie prin ușa balconului deja existentă, în cazul în care extensia este fixată în locul balconului, fie printr-o ușă obținută din prelungirea golului de fereastră înlăturând parapetul. Din punct de vedere arhitectural, spațiul obținut devine un alcov, o nișă sau un spațiu-buzunar pentru camera la care este atașat.

După cum se va vedea în cele ce urmează, s-a dorit realizarea unei cutii cât mai deschise, cu suprafețe vitrate mari, condiții care vor permite extensiei să funcționeze în regimuri spațiale diferite. O atenție deosebită s-a acordat intimității către vecini, prin tratarea unuia din pereții laterali ai extensiei ca și perete opac (cel instalat pe axul marginal al peretelui ce delimitează apartamentul de cel vecin). Din motive de încadrare a suprafeței vitrate, s-a ales retragerea stâlpului exterior, opus peretelui opac, cu 1.00 m, pentru posibilitatea deschiderii ample a întregului colț către exterior (Figura 66).

**Dimensiunile modulului** sunt corelate cu dimensiunile panourilor exterioare ale proiectului tip, considerând că prinderile structurale trebuie realizate în continuarea diaframelor transversale și a planșeelor blocului.

Astfel, lățimea extensiei poate lua valori de 2.40, 3.00, 3.30, 3.60, 5.40 m, toate fiind dimensiuni interax întâlnite și la panourile mari din beton armat, folosite. Înălțimea de 2.70 m corespunde cu înălțimea între interaxul planșeelor. În ceea ce privește adâncimea, aceasta este limitată la 2.00 m, din condiții de iluminare a vecinilor în cazul profilelor stradale înguste (a se vedea anexa 3) [97].



**Figura 66. Dimensiunile, structura și închiderile modului prefabricat**

**Structura modului** prefabricat este formată din grinzi și stâlpi din profile HEA180 din oțel. Din motive de manevrabilitate ușoară pe sit și montare rapidă, dar și pentru a contrasta ca materialitate cu fațadele blocurilor din prefabricate, s-a ales ca toată structura să fie aparentă, conferind extensiei un nivel de detaliere aparte.

Menite a fi realizate în fabrică, prinderile între elementele componente ale structurii (grinzi și stâlpi) se consideră prinderi rigide. Astfel, din punct de vedere static, legăturile la fața blocului pot fi realizate ca și prinderi articulate.

S-au exclus alte variante de structură precum structurile din profile cu pereți subțiri, datorită caracterului de diafragme al pereților formați, ce duc la o anvelopă preponderent opacă, nu tocmai în spiritul unei intervenții ce se dorește cât mai deschisă. Posibile asemenea soluții vor fi tratate în cadrul altor direcții de cercetare.

**Închiderile** sunt alcătuite din pereți ușori, ce descarcă pe structura principală prin intermediul riglelor și a montanților, profile cu pereți subțiri din oțel C100x50x2. Termoizolația din vată minerală este placată pe o parte și cealaltă cu plăci de OSB, prinse pe profilele C100. Între cele trei tipuri de închidere opacă (planșeu pardoseala, planșeu tavan și perete exterior), doar finisajele interioare și exterioare variază. Vitrajul folosit este realizat din tâmplărie de aluminiu cu rupere de punte termică, tip Schüco AS77PD, cu geam dublu.

Valorile transmitanței termice ale componentelor anvelopei se regăsesc în tabelul 10, iar descrierea detaliată a stratificațiilor poate fi urmărită în subcapitolul 5.3 și în anexa 3. Acestea au fost determinate folosind aplicația u-wert [94].

**Scenariile de atașare a modului prefabricat** sunt următoarele, urmând a fi descrise detaliat în subcapitolul 5.2:

Scenariul 1: **Atașare independentă**, cu legătură directă cu blocul;

Scenariul 2: **Suținere cu cadru independent**, cu fundație proprie (detalii structurale curente, ce nu prezintă dificultăți de în rezolvare), având elemente de conexiune cu blocul fie articulate, fie încastrate;

Scenariul 3: **Prindere pe stâlpi suspendați în fațadă** (scenariu recomandat a se utiliza în cazul unei reabilitări cu fațadă ventilată).

Soluții de rupere de punte termică de tip Isokorb® pot fi aplicate în dreptul legăturilor din scenariul 1 și 2.

**Tabelul 10. Valorile transmitanțelor termice ale anvelopei extensiei prefabricate**

Componentă	Transmitanță termică	Rezistență termică reală	Rezistență minimă cf. C107/2005-2010	Defazaj termic
	W/m <sup>2</sup> K	m <sup>2</sup> K/W	m <sup>2</sup> K/W	h
Perete exterior	0.21	4.76	1.80	14.8
Planșeu tavan	0.17	5.88	5.00	14.5
Planșeu peste subsol	0.21	4.76	2.90	11.3
Tâmplărie	0.42	2.40	0.77	-

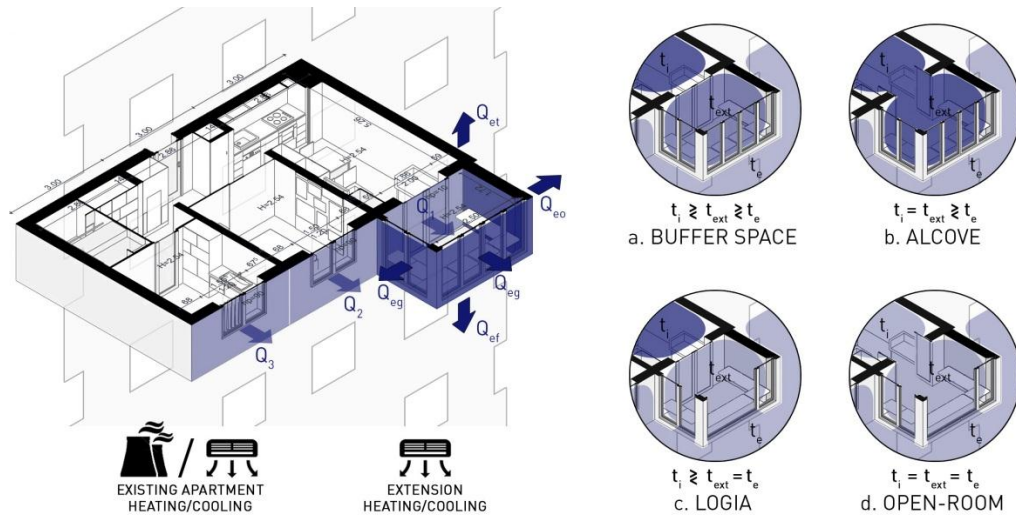


Figura 67. Cele 4 regimuri de funcționare bioclimatică a extensiei.

#### 4.4.3. Comportament bioclimatic

Anvelopa termică a modului prefabricat de extindere a apartamentelor s-a rezolvat astfel încât să dubleze anvelopa termică a blocului, permițând 4 comportamente bioclimatice diferite, cu efect asupra climatului interior și a consumului energetic (Figura 67):

- spațiu tampon:** prin închiderea ușii de la cameră și a vitrajelor extensiei se definește un spațiu tampon care, în condiții de temperaturi extreme, limitează pierderile de căldură (iarna) sau aporturile solare (vara). Orientat către sud, sud-est sau sud-vest, acesta devine o seră;
- alcov:** închis către exterior, dar deschis spre cameră, spațiul devine un alcov, un buzunar atașat camerei principale, măbind volumul interior de aer;
- logie:** închis către cameră, dar deschis către exterior, spațiul se transformă în logie; e recomandat a se utiliza astfel în anotimpurile calde cu expunere solară scăzută;
- terasă:** deschis atât spre interior, cât și spre exterior, spațiul se amplifică, jucând rolul unei terase; recomandat a se utiliza astfel când temperatura exterioară e asemănătoare celei de confort.

Pe lângă caracteristicile funcționale, se subliniază, astfel, importanța spațiilor intermediare/temporare/de trecere, în bilanțul energetic al apartamentului.

#### 4.4.4. Iluminare naturală

În ceea ce privește influența pe care atașarea extensiilor prefabricate o are în raport cu iluminarea naturală a camerei adiacente, anexa 3 prezintă o analiză elaborată, folosind programul dedicat Velux Daylight Visualizer. Cu toate că adâncimea camerei se mărește, se constată că odată mărit golul de acces către extensie prin eliminarea parapetului ferestrei, nivelul de iluminare scade ușor, factorul de lumină naturală de 1,7% reducându-se de la 50% din suprafața camerei, la aproximativ 40%.



## 4.5. Implementare și sustenabilitate

Implementarea proiectului Retrofix se bazează pe asumarea intervenției ca pe un act colectiv al locatarilor. Astfel, schema financiară se bazează pe parteneriate între asociațiile de locatari (fonduri proprii sau credite bancare accesate la nivel de asociație) și diferiți actori: autoritățile statului (subvenții acordate pentru energii regenerabile), administrația locală (prin acordarea de cofinanțare în parteneriate public-private) și atragerea de investitori imobiliari privați (prin generarea de activități comerciale pe terasele blocurilor) și investitori energetici (prin amplasarea centralelor fotovoltaice) [117].

Din acest motiv, în cadrul activității echipei UPTIM, locatarii au fost implicați încă din stadiul incipient al proiectului. Pe baza rezultatelor anchetei sociologice desfășurate în primăvara lui 2013 (capitolul 3.4.2) s-au formulat prioritățile din strategia de măsuri de reabilitare integrată, cu scopul de a îmbunătăți viața locuitorilor, după cum o definesc însăși aceștia.

### 4.5.1. Fezabilitate economică

Din punct de vedere al măsurilor comune, se pot obține mai multe scenarii de tratare a intervenției, cu mai multe niveluri de performanță energetică obținute. Costurile intervenției variază după cum arată estimările din Figura 68. În cazul **măsurilor comune**, finanțarea se bazează pe:

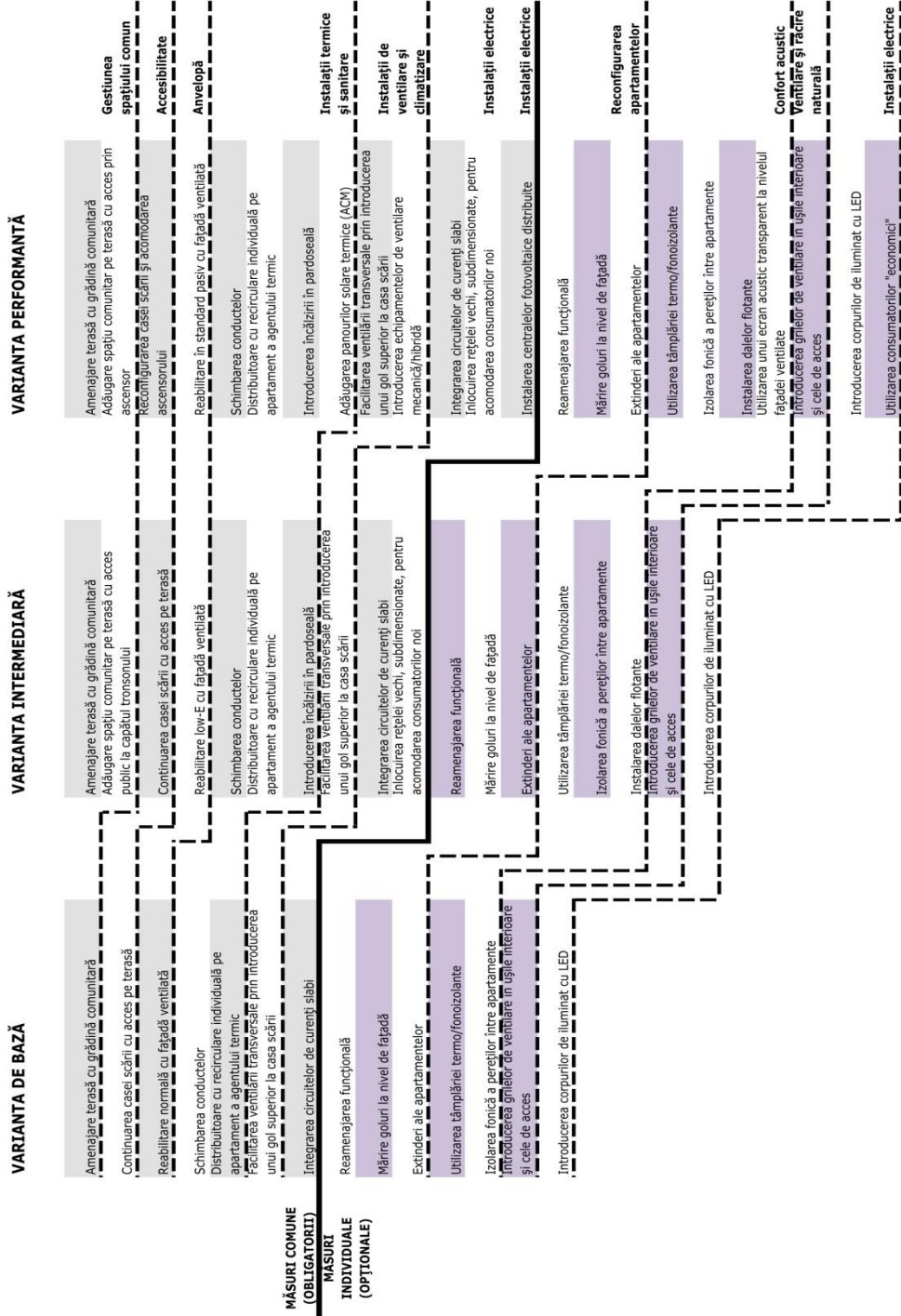
1. **Asumarea intervenției ca pe un act colectiv al locatarilor**
2. **Parteneriate între asociațiile de locatari** (fonduri proprii sau credite bancare pe asociație) și diferiți actori:
  - investitori imobiliari privați (activități comerciale pe terasele noi);
  - investitori energetici (amplasarea centralelor fotovoltaice);
  - autorități locale sau naționale;
  - firme ESCo.

În anumite scenarii (reabilitarea anvelopei, instalațiilor, cu platformele comune de pe terasă, dar fără introducerea liftului și a sistemelor de ventilare mecanică), după cum se demonstrează în [123], rata de amortizare a investiției pe o finanțare tip ESCo, poate ajunge la sub 10 ani, perioadă ce, în anumite condiții, se consideră o afacere profitabilă.

Cât despre **măsurile individuale**, în special **modulul prefabricat**, studiile pe piața imobiliară de la nivelul anului 2013 [97] arătau un interes crescut pentru apartamentele din cartierele anilor 70, datorită prețurilor mai accesibile decât oferta de blocuri noi. Un calcul simplu, luând în considerare următorii factori priviți din perspectiva cumpărătorului:

- **Venitul mediu pe familie:** aprox. EUR 500
- **Preț/mp mediu pe piață:** aprox. EUR 780
- Suprafață utilă maximă modul: 6,44 mp
- **Beneficiul imobiliar adus: EUR 5.023**

determină **costul cumpărării modulului prefabricat, transportării și montajului < EUR 5.023**, lucru realizabil, în condițiile soluției simple propuse.



Tabelul 11. Flexibilitatea strategiei propuse. Variante de reabilitare integrată

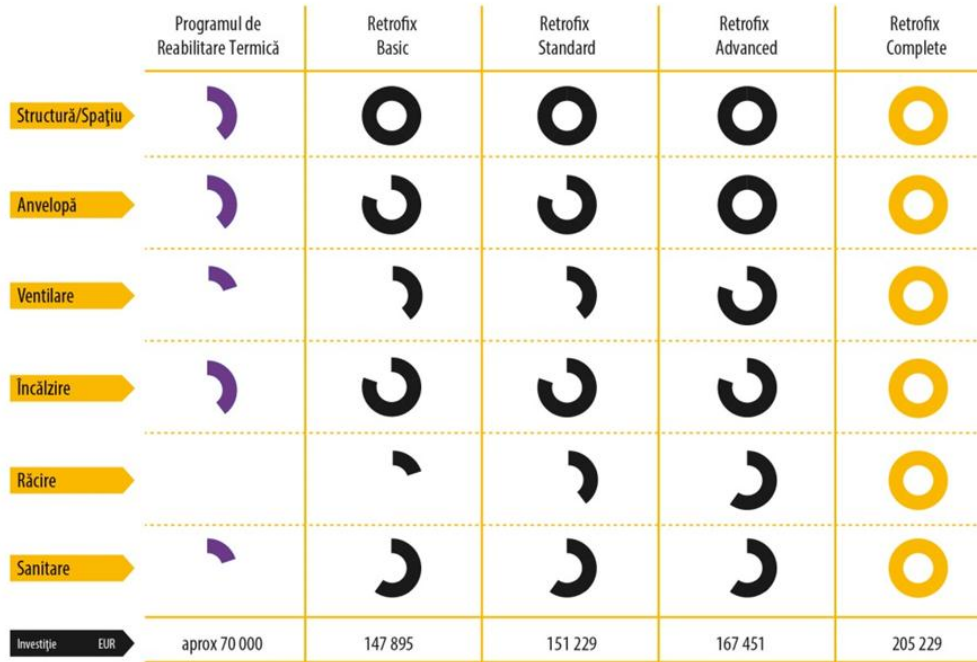


Figura 68. Scenarii de performanță și costurile estimate ale investițiilor/scară bloc

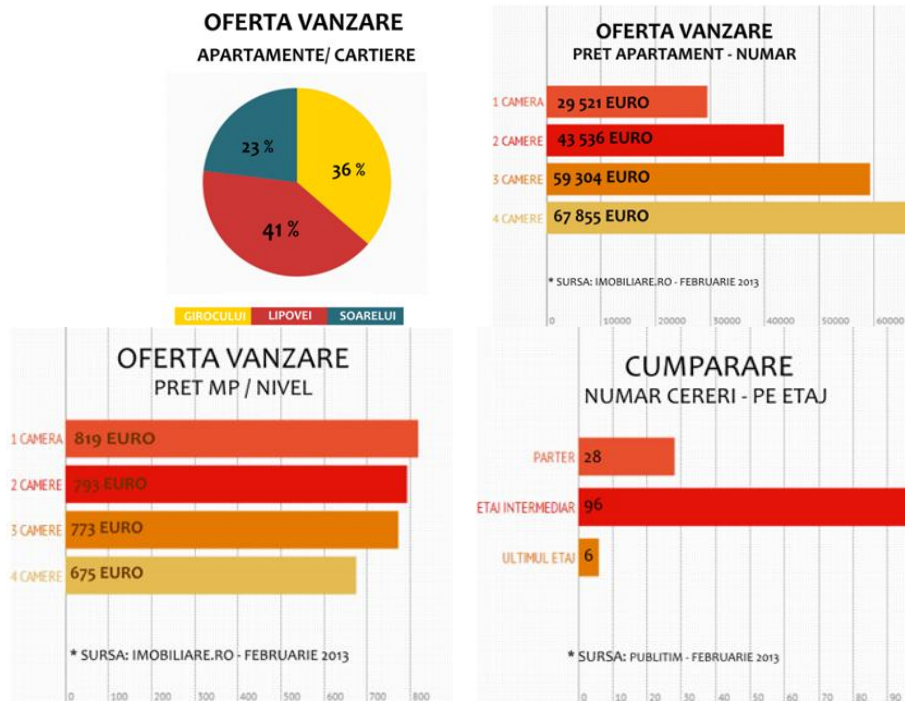


Figura 69. Analiza pieței imobiliare de apartamente vechi la nivelul anului 2013

#### 4.5.2. Implementare urbanistică și autorizare

Din punct de vedere administrativ, se pot prevedea la ora actuală probleme în implementarea extinderilor prefabricate, în special cu privire la autorizarea atașării extensiilor, cu care un proprietar doritor s-ar putea confrunta.

În această situație, **producătorului extensiilor** i-ar reveni sarcina efectuării unui **regulament informativ** cu privire la condițiile tehnice și de confort sub care modulele pot fi atașate, adresat **autorităților locale**. În baza acestor recomandări, a observațiilor de pe teren, precum și a unui acord scris din partea **vecinilor situați adiacent cu proprietarul doritor**, autoritățile pot emite autorizația de construire/montare, la sfârșitul lucrărilor, extensia fiind intabulată și apărând în cartea funciară ca suprafață impozabilă.

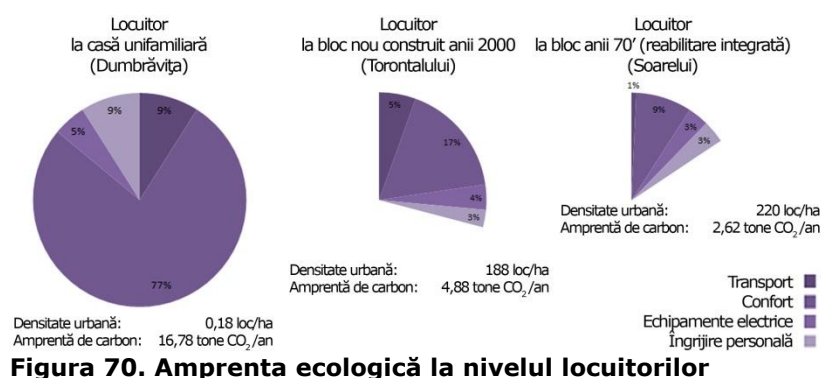
#### 4.5.3. Evaluarea nivelului de sustenabilitate al reabilitării

Din punct de vedere al dezvoltării durabile, soluția de reabilitare integrată propusă aduce beneficii pe toți cei trei piloni.

La nivel social, vorbim de o mai bună exploatare a spațiilor existente (terasa blocurilor) pentru crearea unei promenade verzi, dotată cu spații comunitare multifuncționale, deasupra fiecărei scări de bloc. Introducerea ascensorului și regândirea casei scării oferă accesibilitate oamenilor cu mobilitate redusă.

În ceea ce privește aspectul energetic, reabilitarea integrată conduce la reducerea necesarului de energie și a dependenței de combustibilii fosili.

Toate acestea au rolul de a prelungi ciclul de viață al blocurilor, reducând amprenta de carbon pe perioada de exploatare a clădirii, prin reducerea de energie, utilizarea materialelor cu energie înglobată mică și favorizând mobilitatea locuitorilor prin mijloace nepoluante. O comparație între amprenta ecologică a unui locuitor cu o viață obișnuită ce locuiește într-un cartier de case unifamiliale (16,78 tone CO<sub>2</sub>/an), într-un bloc nou construit anii 2000 sau într-un bloc vechi, reabilitat integrat, arată clar impactul ecologic mai mic al locuitorului într-un bloc din anii 70' (2,62 tone CO<sub>2</sub>/an). În același timp, studii recente [101] au demonstrat nivelul înalt de sustenabilitate atins de reabilitarea integrată propusă, semnalând un punct slab referitor la factorul economic. O tranziție viitoare către o economie 0 carbon ar putea schimba acest neajuns.



**Figura 70. Amprenta ecologică la nivelul locuitorilor**

## 5. ANALIZA STRUCTURALĂ A SOLUȚIILOR DE EXTINDERE ORIZONTALĂ A APARTAMENTELOR

Prezentul capitol își propune să analizeze comportarea structurii din panouri mari prefabricate de beton armat supuse măsurilor de reabilitare integrată amintite anterior, în special în urma măsurilor individuale de extindere a spațiului de locuit, prin atașarea modulelor prefabricate din oțel.

### 5.1. Obiective și metodologie

**Obiectivul** următoarei analize este **măsurarea impactului structural global pe care extinderile prefabricate propuse le au asupra unui bloc din panouri mari prefabricate din beton armat – 770**. S-a ales pentru studiu secțiunea Pa4, întrucât este una din cele mai frecvent întâlnite variante ale proiectului 770. Același studiu s-a realizat și pentru secțiunea Pb2, în cadrul lucrării [124], la care se va face referire pe parcursul capitolului.

Ca **metodologie**, studiul a urmărit:

1. Verificarea structurii blocului inițial în conformitate cu codurile de acțiuni seismice și proiectare în vigoare;
2. Verificarea structurală a modulului prefabricat propus;
3. Determinarea impactului atașării modulelor asupra blocului inițial, după mai multe scenarii de atașare.

**Criteriile de analiză** luate în considerare au urmărit:

1. Modificări în perioada proprie de vibrație;
2. Reacțiuni suplimentare la reazeme (fundații);
3. Deplasări relative de nivel (la SLU și SLS);
4. Verificarea diafragmelor (la încovoiere cu efort axial și la forțe tăietoare) și a riglelor de cuplare (la încovoiere cu efort axial și la forțe tăietoare).

Ca **instrument** pentru efectuarea analizei, s-a utilizat programul ETABS v13.1.3. Structura blocului a fost modelată folosind elemente de tip "shell" cu o grosime de 12-14 cm în cazul pereților, echivalentul grosimii stratului de rezistență. Planșeele au fost modelate cu elemente de tip „shell”, cu grosimea de 13 cm.

În cazul modulului prefabricat, din motive arhitecturale și constructive, pentru predimensionarea elementelor componente ale extensiilor metalice au fost utilizate profile cu secțiunea HEA180.

Materialele utilizate sunt:

- beton clasa C16/20;
- oțel S235.



## 5.2. Variante de atașare a modulelor prefabricate de extindere a apartamentelor. Cazuri analizate

Pentru atașarea modulelor prefabricate de fațada blocului, în condiții de maximă siguranță, s-au propus trei variante diferite, toate căutând să permită o libertate cât mai mare a atașării individuale a extensiilor, fără a constrânge vecinii, precum și o instalare cât mai rapidă a acestora (Figura 71. Variante de atașare a modulelor prefabricate):

Scenariul 1: **Atașare independentă;**

Scenariul 2: **Susținere cu cadru independent**, cu fundație proprie (detalii structurale curente, ce nu prezintă dificultăți în rezolvare);

Scenariul 3: **Prindere pe stâlpi suspenzați în fațadă.**

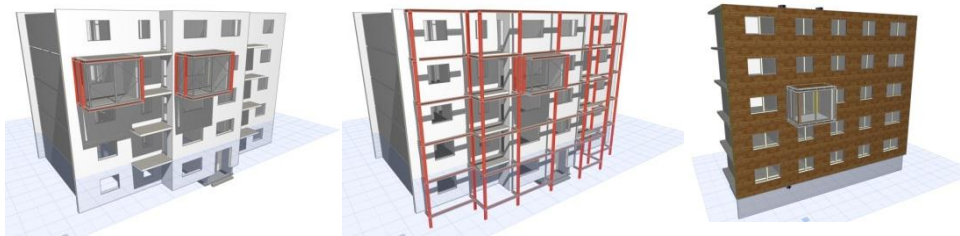
**Scenariul 1** permite **atașarea independentă a modulelor prefabricate** prin agățarea de fațada blocului cu ajutorul prinderilor locale, adiacente zonelor de monolitizare, de îmbinare a panourilor.

**Scenariul 2** presupune **susținerea greutății modulelor printr-un cadru independent**, având fundație independentă la maxim 90 cm distanță de fațada blocului și fiind prinsă discret de bloc. Cadrul din stâlpi și grinzi HEA180 este legat de bloc prin grinzi HEA100, atât articulat, cât și rigid. Se formează astfel, o structură similară unui „rastel” pentru module!

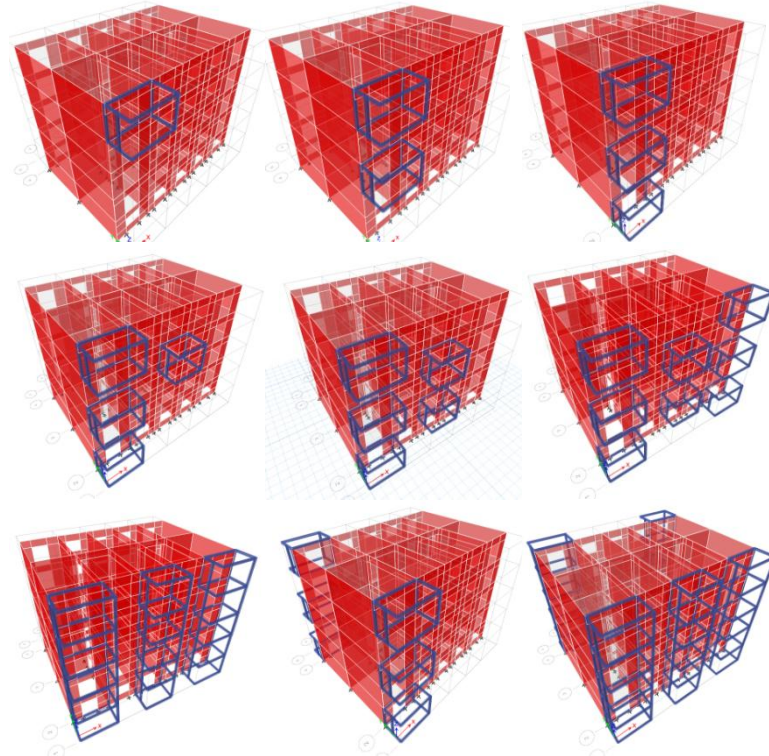
**Scenariul 3** este gândit a se utiliza în cazul reabilitărilor cu fațadă ventilată. **Prinderea** modulelor se realizează **pe stâlpi suspenzați în fațadă**. Profilul înalt folosit în acest caz (ACB® HEA260) permite ventilarea straturilor, acomodarea unui strat mai gros de izolație termică și a echipamentelor de ventilare și climatizare forțată. Grinzi pe post de rigle și montanți susțin finisajul fațadei ventilate (rigle lemn sau orice altceva).

În ceea ce privește dispunerea modulelor prefabricate pe fațadă, următoarele cazuri au fost luate în considerare (următoarele situații) (Figura 72-73):

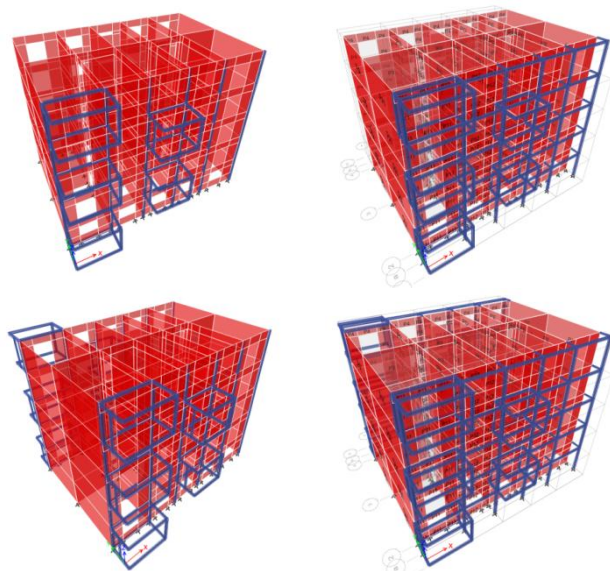
- atașate independent în număr de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 25 module;
- cadru independent prins articulat de bloc: 5, 10 module;
- cadru independent prins rigid de bloc: 5, 10 module;
- stâlpi suspenzați în fațadă cu 5 sau 10 module.



**Figura 71. Variante de atașare a modulelor prefabricate**  
atașare independentă, susținute de un cadru independent sau prinse pe stâlpi suspenzați în fațadă



**Figura 72. Cazurile de atașare independentă analizate**



**Figura 73. Cazurile de prindere cu stâlp suspendat și de sprijin cu cadru independent**

### 5.3. Determinarea încărcărilor și definirea combinațiilor de încărcări

#### 5.3.1. Structura inițială

În cazul structurii inițiale a blocului, încărcările care acționează asupra structurii sunt următoarele:

- încărcarea permanentă;
- încărcarea utilă;
- încărcarea din zăpadă;
- încărcarea din vânt;
- încărcarea seismică.

#### ÎNCĂRCAREA PERMANENTĂ

Tabelele 12 și 13 indică încărcările permanente ale planșeelor în cazul blocului, în conformitate cu [125].

**Tabelul 12. Încărcare permanentă a planșeului curent**

Denumire material	t[m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Tencuială mortar	0,02	19	0,38
Placă b.a.	0,13	25	3,25
Strat egalizare	0,03	21	0,63
Strat plută	-	-	0,11
Șapă	0,04	22	0,88
Pardoseală mozaic	0,03	2,4	0,072
<b>g<sub>k</sub></b>			<b>5,32 kN/m<sup>2</sup></b>

**Tabelul 13. Încărcare permanentă a planșeului de la ultimul nivel**

Denumire material	t[m]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Tencuială mortar	0,02	19	0,38
Placă b.a.	0,13	25	3,25
Strat egalizare	0,03	18	0,54
Termoizolație BCA	0,1	4,5	0,45
Suport hidroizolație	0,04	22	0,88
Strat difuzie	-	-	0,05
Hidroizolație	0,05	0,15	0,0075
Protecție hidroizolație	0,05	18	0,9
<b>g<sub>k</sub></b>			<b>6,4575 kN/m<sup>2</sup></b>

#### ÎNCĂRCAREA UTILĂ

În conformitate cu [126], din categoria A, zone pentru activități domestice și rezidențiale, valoarea încărcării utile este  **$q_k = 2 \text{ kN/m}^2$** .

**ÎNCĂRCAREA DIN ZĂPADĂ**

Încărcarea din zăpadă a fost calculată după prevederile [127], folosind ecuația (1):

$$s = \gamma_{Is} \mu_i C_e C_t s_k \quad (1)$$

unde:

$s$  - valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe acoperiș;

$\gamma_{Is}$  - factor de importanță-expunere pentru acțiunea zăpezii;

$\mu_i$  - coeficient de formă al încărcării din zăpadă pe acoperiș;

$C_e$  - coeficient de expunere al construcției în amplasament;

$C_t$  - coeficient termic;

$s_k$  - valoarea caracteristică a încărcării din zăpadă pe sol, în amplasament;

$\gamma_{Is} = 1,0$  (clasa III de importanță-expunere);

$\mu_i = 0,8$  (panta acoperișului aprox. 0°);

$C_e = 1,0$  (expunere normală);

$C_t = 1,0$ ;

$s_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$  (Timișoara);

**$s = 1,0 * 0,8 * 1,0 * 1,0 * 1,5 = 1,2 \text{ kN/m}^2$ .**

**ÎNCĂRCAREA DIN VÂNT**

În conformitate cu [128], încărcarea din vânt a fost determinată după ecuația (2):

$$w_e = g_{Iw} c_{pe} q_p(z_e) \quad (2)$$

unde:

$w_e$  - presiunea/sucțiunea vântului ce acționează pe suprafețele rigide ale clădirii;

$g_{Iw}$  - factor de importanță-expunere;

$c_{pe}$  - coeficient aerodinamic de presiune/sucțiune pentru suprafețele exterioare;

$q_p(z_e)$  - valoarea de vârf a presiunii dinamice a vântului evaluată la cota  $z_e$ ;

$q_b$  - valoarea de referință a presiunii dinamice a vântului;

$c_e(z)$  - factor de expunere;

$q_b = 0,4 \text{ kN/m}^2$  (Timișoara);

$g_{Iw} = 1,0$  (clasa III de importanță-expunere);

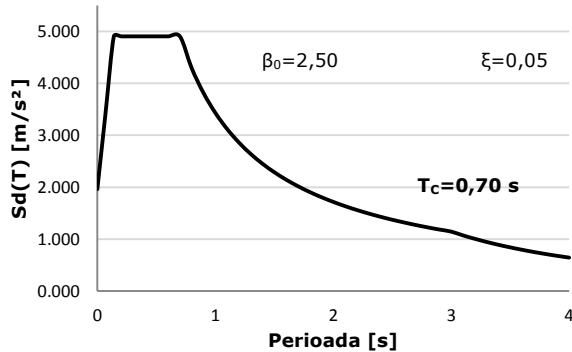
$c_e(z) = 1,75$  (Teren de categoria III).

$$q_p(z_e) = C_e(z) q_b \quad (3)$$

**$q_p(z_e) = 1,75 * 0,4 = 0,7 \text{ kN/m}^2$ .**

**Tabelul 14. Valorile presiunii/ sucțiunii vântului pe direcțiile transversală/longitudinală**

Zona	Coeficient de presiune $C_{pe} 10$	Direcție	
		Transversală $W_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Longitudinală $W_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]
A	-1,2	-0,84	-0,84
B	-0,8	-0,56	-0,56
C	-0,5	-0,35	0
D	0,8	0,56	0,56
E	-0,5	-0,35	-0,35



**Figura 74. Spectrul de proiectare al seismului orizontal pentru Timișoara**

#### ÎNCĂRCAREA SEISMICĂ ORIZONTALĂ

Având în vedere că această analiză își propune să identifice eventuale modificări în comportamentul structurii blocului induse de modulele prefabricate atașate, componenta verticală a seismului va fi neglijată [129]. Aceasta se va lua în calcul la evaluarea gradului de solicitare a detaliilor constructive, tratată în subcapitolele următoare.

Clădirea inițială, având clasa de importanță III, se regăsește în localitatea Timișoara. Perioadele de colț pentru această zonă sunt:  $T_C=0,70$  s,  $T_B=0,14$  s,  $T_D=3,00$  s, iar valoarea de vârf a accelerației terenului pentru proiectare  $a_g=0,20g$  ( $1,96$  m/s<sup>2</sup>).

Factorul de comportare  $q$  a fost ales adoptând conceptul de comportare slab-disipativă a structurii, considerând clasa joasă de ductilitate DCL. Factorul de comportare este de  $q=1,0$ . În conceptul de comportare slab-disipativă a structurii, starea de eforturi și deformații în structură este evaluată printr-un calcul elastic, fără a considera o incursiune substanțială a materialului în domeniul inelastic.

Aceste date duc la conturarea spectrului de proiectare (Figura 74).

#### COMBINAȚIILE DE ÎNCĂRCĂRI CONSIDERATE

În privința combinațiilor de încărcări utilizate în calcul, acestea sunt prezentate în tabelul 15.

**Tabelul 15. Combinațiile de încărcări folosite în analiză**

Gruparea	Denumire		P	U	Z	VT	VL	A
	Starea limită	Număr crt.						
FUNDAMENTALA	SLU	1	1,35	1,5	1,05	0	0	0
		2	1,35	1,5	0	1,05	0	0
		3	1,35	1,5	0	0	1,05	0
		4	1,35	1,05	1,5	0	0	0
		5	1,35	1,5	1,5	1,05	0	0
		6	1,35	1,5	1,05	1,05	0	0
		7	1,35	1,5	1,05	0	1,05	0
		8	1,35	1,05	1,5	1,05	0	0
		9	1,35	1,05	1,5	0	1,05	0
		10	1,35	1,05	1,05	1,5	0	0
		11	1,35	1,05	1,05	0	1,5	0



		1	1	1	0,7	0,7	0	0
		2	1	1	0,7	0	0,7	0
	SLS	3	1	0,7	1	0,7	0	0
		4	1	0,7	1	0	0,7	0
		5	1	0,7	0,7	1	0	0
		6	1	0,7	0,7	0	1	0
<b>SEISMICĂ</b>	SLU	1	1	0,3	0,4	0	0	1
		Deplasări	1	0,3	0,4	0	0	1
	SLS	Deplasări	1	0,3	0,4	0	0	0,5
<b>MASE</b>	Acțiunea seismică	1	0,3	0	0	0	0	0

### 5.3.2. Modulul prefabricat

#### ÎNCĂRCĂRILE PERMANENTE

În cazul modulului prefabricat, încărcările sunt identice cu cele determinate în cazul blocului, cu excepția încărcărilor permanente, prezentate în continuare pe cele 4 elemente componente (planșeu pardoseală, planșeu tavan, perete exterior opac, perete vitrat).

**Tabelul 16. Încărcare permanentă a planșeului pardoseală**

Stratificație	Grosime [mm]	γ			gk kg/m <sup>2</sup>	
		kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m		
Parchet laminat	12	800	0	0	9,6	
Folie polietilenă expandată	3	25	0	0	0,075	
OSB x2	18	580	0	0	20,88	
Polistiren expandat	50	11	0	0	0,55	
OSB	18	580	0	0	10,44	
Barieră vapori	0,15	0	0,1	0	0,1	
Vată minerală	100	16	0	0	1,6	
Traverse C100/2/60 cm	2	0	0	3,4	6,8	
Bariera antivânt	0,15	0	0,1	0	0,1	
Rigle lemn	30	470	0	0	14,1	
Finisaj rigle lemn	30	470	0	0	14,1	
				<b>gk</b>	<b>78,345</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>
					<b>0,78</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

**Tabelul 17. Încărcare permanentă a planșeului tavan**

Stratificație	Grosime [mm]	γ			gk kg/m <sup>2</sup>	
		kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m		
Rigle lemn	30	470	0	0	14,1	
Finisaj rigle lemn	30	470	0	0	14,1	
Geotextil	3	0,3	0	0	0,0009	
Hidroizolație - folie PVC	0,15	0	0,1	0	0,1	
OSBx2	16	600	0	0	19,2	
Vată minerală	100	16	0	0	1,6	
Traverse C100/2/60 cm	2	0	0	3,4	6,8	
Folie	0,15	0	0,1	0	0,1	
Rigle lemn	50	470	0	0	23,5	
Termoizolație	50	16	0	0	0,8	
Rigipsx2	12,5	0	9	0	18	
				<b>gk</b>	<b>98,3009</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>
					<b>0,98</b>	<b>kN/m<sup>2</sup></b>

**Tabelul 18. Încărcare permanentă a peretelui opac**

Stratificație	Grosime [mm]	$\gamma$			gk
		kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m	kg/m <sup>2</sup>
Rigips x2	12,5	0	9	0	18
OSB	18	580	0	0	10,44
Folie	0,15	0	0,1	0	0,1
Montanți C100/2/60cm	2	0	0	3,4	6,8
Vată minerală	100	16	0	0	1,6
Rigle lemn	50	470	0	0	23,5
Termoizolație	5	16	0	0	0,08
Folie	0,15	0	0,1	0	0,1
Rigle lemn	30	470	0	0	14,1
<b>gk</b>					<b>74,72</b>
					<b>0,75</b>
					<b>kg/m<sup>2</sup></b>
					<b>kN/m<sup>2</sup></b>

**Tabelul 19. Încărcare permanentă a tâmplăriei**

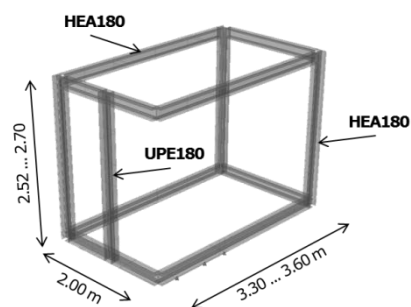
Tâmplărie	Hnivel [m]	$\gamma$ kg/mp	gk kg/m <sup>2</sup>	gk kN/m <sup>2</sup>
Sticlă și Aluminu	2,7	20,59	55,593	0,56

**MODELAREA EXTENSIILOR PREFABRICATE ȘI VERIFICAREA SECȚIUNILOR**

Pentru modelarea componentelor extensiei metalice s-au utilizat elemente de tip bară, în programul ETABS 2013. Secțiunile au fost impuse din motive constructive, propunându-se utilizarea profilelor HEA180 și UPN180 (stâlp median).

Încărcările permanente și utile au fost introduse uniform distribuit pe grinzi, zăpada a fost considerată ca încărcare utilă pentru acoperișul extensiei, încărcarea din vânt s-a considerat nesemnificativă la dimensiunile extensiei. Considerând un factor de comportare  $q=1$ , s-a considerat că elementele nu vor fi dimensionate pentru a disipa energie.

Verificarea elementelor metalice a fost realizată cu ajutorul programului ETABS 2013, din combinația cea mai defavorabilă, gruparea fundamentală 1,35P+1,5U+1,05Z. **În urma verificării s-a observat ca secțiunile sunt mult supradimensionate** (Figura 75-78). Alte secțiuni nu s-au mai propus în vederea optimizării structurii prin propunerea unor secțiuni mai adecvate, din condiții arhitecturale.

**Figura 75. Structura modului prefabricat de extindere a apartamentelor**

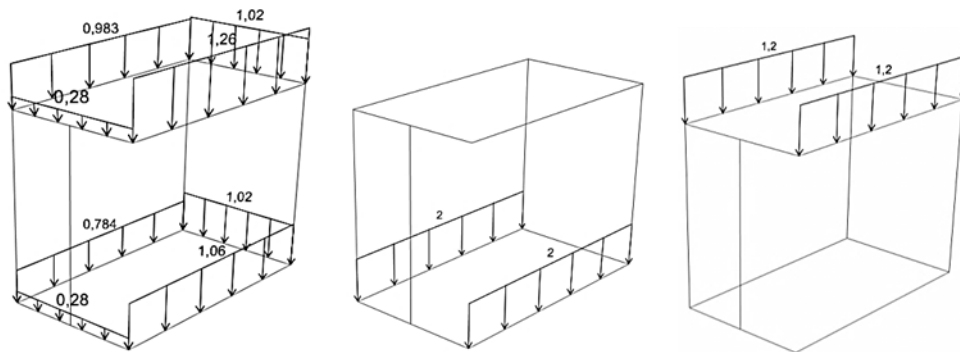


Figura 76. Încărcările permanente, utile și din zăpadă ale extensiei

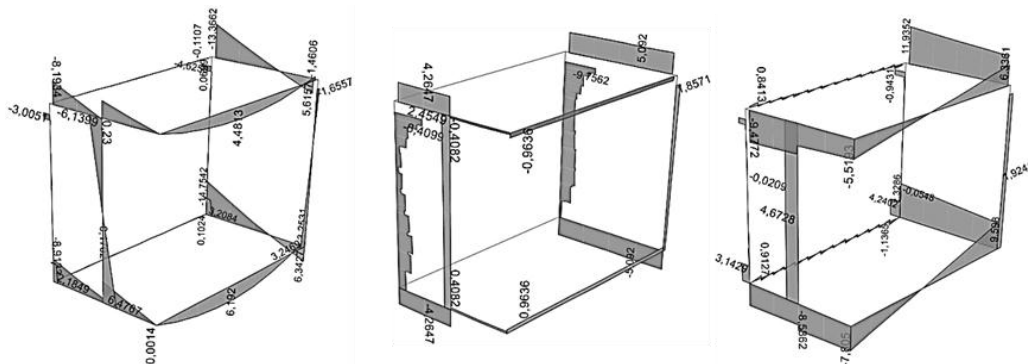


Figura 77. Diagramele de momente încovoitoare, forțe axiale și forțe tăietoare

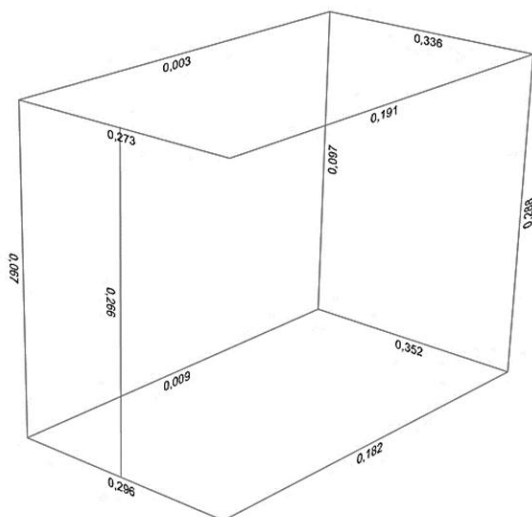


Figura 78. Gradul de solicitare a elementelor ce compun structura extensiei

## 5.4. Rezultatele analizei globale. Discuții

În urma analizării clădirii inițiale în condițiile de încărcare existente, precum și verificarea acesteia conform normelor în vigoare (descrișă în cele ce urmează), împreună cu verificarea elementelor extensiei metalice, s-a recurs la verificarea structurii finale cu intervenții, conform criteriilor amintite în subcapitolul 5.1.

S-au analizat 17 cazuri diferite de distribuire pe fațadă a extensiilor, variate ca număr și poziție, căutându-se ca prin fiecare amplasare a acestora să se inducă forțe excentrice cât mai mari asupra blocului.

S-a urmărit impactul intervențiilor de eliminare a parapetului și atașare a extensiilor metalice prefabricate asupra procentului de încărcare a fundațiilor, asupra redistribuției încărcărilor existente în pereții de rezistență sau variației perioadelor proprii de vibrație a clădirii.

Nodurile structurii extensiei s-au considerat a fi rigide, pe când prinderea de bloc, indiferent de scenariul de atașare, s-a definit ca o prindere articulată.

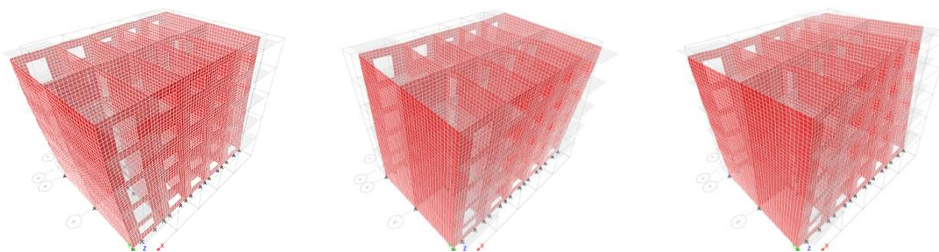
Rezultatele acestei analize sunt prezentate în cele ce urmează, în ordinea criteriilor de evaluare.

### 5.4.1. Modificări ale perioadelor proprii de vibrație

În urma analizei modale s-a observat că perioadele proprii de vibrație nu variază foarte mult, ele oscilând pe lângă valorile perioadelor clădirii inițiale. Reprezentarea deformării modale a structurii arată pentru modul 1 o translație pe direcția longitudinală și o perioadă de 0,084 s, pentru modul 2 o translație transversală de perioadă 0,074 s, iar pentru modul 3, o torsiune (în jurul axei Oz), având o perioadă de 0,058 s.

Același mod de comportare se regăsește în toate cazurile analizate.

Valorile perioadelor pot fi găsite în tabelul 20. Se observă modificările nesemnificative ale acestora, semn că modulele atașate, chiar și în număr mare, nu afectează rigiditatea blocului, neangrenând deloc structura inițială în mișcările seismice. Deformatele structurii pentru toate cazurile sunt în modul 1 – translație pe direcția transversală, modul 2 – translație pe direcția longitudinală și modul 3 – torsiune.



**Figura 79. Modurile de vibrație ale blocului inițial: longitudinal, transversal și de torsiune**

**Tabelul 20. Perioadele proprii de vibrații**

CAZ ȘI NUMĂR DE CUTII		PERIOADA [s]		
		Mod 1	Mod 2	Mod 3
<b>Initial</b>	<b>0</b>	<b>0.084</b>	<b>0.074</b>	<b>0.058</b>
<b>Atașare independentă</b>	1	0.082	0.072	0.055
	2	0.082	0.072	0.055
	3	0.082	0.072	0.055
	4	0.082	0.072	0.055
	5	0.083	0.072	0.055
	6	0.082	0.072	0.055
	8	0.083	0.072	0.056
	15	0.084	0.072	0.056
<b>Stâlp suspendat în fațadă</b>	25	0.084	0.072	0.056
	5	0.082	0.071	0.055
<b>Cadru independent articulată</b>	10	0.084	0.071	0.056
	5	0.081	0.072	0.055
<b>Cadru independent încastat</b>	10	0.083	0.072	0.055
	5	0.083	0.072	0.055
	10	0.085	0.075	0.055

#### 5.4.2. Reacțiuni suplimentare la reazeme

Se poate observa că influența adăugării extensiilor pe clădire nu defavorizează valorile reacțiunilor în fundații. Din contră, îndepărtarea parapetilor pentru a da acces în extensie ușurează per global structura, fiind mai mare decât încărcarea adusă de extensii. Chiar și cazurile în care rezultanta totală la nivelul fundației crește cu (+0,1%) (cazul în care 25 de module sunt atașate independent), solicitările sunt cu mult sub valorile admisibile, doar dacă comparăm cu solicitările induse de lucrările de mansardare (ajungând la +10-20% încărcări suplimentare).

**Tabelul 21. Masele totale ale extensiilor**

Număr cutii	Masa [kg]		Masa Totala [to]
	1 Extensie	Total	
<b>1</b>		3967.18	3.97
<b>2</b>		7934.36	7.93
<b>3</b>		11901.54	11.90
<b>4</b>		15868.72	15.87
<b>5</b>	3967.18	19835.9	19.84
<b>6</b>		23803.08	23.80
<b>8</b>		31737.44	31.74
<b>15</b>		59507.7	59.51
<b>25</b>		99179.5	99.18



**Tabelul 22. Modificări ale reacțiunilor la reazeme (fundații)**

Caz	FZ	Diferența
	[kN]	[%]
<b>Initial</b>	0 9222.4088	0
	1 8728.109	-4.9
	2 8765.7135	-4.6
	3 8798.5944	-4.2
	4 8827.0104	-4.0
<b>Independente</b>	5 8855.4263	-3.7
	6 8906.6844	-3.2
	8 8963.5164	-2.6
	15 9000.5783	-2.2
	25 9230.9198	0.1
<b>Cadru în fațadă</b>	5 8901.9591	-3.2
	10 9106.0659	-1.2
<b>Cadru indep. articulat</b>	5 8938.9074	-2.8
	10 9187.3103	-0.4
<b>Cadru indep. încastrat</b>	5 8938.9074	-2.8
	10 9187.3103	-0.4

### 5.4.3. Deplasări relative de nivel

Deplasările relative de nivel sunt și ele foarte mici în comparație cu cele admisibile pentru starea limită de serviciu (SLS) și starea limită ultimă (SLU).

Verificarea deplasărilor la SLS (4) și la SLU (5) se face pe baza expresiilor prezentate mai jos. Rezultatele tuturor deplasărilor de nivel în toate cazurile se regăsesc în tabelul 23 și 24.

$$d_r^{SLS} = vq d_{re} \leq d_{r,a}^{SLS} \quad (4)$$

$d_r^{SLS}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică;

$v$  - factor de reducere a deplasărilor;

$q$  - factorul de comportare;

$d_{r,a}^{SLS}$  - valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel.

$v = 0,5$

$d_{r,a}^{SLS} = 0,005H = 0,005 * 2700 = 13,5 \text{ mm.}$

$$d_r^{SLU} = cq d_{re} \leq d_{r,a}^{SLU} \quad (5)$$

$d_r^{SLU}$  - deplasarea relativă de nivel sub acțiunea seismică;

$c$  - factor de amplificare a deplasărilor;

$q$  - factorul de comportare ;

$d_{r,a}^{SLU}$  - valoarea admisibilă a deplasării relative de nivel.

$c = 1$ , pentru  $T_1 \geq T_C$

$d_{r,a}^{SLU} = 0,025H = 0,025 * 2700 = 67,5 \text{ mm}$

Varianta	Varianta inițială		Independente						Valori admise			
	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	1 cutie		2 cutii		3 cutii					
Nivel	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	SLU
5	0.9	0.1	0.8	0.1	ok	0.8	0.1	ok	0.8	0.1	ok	67.5
4	0.8	0.2	0.7	0.1	ok	0.7	0.1	ok	0.7	0.1	ok	67.5
3	0.6	0.2	0.6	0.2	ok	0.6	0.2	ok	0.6	0.2	ok	67.5
2	0.4	0.2	0.4	0.2	ok	0.4	0.2	ok	0.4	0.2	ok	67.5
1	0.2	0.2	0.2	0.2	ok	0.2	0.2	ok	0.2	0.2	ok	67.5
0	0	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	67.5

Varianta	Independente		Cadrul în fațadă						Valori admise			
	15 cutii		25 cutii		5 cutii		10 cutii					
Nivel	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	SLU
5	0.9	0.1	0.9	0.1	ok	0.9	0.1	ok	0.8	0	ok	67.5
4	0.8	0.2	0.8	0.2	ok	0.8	0.2	ok	0.8	0.2	ok	67.5
3	0.6	0.2	0.6	0.2	ok	0.6	0.2	ok	0.6	0.2	ok	67.5
2	0.4	0.2	0.4	0.2	ok	0.4	0.2	ok	0.4	0.2	ok	67.5
1	0.2	0.2	0.2	0.2	ok	0.2	0.2	ok	0.2	0.2	ok	67.5
0	0	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	67.5

Varianta	Cadrul independent articulată		Cadrul independent încastrat						Valori admise			
	5 cutii		10 cutii		5 cutii		10 cutii					
Nivel	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativă [mm]	Verificare	SLU
5	0.8	0.1	0.7	0.1	ok	0.8	0.1	ok	0.7	0.1	ok	67.5
4	0.7	0.2	0.6	0.1	ok	0.7	0.2	ok	0.6	0.1	ok	67.5
3	0.5	0.1	0.5	0.2	ok	0.5	0.1	ok	0.5	0.2	ok	67.5
2	0.4	0.2	0.3	0.1	ok	0.4	0.2	ok	0.3	0.1	ok	67.5
1	0.2	0.2	0.2	0.2	ok	0.2	0.2	ok	0.2	0.2	ok	67.5
0	0	-	0	-	-	0	-	-	0	-	-	67.5

Tabelul 23. Deplasări relative de nivel (SLU)

Varianta	Varianta initiala		Independente						Valori admise			
	Deplasare relativa [mm]	Verificare	1 cutie		2 cutii		3 cutii					
Nivel	Deplasare [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	SLS
5	0.5	ok	0.4	0	ok	0.4	0	ok	0.4	0	ok	13.5
4	0.4	ok	0.4	0.1	ok	0.4	0.1	ok	0.4	0.1	ok	13.5
3	0.3	ok	0.3	0.1	ok	0.3	0.1	ok	0.3	0.1	ok	13.5
2	0.2	ok	0.2	0.1	ok	0.2	0.1	ok	0.2	0.1	ok	13.5
1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	13.5
0	0		0	-		0	-		0	-		13.5

Varianta	Independente		Cadrul in fațadă						Valori admise			
	15 cutii		25 cutii		5 cutii		10 cutii					
Nivel	Deplasare [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	SLS
5	0.4	ok	0.4	0	ok	0.4	0	ok	0.4	0	ok	13.5
4	0.4	ok	0.4	0.1	ok	0.4	0.1	ok	0.4	0.1	ok	13.5
3	0.3	ok	0.3	0.1	ok	0.3	0.1	ok	0.3	0.1	ok	13.5
2	0.2	ok	0.2	0.1	ok	0.2	0.1	ok	0.2	0.1	ok	13.5
1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	13.5
0	0		0	-		0	-		0	-		13.5

Varianta	Cadrul independent articulată		Cadrul independent incastrat						Valori admise			
	5 cutii		10 cutii		5 cutii		10 cutii					
Nivel	Deplasare [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	Deplasare [mm]	Deplasare relativa [mm]	Verificare	SLS
5	0.4	ok	0.4	0.1	ok	0.4	0.1	ok	0.4	0.1	ok	13.5
4	0.3	ok	0.3	0	ok	0.3	0	ok	0.3	0.1	ok	13.5
3	0.3	ok	0.3	0.1	ok	0.3	0.1	ok	0.2	0	ok	13.5
2	0.2	ok	0.2	0.1	ok	0.2	0.1	ok	0.2	0.1	ok	13.5
1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	0.1	0.1	ok	13.5
0	0		0	-		0	-		0	-		13.5

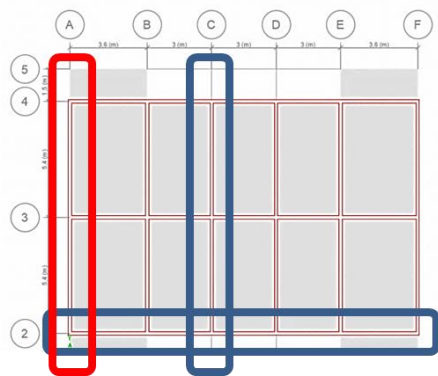
Tabelul 24. Deplasări relative de nivel (SLS)

#### 5.4.4. Verificarea diaframelor

Verificarea structurii din panouri mari prefabricate, pereți și rigle de cuplare, a fost făcută conform normelor în vigoare: SR EN 1992-1-1-2004 „Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale și reguli pentru clădiri.” [130]; CR 2-1-1.1/2013 „Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat.” [131]; P100-1/2013 „Cod de proiectare seismică. Reguli de proiectare pentru clădiri.” [129].

**Tabelul 25. Solicitări în diafragme și pereți exteriori**

Caz și Nivel	Ax A			Ax C			Ax 2			
	M [kNm]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]	N [kN]	V [kN]	M [kNm]	N [kN]	V [kN]	
Clădire inițială	4	45.98	-149.03	81.23	17.89	-154.07	131.16	16.80	-110.00	-103.00
	3	107.95	-351.42	168.09	67.79	-299.48	204.97	17.52	-209.72	-192.89
	2	201.84	-598.34	235.96	154.65	-465.80	256.14	65.40	-304.12	-263.07
	1	324.12	-873.90	278.23	286.37	-644.84	277.64	151.88	-383.53	-317.44
	0	442.97	-1158.25	276.85	450.50	-784.77	270.89	322.73	-452.40	-353.68
Independent cu 15 cutii	4	-35.70	-131.80	85.99	-9.95	-145.93	117.37	15.71	-103.96	-102.04
	3	-103.11	-320.92	170.14	-64.50	-282.71	189.29	16.79	-197.94	-187.40
	2	-198.65	-555.15	236.59	-157.52	-441.69	237.98	62.36	-287.62	-253.27
	1	-312.89	-818.15	275.70	-282.70	-637.91	254.65	144.08	-364.16	-303.63
	0	-434.40	-1099.51	268.55	-440.75	-747.71	259.20	311.97	-432.00	-345.87
Independent cu 25 cutii	4	-29.32	-122.95	26.76	-18.25	-116.19	-36.51	15.37	-104.28	-98.40
	3	-30.01	-293.11	52.60	-13.49	-230.33	-40.49	10.53	-198.86	-184.42
	2	-10.98	-500.52	78.31	-12.19	-371.10	-45.60	59.81	-289.09	-252.22
	1	-42.93	-736.01	92.44	-46.27	-521.40	-43.03	141.40	-365.96	-302.47
	0	-83.94	-998.07	63.48	-75.43	-621.97	-30.06	317.70	-433.54	-355.15
Cadru în fațadă cu 5 cutii	4	-32.95	-225.17	-76.86	-5.64	-255.16	-108.15	31.62	-88.52	-37.43
	3	-102.08	-504.49	-149.50	-62.64	-483.01	-177.79	37.87	-216.71	-49.22
	2	-196.45	-821.48	-202.01	-155.65	-732.23	-225.31	57.00	-353.79	-63.87
	1	-309.69	-1167.93	-229.84	-273.77	-997.90	-248.71	91.34	-539.80	-73.01
	0	-432.62	-1516.02	-211.44	-424.51	-1227.88	-238.56	132.17	-717.43	-203.66
Cadru indep. articulat cu 5 cutii	4	-28.64	-224.38	-69.36	0.32	-255.37	-103.19	28.54	-84.85	-36.53
	3	-93.54	-496.41	-142.26	-56.96	-483.43	-174.60	37.17	-219.25	-43.20
	2	-188.64	-805.94	-196.62	-151.65	-731.69	-224.23	56.58	-348.50	-59.14
	1	-303.60	-1138.31	-222.66	-271.16	-995.84	-247.02	86.85	-546.16	-63.08
	0	-426.76	-1471.99	-207.60	-421.63	-1227.05	-236.59	119.56	-711.20	-187.23
Cadru indep. incastrat cu 5 cutii	4	-27.37	-223.49	-69.15	0.72	-255.20	-102.45	28.16	-84.68	-36.73
	3	-92.96	-494.50	-142.81	-56.32	-483.06	-174.01	36.21	-218.58	-43.37
	2	-188.36	-804.12	-197.85	-150.78	-730.88	-223.77	56.43	-347.27	-59.47
	1	-302.93	-1136.99	-224.38	-270.14	-994.53	-246.76	88.01	-543.78	-63.02
	0	-425.89	-1469.27	-208.76	-420.19	-1226.05	-236.56	121.39	-707.16	-185.16



**Figura 80. Diafragmele cele mai solicitate, în urma evaluării cu programul ETABS**

Pentru verificarea pereților din beton armat, au fost selectate trei cadre, cadrele cu eforturile maxime (Figura 80):

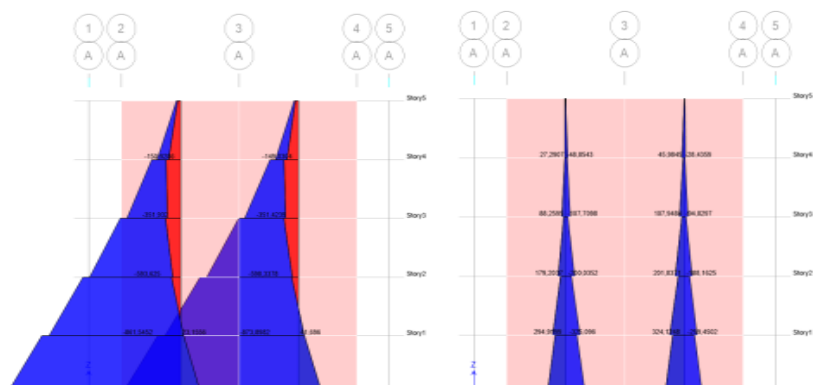
- **Axul A-cadru transversal exterior** (cel mai solicitat);
- Axul C-cadru transversal interior ;
- Axul 2- cadru longitudinal exterior.

Nu s-a luat în niciun caz în considerare influența îmbinărilor dintre panourile prefabricate de beton.

În urma analizei statice ,eforturile maxime au fost obținute din combinația seismică de încărcări  $1P+0.3U+0.4Z+1A$ . Cu aceste eforturi (Tabelul 25) s-a realizat verificarea pereților.

Pereții au fost verificați la următoarele:

- **Încovoiere cu efort axial;**
- **Forță tăietoare;**
- **Procentul minim de armare.**



**Figura 81. Exemplu de diagrame de forță axială și moment încovoietor pentru perete ax A**

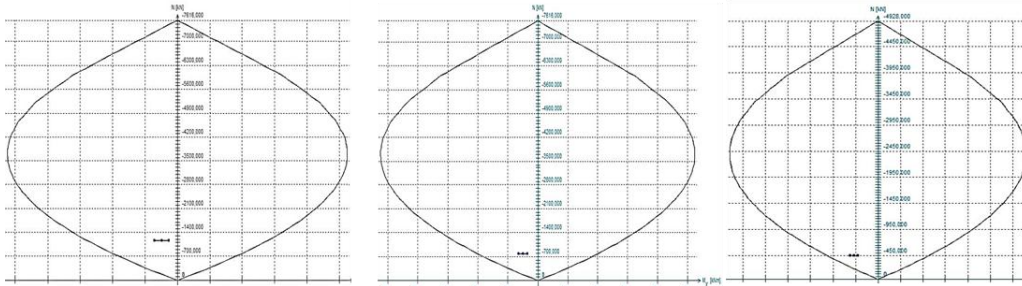


Figura 82. Curbe de interacțiune N-M pentru diafragmele din axul A. C și 2

#### VERIFICARE LA ÎNCOVOIERE CU EFORT AXIAL

Verificarea la încovoiere cu efort axial a fost realizată automat folosind programul AXIS VM 12, verificând curbele de interacțiune N-M (Figura 82). Se observă plasarea momentului capabil în interiorul curbelor de interacțiune.

#### VERIFICAREA LA FORȚĂ TĂIETOARE

Se va realiza prin verificarea inimii de beton, a armăturii transversale și a procentului de armare.

#### Verificarea inimii secțiunii de beton

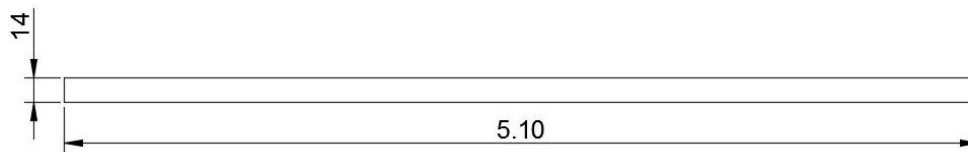


Figura 83. Secțiunea transversală a peretelui

$$V_{Ed} \leq 0.18b_w l_w f_{cd} \quad (6)$$

unde

$b_w, l_w$  - lățimea și lungimea inimii peretelui ;

$f_{cd}$  - valoarea de calcul a rezistenței la compresiune a betonului;

$V_{Ed}$  - forța tăietoare de calcul .

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \frac{f_{ck}}{\gamma_c} \quad (7)$$

unde

$\alpha_{cc}$  - coeficient ce ia în considerare efectele de lungă durată și efectele defavorabile rezultate din modul de aplicare a încărcărilor;

$f_{ck}$  - rezistența caracteristică la compresiune a betonului, măsurată pe cilindri ;

$\gamma_c$  - coeficient parțial de siguranță .

$$f_{cd} = 1 \frac{16}{1.2} = 13.33 \text{ MPa}$$

$$V_{Ed} = 276.85 \text{ kN} \leq 0.18 * 140 * 5100 = 1713.6 \text{ kN}$$

Condiția impusă este îndeplinită.



Verificarea armăturilor transversale

Pentru  $\frac{H_w}{l_w} = \frac{2600}{5100} = 0.509 < 1$ , armăturile din inima pereților vor respecta relația (8)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd.c} + \sum A_{sh} f_{yd.h} + \frac{l_w - H_w}{l_w} \sum A_{sv} f_{yd.v} \quad (8)$$

$V_{Rd.c}$  - valoarea de proiectare a forței tăietoare preluate de zona comprimată de beton;

$A_{sh}, A_{sv}$  - suma armaturilor orizontale și verticale din inima peretelui (STNB Ø4/200\*Ø4/200);

$f_{yd}$  - valoarea de proiectare a limitei de curgere a armăturii ;

$\sigma_{cp}$  - efortul unitar mediu sub efectul forței axiale de compresiune (9);

$N_{Ed}$  - forța axială de calcul;

$A_c$  - aria secțiunii transversale.

$$\sigma_{cp} = \frac{N_{Ed}}{A_c} < 0.2f_{cd} \quad (9)$$

$$\sigma_{cp} = \frac{1158252}{714000} = 1.62 \text{ MPa}$$

$$V_{Rd.c} = 0.5\sigma_{cp}b_w l_w \quad (10)$$

$$V_{Rd.c} = 0.5 * 1.62 * 140 * 5100 = 579.126 \text{ kN}$$

$$V_{Ed} = 579126 + 144.9 * 490 + \frac{5100 - 2600}{5100} * 302.4 * 490 = 722.76 \text{ kN}$$

Se constată îndeplinirea condiției impuse, prin urmare, armăturile transversale sunt verificate.

Verificarea procentului minim de armare

$$\omega_v = \frac{A_s f_{yd}}{A_c f_{cd}} > 0.002 \quad (11)$$

$$\omega_{vertical} = \frac{302.4 * 490}{714000 * 13.33} = 0.016 > 0.002$$

$$\omega_{vorizontal} = \frac{144.9 * 490}{714000 * 13.33} = 0.0074 > 0.002$$

$\omega_v$  - procentul minim de armare.

Fiind verificat și procentul minim de armare, se poate preciza că diafragma selectată rezistă la solicitările suplimentare date de atașarea extensiilor. Rezultatele tuturor verificărilor sunt sintetizate în tabelul 26.

Caz	Dimensiuni panou			Soluție armare	Solicitări la baza peretelui			Verificări			VERIFICARE	
	b [mm]	l [m]	H [m]		MEd [kNm]	NEd [kN]	VEd [kN]	MRd [kNm]	NRd [kN]	VRd [kN]	M-N	V
<b>Caz inițial</b>				-	442.97	-1158.25	276.85			722.70	DA	DA
1					-421.43	-1070.67	266.58			678.90	DA	DA
2					-429.14	-1071.73	-225.68			679.50	DA	DA
3					-427.28	-1075.61	-227.13			681.40	DA	DA
4					-431.14	-1076.91	-228.67			682.00	DA	DA
<b>Independent</b>					-433.45	-1083.60	-230.74			685.40	DA	DA
5					-408.65	-1075.08	284.87			681.20	DA	DA
6					-434.10	-1081.75	267.78			684.50	DA	DA
8	140	5.1	2.6	2 STNB Ø4/200 X Ø4/200	-434.40	-1099.51	268.55	4767	3800	693.40	DA	DA
15					-83.94	-998.07	63.48			642.70	DA	DA
25					-432.62	-1516.02	-211.44			901.65	DA	DA
<b>Cadru în fațadă</b>					-408.40	-1486.86	-212.81			887.07	DA	DA
5					-426.76	-1471.99	-207.60			879.63	DA	DA
<b>Cadru ind. articulat</b>					-390.47	-1489.51	-209.79			888.39	DA	DA
5					-425.89	-1469.27	-208.76			878.27	DA	DA
<b>Cadru ind. încastrat</b>					-389.24	-1482.91	-210.92			885.09	DA	DA

Tabelul 26. Verificarea diafragmelor



Tabelul 27. Verificarea riglelor de cuplare

Caz	Nivel/a x	V [kN]	M [kNm]	VRd [kN]	MRd [kNm]	Verificare	
						V	M
<b>Clădire inițială</b>	2/C	72.85	17.35	117.96	47.6	DA	DA
	1 cutie 2/C	68.38	16.23			DA	DA
	2 cutii 2/C	68.41	18.23			DA	DA
	3 cutii 2/C	68.2	18.18			DA	DA
	4 cutii 2/C	68.77	18.34			DA	DA
<b>Independent</b>	5 cutii 2/C	68.94	18.39			DA	DA
	6 cutii 2/C	69.74	18.6			DA	DA
	8 cutii 2/C	68.82	18.35			DA	DA
	15 cutii 2/C	69.4	18.52			DA	DA
	25 cutii 2/E	32.08	8.93			DA	DA
<b>Cadru în fațadă</b>	5 2/C	76.5	20.44			DA	DA
	10 2/C	78.4	21			DA	DA
<b>Cadru indep. articulat</b>	5 2/C	77.2	20.6			DA	DA
	10 2/C	81.43	21.8			DA	DA
<b>Cadru indep. încastat</b>	5 2/C	77.1	20.6			DA	DA
	10 2/C	81.4	21.8	DA	DA		

## DETERMINAREA MOMENTULUI ÎNCOVOIETOR CAPABIL

$$x = \frac{(A_s - A_i)f_{yd}}{bf_{cd}} \quad (12)$$

x - poziția axei neutre ;

$A_s$  - aria de armătură de la partea superioară a secțiunii transversale ;

$A_i$  - aria de armătură de la partea inferioară a secțiunii transversale;

H - înălțimea secțiunii transversale;

b - lățimea secțiunii transversale.

$$x = \frac{(401.92 - 401.92)355}{400 * 13.33} = 0 \text{ mm} \Rightarrow M_{Rd}$$

$$M_{Rd} = A_s f_{yd} z \quad (13)$$

$$z = H - 2c_{nom} \quad (14)$$

$$z = 400 - 2 * 25 = 334 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = 401.92 * 355 * 334 = 47.65 \text{ kNm} > M_{Ed} = 17.35 \text{ kNm}$$

$M_{Rd}$  - moment încovoietor capabil;

z - brațul de pârghie;

$c_{nom}$  - stratul de acoperire cu beton .

## VERIFICAREA LA FORȚĂ TĂIETOARE

Calculul la forță tăietoare la starea limită de rezistență se bazează pe determinarea următoarelor valori de calcul :

- $V_{Rd,c}$  forța tăietoare capabilă a elementului fără armătură pentru preluarea forței tăietoare;
- $V_{Rd,s}$  forța tăietoare capabilă a armăturilor transversale atinsă prin curgere;
- $V_{Rd,max}$  forța tăietoare capabilă maximă a elementului, corespunzătoare zdrobirii betonului comprimat din diagonale.

$$V_{Rd,c} = [C_{Rd,c}k(100\rho_1f_{ck})^{1/3} + k_1\sigma_{cp}]b_wd \geq 0,035k^{3/2}f_{ck}^{1/2}b_wd \quad (15)$$

$$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c \quad (16)$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2 \quad (17)$$

$$\rho_1 = \frac{A_{sl}}{b_wd} \leq 0,02 \quad (18)$$

$$d = h - (c_{nom} + \phi/2) \quad (19)$$

$d$  - înălțimea utilă efectivă;

$\sigma_{cp}$  - efortul unitar mediu sub efectul forței axiale de compresiune.

$$C_{Rd,c} = 0,18/1,2 = 0,15$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{367}} = 1,738 \leq 2$$

$$A_{sl} = 401,92 \text{ mm}^2$$

$$\rho_1 = 2 * 401,92 / (140 * 367) = 0,015645$$

$$d = 400 - (25 + 16/2) = 367 \text{ mm}$$

$$V_{Rd,c} = [0,15 * 1,738 * (100 * 0,015645 * 16)^{1/3}] * 140 * 367 \geq 0,035 * 1,738^{3/2} * 16^{1/2} * 140 * 367 = 39,2 \text{ kN} < V_{Ed} = 72,85 \text{ kN} \Rightarrow \text{este nevoie de armătură pentru preluarea forței tăietoare.}$$

$39,2 \text{ kN} < V_{Ed} = 72,85 \text{ kN} \Rightarrow$  este nevoie de armătură pentru preluarea forței tăietoare.

$$V_{Rd,s} = \frac{A_{sw}}{s} z f_{ywd} \text{ctg}\theta \quad (20)$$

$A_{sw}$  - aria secțiunii armăturii transversale;

$s$  - distanța dintre etrieri;

$f_{ywd}$  - rezistența de calcul a armăturii transversale;

$\alpha$  - unghiul dintre armătura de tăiere și axa armăturii longitudinale întinse;

$\theta$  - unghiul dintre diagonalele comprimate de beton și armătura longitudinală întinsă.

$$A_{sw} = 1,006 \text{ mm}^2$$

$$s = 100 \text{ mm}$$

$$f_{ywd} = 355 \text{ MPa}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\theta = 45^\circ$$

$$V_{Rd,s} = 1,006 * 330,3 * 355 * \text{ctg}45 = 117,96 \text{ kN}$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{cw} b_w z v_1 f_{cd} / (\text{ctg}\theta + \text{tg}\theta) \quad (21)$$

$v_1$  - factor de reducere a rezistenței;

$$\alpha_{cw} = 1,0$$

$$V_{Rd,max} = 1 * 140 * 367 * 0,6 * 13,33 / (1 + 1) = 173,13 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,max}) = 117,96 \text{ kN}$$

$$\frac{V_{Ed}}{V_{Rd}} = \frac{72,85}{117,96} = 0,62 < 1,0$$

Se constată îndeplinirea tuturor condițiilor și verificarea riglelor de cuplare la solicitările date de atașarea arbitrară a modulelor prefabricate.

#### 5.4.6 Concluzii

Rezultatele analizei globale efectuate relevă caracterul non-intrusiv al atașării modulelor prefabricate asupra comportamentului blocului. Scenariile de dispunere pe fațada blocului au fost alese astfel încât să genereze excentricități mărite. Cu toate acestea, masele relativ mici atașate blocului nu participă în mod consistent la **modificarea perioadei și a modurilor proprii de vibrație a structurii inițiale**. În ceea ce privește solicitările **suplimentare la nivelul fundației**, se observă o ușurare a structurii datorată eliminării parapetilor care, amplificate de combinațiile de încărcări folosite în analize, ajung să fie mai grele decât extensiile atașate. Există situații în care valoarea rezultantei la reazeme (fundații) crește cu 0,1%, nesemnificativ față de creșterile înregistrate în intervențiile curente de mansardare și reabilitare termică (adăugarea unui întreg nivel poate genera creșteri de greutate de până la 15%).

Privind **deplasările relative de nivel**, se constată valori minuscule în comparație cu valorile admise de starea limită de serviciu și de starea limită ultimă. Structura rigidă a blocului rămâne neschimbată în urma atașării modulelor prefabricate, în oricare scenariu de atașare.

Nu în ultimul rând, se demonstrează că **gradul inițial de armare al panourilor prefabricate** ce compun diafragmele transversale, precum și **gradul inițial de armare al riglelor de cuplare**, de la momentul construcției, este suficient pentru a prelua încărcările suplimentare induse de extensii.

Rezultatele analizei arată similitudini în comportamentul blocului la fața căruia s-au adăugat extensii prin atașare directă sau prin suspendarea stâlpului de susținere, fiind intervenții mai discrete decât cadrul independent, cu fundație proprie, conectat de bloc. În cazul ultimului, influența asupra blocului este mai mare datorită masei suplimentare angrenate, lucru vizibil datorită solicitărilor mărite asupra diaframelor. Necesitatea realizării întregii structuri oferă avantaje doar locuitorilor care sunt interesați să își extindă locuința, tot ei trebuind să suporte costul întregii intervenții, discutabil din punct de vedere al fezabilității economice. Primul scenariu se pretează la soluțiile unde nu se intervine în etapa comună, oferind posibilitatea proprietarilor să își extindă apartamentul individual. Scenariul cu stâlpul suspendat în fațadă se pretează situațiilor în care se realizează o reabilitare consistentă cu fațadă ventilată, intervenția justificându-și rostul prin beneficiile aduse comunității în primul rând (termoizolare mai bună, instalații de ventilare și climatizare, refațadare a blocului).



## 5.5. Soluții constructive de atașare a extensiilor prefabricate. Analiza structurală a conexiunilor

În cele ce urmează, se propun câteva soluții constructive de atașare a modulelor prefabricate pentru extinderea apartamentelor, descrise anterior. Având în vedere concluziile analizei impactului extensiilor asupra blocului, ne vom axa doar pe detaliile structurale extreme, ce permit atașarea modulelor de bloc, fără sprijinul altor structuri, cu fundație proprie și nefezabile. Astfel, dintre scenariile de atașare propuse, ne vom axa pe următoarele două subliniate, considerând că al treilea prezintă detalii structurale curente:

**Scenariul 1: Atașare independentă;**

Scenariul 2: Susținere cu cadru independent, cu fundație proprie (detalii structurale curente, ce nu prezintă dificultăți în rezolvare);

**Scenariul 3: Prindere pe stâlpi suspendați în fațadă.**

### 5.5.1. Constrângeri de ordin constructiv

Sinergia dintre blocul inițial și modulele atașabile ține seama de caracterul diferit al celor două structuri. Pe de-o parte se situează o structură rigidă, din panouri mari prefabricate de beton armat, aflată la jumătatea duratei de viață, cu detalii constructive realizate in-situ cu toleranțe de ordinul câtorva centimetri. De cealaltă parte, se prezintă o structură metalică în totalitate industrializată, ușoară, având toleranțe de execuție de ordinul milimetrilor.

Detaliile de atașare propuse se bazează pe un proces de punere în operă constrâns de o serie de factori. Astfel, se iau în considerare următoarele deziderate:

- **realizarea legăturilor în axul diafragmelor transversale**, cu scopul evitării apariției forțelor excentrice și pentru o mai bună conlucrare cu structura inițială;
- **evitarea zonelor de monolitizare dintre panourile prefabricate**: fiind executate pe șantier și presupunând sudarea armăturilor și ecliselor suplimentare de mustățile libere din panouri, nu există certitudinea unui control exact al acestor lucrări și a unei conformări exacte la specificațiile din proiect; totodată, se poate întrevădea și o neomogenitate a betonului de monolitizare datorată turnării mai dificile;
- **tratarea legăturilor sub formă de prinderi nerigide (articulate sau semi-rigide)**, în principal prinderi mecanice, mai ușor de executat pe șantier cu timpi de punere în operă mai mici; se evită sudurile pe șantier;
- **corectarea comportamentelor diferite și a toleranțelor dintre structura inițială de beton și structura de metal**, prin utilizarea găurilor ovalizate în cazul prinderilor mecanice, dispuse pe piesele metalice, pentru a permite dilatări diferite;
- **corectarea denivelărilor din planul fațadei**, prezente prin tratarea detaliilor de fațadă sau apărute în urma monolitizării, a deplasării cofrajelor sau panourilor întregi; folosirea mortarelor de poză și a găurilor ovalizate dau planeități și toleranțe mici, necesare realizării detaliilor metalice.

### 5.5.2. Detaliu constructiv de atașare independentă

Pentru scenariul 1 analizat, s-a considerat că modulul prefabricat de extindere pe orizontală a apartamentelor poate fi montat independent pe bloc, la orice nivel, utilizând o legătură de tip piesă-contrapiesă.

Dat fiind faptul că elementele structurale ale modulului sunt coaxiale cu panourile prefabricate, acest tip de atașare impune o alternanță între module, din 2 în 2 travei (o travee ocupată, urmată de o travee liberă), atât pe orizontală, cât și pe verticală sau diagonală. Detaliul descrie prinderea în câmp a modulului, în continuarea diafragmelor transversale mediane (axul C).

#### PROCESUL CONSTRUCTIV

**Etapa 1** a procesului de atașare presupune **montarea contrapieselor ansamblului** din interiorul apartamentelor, formate din patru corniere 160x160x230x12,5 (Figura 86. Detaliu de atașare independentă a modulului prefabricat). Acestea sunt conectate pe perechi prin câte o tijă filetată M16 ce traversează diafragma interioară transversală, având rolul combaterii forțelor axiale ce ar putea provoca smulgeri ale panourilor în zona de monolitizare. Totodată, cornierele țin loc de șablon pentru realizarea găurilor ce vor străpunge panourile de fațadă. Alte 4 tije filetate M16, perpendiculare pe fațadă, sunt montate în găurile realizate anterior, fiind fixate cu mortar sau ancore chimice de inima din beton a panourilor exterioare. În tot acest timp, toate intervențiile propuse vor evita stâlpișorii deschiși monoliți.

**Etapa a 2-a** presupune **sudarea în fabrică a plăcilor de capăt** 460x460x20 la terminația celor 4 grinzi ale modulului perpendiculare pe fațada blocului. Acestea vor constitui piesa de distribuție a forțelor de zdrobire la suprafața fațadei din beton. Dimensiunile mari se justifică din dorința de evitare a zonelor de monolitizare dintre cele 8 panouri de fațadă (4 panouri de fațadă, 2 diafragme transversale și 2 planșee). De menționat este faptul că toate celelalte prinderi între elementele ce constituie modulul prefabricat sunt gândite a fi prinderi rigide pentru a compensa caracterul non-rigid al legăturii de la fața blocului.

**Etapa a 3-a, conectarea piesei cu contrapiesa** se realizează odată cu transportarea la amplasament a modulului din fabrică și poziționarea lui în locul destinat pe fațadă, cu ajutorul macaralei. Plăcile de capăt ale grinzilor sunt aliniate cu tijele M16 perpendiculare pe fațadă, găurile ovalizate de la nivelul plăcii preluând și corectând eventualele abateri rezultate în timpul fixării tijelor. Modulul este aliniat în poziția finală, iar denivelările de la nivelul fațadei sunt corectate cu mortar de poză (turnat în urma fixării modulului). Astfel, structura aparentă permite o manipulare ușoară pe șantier a modulului prefabricat (conectarea la macara nu afectează anvelopa termică sau finisajul) și accesibilitate la realizarea legăturilor.

**Etapa a 4-a** presupune **racordarea închiderilor extensiei la anvelopa termică a blocului**. Detașarea stâlpului modulului, adiacent fațadei, permite realizarea continuă a anvelopei termice a blocului, reducând puntea termică pe porțiunea secțiunii HEA180.

**Din punct de vedere static**, încărcările fundamentale ale modulului în consolă generează un moment încovoietor care se descompune la nivelul îmbinărilor într-o forță axială de smulgere (la poziția superioară, afectând tijele) și o forță axială de zdrobire (inferioară, afectând betonul). Suplimentar, forțe tăietoare verticale generează un efort de forfecare la nivelul tijelor perpendiculare pe fațade.

## DETALIU DE LEGATURA PRINDEREA INDEPENDENTA

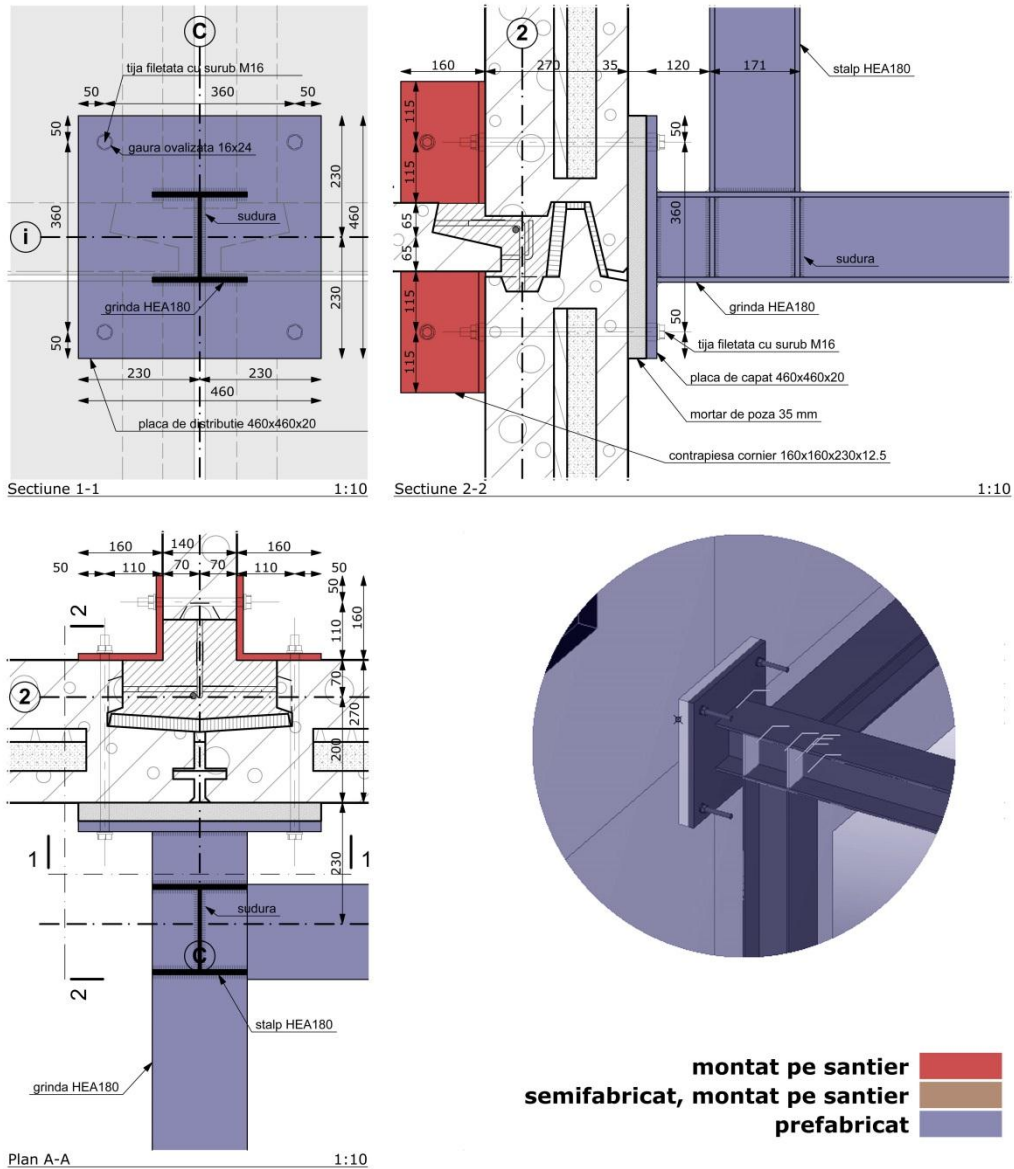


Figura 86. Detaliu de atașare independentă a modului prefabricat

### 5.5.3. Detaliu constructiv de prindere pe stâlp suspendat în fațadă

În cazul scenariului 3, se consideră soluția de reabilitare ce conferă atât performanțe energetice superioare blocului, cât și o îmbunătățire a aspectului general al clădirii, prin utilizarea sistemului de fațadă ventilată.

Soluția constructivă are la bază același principiu de piesă-contrapiasă. Se ține cont de faptul că reabilitarea presupune un strat considerabil de termoizolație (putând ajunge la 35 cm), precum și de necesitatea de montare în fața anvelopei termice a echipamentelor de ventilare mecanică și de aer condiționat (fie acestea vechi sau în variantă centralizată pe scara blocului, cu tubulaturi de introducere de aer proaspăt prin fațada ventilată).

În toate aceste cazuri este necesară amplasarea stratului de finisaj exterior al fațadei la o distanță de minim 40 cm față de fațada blocului. Din acest motiv, dar și din dorința de a crea un suport intermediar fațadei ventilate, se vor utiliza o serie de stâlpi suspendați de fațada blocului, prinși în dreptul planșeelor pe toată înălțimea acestuia (generând o rezemare continuă), care distanțează fațada ventilată. Pentru o încărcare cât mai mică la nivelul blocului, s-a optat pentru un profil de stâlp ajurat cu goluri circulare HEA180 (350x250, clasă de oțel S355), ales din catalogul ACB® Mittal Steel (a se vedea Figura 88. Detaliu de prindere a modulului prefabricat de stâlpi suspendați în fațadă).

#### ALEGEREA PROFILELOR

Cu toate că profilele ajurate, specifice grinzilor, sunt folosite într-un mod impropriu la stâlpi datorită torsiunii, în acest caz, conform specificațiilor producătorului [132], dimensiunea golurilor ajurate (180 mm) dispuse la o distanță interax de 270 mm, precum și clasa superioară de oțel (la stâlpi se recomandă clasa S355, S460..) permit utilizarea profilului ales ca stâlp. Mai mult, prinderea continuă de bloc, contravântuirea realizată de grinzile orizontale ce susțin fațada ventilată, precum și masa mică a finisajului angrenată în eventualitatea unui seism nu induce solicitări de torsiune peste capacitatea de preluare a stâlpului. Soluții de rigidizare precum gușeurile pot preveni eventuale eforturi de torsiune apărute. În ceea ce privește structura fațadei ventilate, s-au ales rigle suport sub formă de grinzi din țevă rectangulară 100x50x2, cu montanți din profile cu pereți subțiri  $\Omega$  40x40x30x1,5, ambele prinse mecanic, cu șuruburi M12.

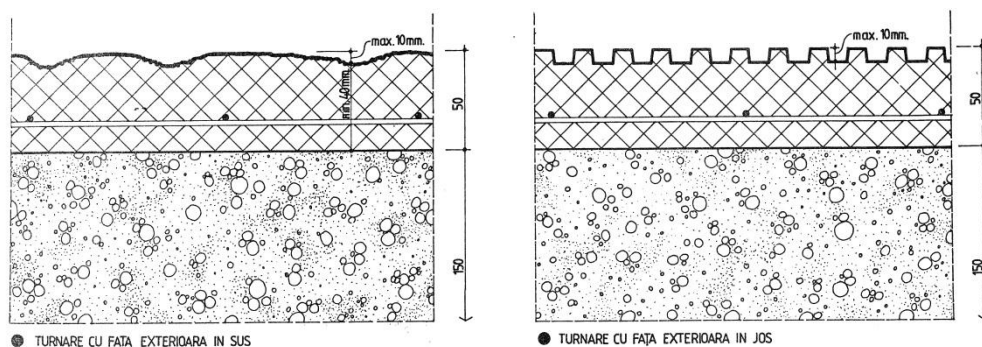


Figura 87. Finisarea panourilor prefabricate de fațadă

#### PROCESUL CONSTRUCTIV

Din punct de vedere al executării detaliului, procesul constructiv presupune următoarele etape, descrise în cele ce urmează (Figura 88. Detaliu de prindere a modulului prefabricat de stâlpi suspendați în fațadă).

**Etapa 1**, aidoma atașării independente, o reprezintă **montarea contrapieselor ansamblului**. Aceleași patru corniere 160x160x230x12,5 mm, montate din interior și prinse în perechi de o tijă filetată M16 prin diafragma transversală, fixează la un capăt cele 4 tije filetate M16 perpendiculare pe fațadă, destinate prinderii pieselor principale ale ansamblului.

**Etapa a 2-a** se realizează în uzină și presupune **fabricarea stâlpului ajurat** ACB®, după un procedeu patentat de firma Arcelor Mittal Steel, prin decupare controlată digital (în funcție de tipul de ajurare) a unui profil HEA180 în lungul inimii, decalarea celor două jumătăți obținute și resudarea lor, obținând un profil înălțat. Acest procedeu poate fi aplicat și în cazul stâlpilor și elementelor de fațadă, generând soluții elegante de maximă eficiență în condiții de efort axial redus, precum cazul de față (datorită legăturii cu caracter continuu cu blocul, o structură mult mai rigidă, și a încărcărilor relativ mici din extensii). Ulterior fabricării stâlpului, se va realiza **sudarea locală a plăcilor de distribuție** 460x460x20, la un pas de 2700 mm, în lungul profilului, necesare legării de contrapiesele interioare.

**Etapa a 3-a** este similară și ea soluției anterioare. Amplasarea pe poziție a stâlpului cu ajutorul macaralei, alinierea găurilor ovalizate ale plăcilor de distribuție cu tijele M16 montate perpendicular pe fațadă, realizarea prinderii cu șuruburi și îndreptarea denivelărilor cu mortar de poză încheie **montarea stâlpului**. Dimensiunile stâlpului ajurat ales, precum și poziția golurilor (la interax multiplu de 270 mm) fac ca plăcile de distribuție și, implicit, legătura cu blocul (în dreptul planșeeșor, la un pas de 2700 mm) să se realizeze tot timpul în partea plină a profilului, evitând golurile circulare.

Într-o primă fază, **etapa a 4-a** continuă lucrările de termoizolare, cu **montarea riglelor, a montanților și a finisajului fațadei ventilate** (rigle de lemn sau oricare altă variantă) pe toată suprafața fațadei, precum și realizarea detaliilor în dreptul ferestrelor, executarea decupajelor pentru priza de aer proaspăt în cazul aparatelor de climatizare existente. Avantajul utilizării unui profil ajurat este reducerea generării unei punți termice liniare (prin utilizarea unui profil normal), în lungul inimii stâlpului, la o serie de punți termice punctuale.

În **etapa 5, atașarea unui modul prefabricat**, ulterior etapei 4, este posibilă prin decopertarea finisajului fațadei ventilate din dreptul camerei ce urmează a fi extinsă și demontarea riglelor și a montanților suport pentru finisaj (fără a afecta celelalte travei). Prinderea plăcuței de capăt 171x180x15 a grinzilor din modulul prefabricat, sudate în fabrică, se realizează mecanic, cu șuruburi M12, utilizând găurile circulare, realizate în prealabil în tălpile stâlpilor ACB® HEA180.

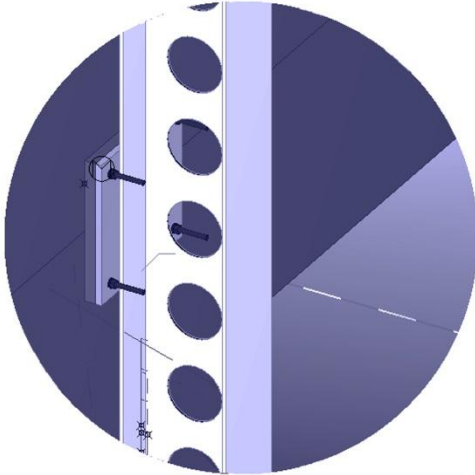
În ceea ce privește **asemănarea cu modelele statice**, legătura propusă are un comportament similar unei grinzi T echivalente (T-stub), în privința modurilor de cedare diferită (ruperea șaibelor și a tijelor filetate, ruperea plăcii de distribuție sau ambele) atunci când este supusă forțelor orizontale (seismice). Totodată, din încărcările gravitaționale pot apărea forfecări la nivelul tijelor filetate (compensate parțial de forțele de frecare dintre placă și beton) sau forțe de lunecare între cele două structuri, datorate și dilatărilor și preluate de găurile ovalizate de la nivelul plăcii de distribuție.

**Avantajele** acestei soluții stau în modul de intervenție cu caracter global al întregii structuri ce oferă un avantaj tuturor locuitorilor (fațada ventilată), permițând în același timp atașarea extensiilor fără implicații structurale majore.

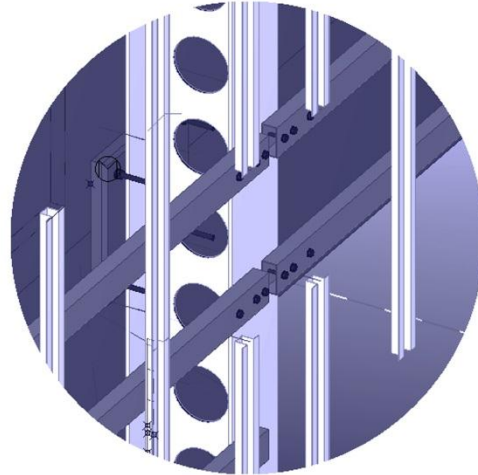




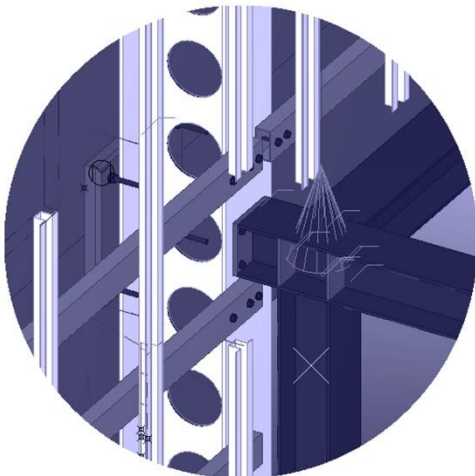




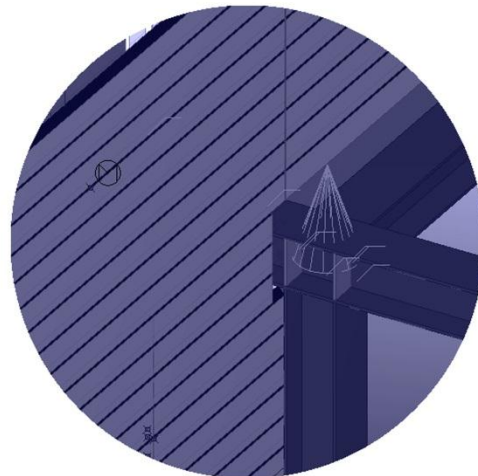
**Etapa 3.** Suspendarea stâlpului ajurat ACB® HEA180 de fațada blocului prin intermediul plăcii de distribuție 460x460x20, tijelor filetate M16 și a contrapieselor-cornier 150x105c230x12,5 interioare.



**Etapa 4.** Montarea riglelor (grinzi din țevi rectangulare pătrate 100x50x1,5) și a montanților (profile cu pereți subțiri Ω 40x40x30x1,5) suport pentru fațada ventilată



**Etapa 5.** Montarea modului prefabricat de extindere a apartamentelor, prin prinderi mecanice cu șuruburi M12, între plăcile de capăt 171x180x15 ale grinzelor modului și tăpile stâlpului ajurat.



**Etapa 5.** Adăugarea și croirea finisajului fațadei ventilate (rigle de lemn), ocolind extensia nou amplasată (vedere de deasupra modului prefabricat).

**Figura 89. Prinderea de stâlpii suspenși. Etape constructive**

#### 5.5.4. Determinarea solicitărilor la nivelul conexiunilor

Pentru determinarea forțelor care acționează asupra detaliilor de atașare/prindere structurală a modulelor prefabricate, s-a recurs la reiterarea studiului precedent, având la bază aceeași metodologie și aceleași cazuri studiate.

##### CONFORMAREA SEISMICĂ A PR. 770. ÎNCĂRCĂRI VERTICALE DIN SEISM

În plus față de combinațiile de încărcări precedente, s-au adăugat 3 combinații suplimentare luând în calcul încărcările verticale din seism (Tabelul 29).

În ceea ce privește normativele de proiectare antiseismică în vigoare în momentul construirii blocurilor tip 770 (și nu numai), hărțile de zonare seismică aveau configurații diferite față de normativele de astăzi. Luând în considerare variația valorilor maxime ale perioadei de colț  $T_c=0,3$  s (conform P13-63),  $T_c=0,4$  s (conform P13-70), iar după cutremurul din 1977 ajungând la  $T_c=1,5$  s (conform P100-78 și P100-81) [89], și în momentul de față fiind situată la  $T_c=1,6$  s, cu o accelerație maximă de  $a_g=0,20g$  [129], se recomandă verificări legate de conformarea blocului la normativele în vigoare.

Ipotezele analizei consideră Timișoara ca amplasament pentru blocul studiat ( $T_c=0,7$  s,  $a_g=0,20g$ ). Totodată, analizele structurale reiterate iau în calcul și amplasarea blocurilor în zone seismice de intensitate diferită. Datorită modificărilor în configurația hărților seismice din ultimii ani ce prezintă suprapuneri diferite între zonele seismice, se va lua în considerare amplasarea blocului studiat și în zona Vrancei - Focșani ( $T_c=1,6$  s,  $a_g=0,40g$  – considerată zona de intensitate 9 pe scara MSK), chiar dacă proiectul 770-83 nu era prevăzut a fi amplasat în aceste zone.

Valorile parametrilor considerați conform [129], precum și spectrele de răspuns elastic în cazul componentei verticale din seism sunt prezentate în tabelul 28, precum și în Figura 90. Spectrele normalizate de răspuns elastic ale accelerațiilor absolute pentru componenta verticală a seismului ( $\beta_v(T)$ ), pentru Timișoara și Focșani..

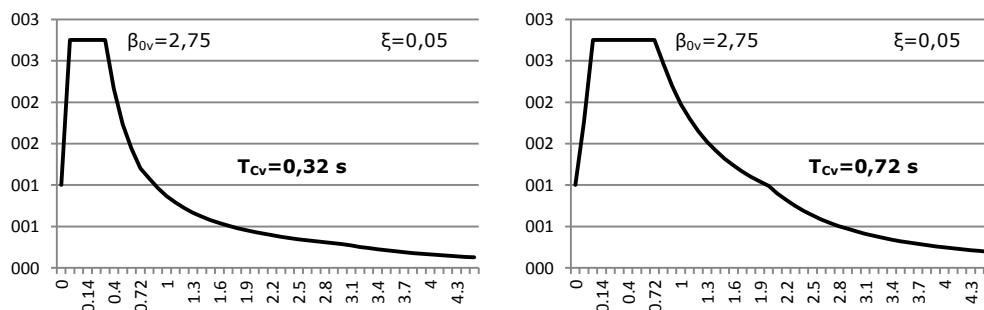
Din punct de vedere constructiv, conformarea proiectului 770 la cele 3 zone seismice pentru care a fost destinat (grad seismic 6, 7 și 8) nu presupune modificarea în vreun fel a prefabricatelor, ci doar alternarea tipului și gradului de armătură și sudură din stâlpișorii și centurile monolite, la îmbinările dintre panouri, după cum se poate observa în figurile 91-96.

**Tabelul 28. Parametrii acțiunilor seismice analizate**

TIMIȘOARA			FOCȘANI				
Seism orizontal		Seism vertical	Seism orizontal		Seism vertical		
$a_g$ [ $m/s^2$ ]	1,96	$a_{vg}$ [ $m/s^2$ ]	1,37	$a_g$ [ $m/s^2$ ]	3,92	$a_{vg}$ [ $m/s^2$ ]	2,75
$T_B$ [s]	0,14	$T_{Bv}$ [s]	0,03	$T_B$ [s]	0,32	$T_{Bv}$ [s]	0,07
$T_C$ [s]	0,70	$T_{Cv}$ [s]	0,32	$T_C$ [s]	1,60	$T_{Cv}$ [s]	0,72
$T_D$ [s]	3,00	$T_{Dv}$ [s]	3,00	$T_D$ [s]	2,00	$T_{Dv}$ [s]	2,00
$\beta_0$	2,50	$\beta_{v0}$	2,75	$\beta_0$	2,50	$\beta_{v0}$	2,75
q	1,00	$q_v$	1,50	q	1,00	$q_v$	1,50

**Tabelul 29. Combinațiile de încărcări seismice**

Combinații încărcări seismice	P	U	Z	A	$A_{„=“}$	$E_{Edx}$	$E_{Edy}$	$E_{Edz}$
Seism dominant X	1	0,3	0,4	1	$A_{„=“}$	1	0,3	0,3
Seism dominant Y	1	0,3	0,4	1	$A_{„=“}$	0,3	1	0,3
Seism dominant Z	1	0,3	0,4	1	$A_{„=“}$	0,3	0,3	1



**Figura 90. Spectrele normalizate de răspuns elastic ale accelerațiilor absolute pentru componenta verticală a seismului ( $\beta_v(T)$ ), pentru Timișoara și Focșani.**

Evitarea în cazul tuturor detaliilor prezentate a zonelor de monolitizare nu afectează în niciun fel integritatea îmbinărilor dintre panouri, supuse în mod diferit la acțiunile seismice, în funcție de amplasament. Din contră, se poate spune că, în cazul soluției cu stâlp suspendat, se obține o cămășuire locală în dreptul punctului de întâlnire a 8 panouri, ce poate spori rigiditatea ansamblului.

#### SOLICITĂRI LA NIVELUL ÎMBINĂRILOR. REZULTATE ȘI DISCUȚII

Rezultatele analizei efectuate sunt prezentate în tabelul 30. Se observă încărcări considerabil mai mici în cazul sprijinirii modulelor prefabricate cu cadru independent cu fundație proprie, prins de bloc articulat sau încastrat. În acest caz, modulele reazemă direct pe cadru, prinderile la nivel de bloc fiind necesare realizării închiderilor.

Pentru celelalte două situații, se observă că, luate în perechi de câte 3, forțe apropiate de cele maxime (pe toate cele 3 direcții) se obțin în cele mai multe cazuri din încărcările gravitaționale ale modulului prefabricat, drept dovadă că masa suplimentară a extensiilor, angrenată prin forțele seismice, este prea mică pentru a induce solicitări suplimentare la nivelul conexiunilor. Acest tipar se repetă în toate situațiile în care avem atașări independente sau prinderi de stâlpi în fațadă.

Cu toate acestea, încărcările seismice orizontale, pentru cazul în care blocul este situat în Focșani, induc forțe axiale de smulgere/zdrobire (perpendicularare pe fațadă - N) de aproximativ  $\pm 6$  kN la nivelul tiranților folosiți în legături.

La nivelul forțelor tăietoare verticale (V2), valorile maxime de  $\pm 12$  kN apar din încărcarea gravitațională. Ele se vor resimți cu precădere în tije filetate M16.

Forțele tăietoare pe direcția orizontală (V3), date de combinația cu seism orizontal dominant, ating valori de  $\pm 6$  kN, considerabil mai mici decât forțele tăietoare verticale.

Momentul apărut la nivelul prinderii va fi analizat în continuare, cu scopul de a stabili caracterul legăturii propuse.

În ceea ce privește componenta verticală a seismului, aceasta influențează nesemnificativ prinderea, datorită masei scăzute a modulului (3 t), precum și a consolei relativ mici (2 m), în comparație cu deschiderile diaframelor transversale ale blocului.

În cele ce urmează, se vor prezenta rezultatele unei analize cu element finit a soluției de prindere independentă, identificată ca fiind cea mai solicitată.

Tabelul 30. Forțe axiale și forțe tăietoare la nivelul îmbinărilor.

Caz și nr. Module	Solicitări extreme	Combinație de încărcări	N [kN]	V2 [kN]	V3 [kN]	
<b>Inițial</b>	0		0	0	0	
Independente	1	Nmin - smulgere	SeismFOC_Y Min	<b>-4,59585</b>	-11,5592	-2,214
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>3,81915</b>	1,6759	2,3453
		V2 min	SeismFOC_Y Min	-4,5606	<b>-11,4728</b>	-2,2147
		V2 max	GF-SLU 1	-5,026	<b>12,2647</b>	-0,8764
		V3 min	SeismFOC_X Min	-6,1414	-7,0008	<b>-6,2165</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	6,1085	-1,8037	<b>6,6958</b>
	2	Nmin - smulgere	SeismFOC_Y Min	<b>-4,5606</b>	-11,4728	-2,2147
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>3,81915</b>	1,1412	2,3453
		V2 min	SeismFOC_Y Min	-4,5606	<b>-11,4728</b>	-2,2147
		V2 max	GF-SLU 1	-5,026	<b>12,2647</b>	-0,8764
		V3 min	SeismFOC_X Min	-6,1414	-7,0008	<b>-6,2165</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	6,1085	-1,8037	<b>6,6958</b>
	3	Nmin - smulgere	SeismFOC_Y Min	<b>-4,5359</b>	-11,3954	-2,2235
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>3,787</b>	1,0711	2,3532
		V2 min	SeismFOC_Y Min	-4,5359	<b>-11,3954</b>	-2,2235
		V2 max	GF-SLU 1	-5,026	<b>12,2647</b>	-0,8764
		V3 min	SeismFOC_X Min	-6,1167	-6,9307	<b>-6,2515</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	6,0735	-1,8676	<b>6,73</b>
	4	Nmin - smulgere	SeismFOC_Y Min	<b>-5,08375</b>	-11,76	-1,9916
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>5,18785</b>	2,26525	2,1214
		V2 min	GF-SLU 5	5,5021	<b>-9,8517</b>	0,8568
		V2 max	GF-SLU 1	-5,0259	<b>12,2646</b>	-0,8763
		V3 min	SeismFOC_X Min	-6,2384	-7,6345	<b>-6,3339</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	6,4758	-1,2299	<b>6,8163</b>
	5	Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-5,5354</b>	-5,2114	-5,6155
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_X Max	<b>5,9012</b>	-3,3918	6,9239
		V2 min	GF-SLU 5	5,5017	<b>-9,8717</b>	0,8572
		V2 max	GF-SLU 1	-5,0259	<b>12,2645</b>	-0,8762
V3 min		SeismFOC_X Min	-5,3812	-5,7921	<b>-6,3994</b>	
V3 max		SeismFOC_X Max	5,9012	-2,8571	<b>6,9239</b>	
6	Nmin - smulgere	GF-SLU 6	<b>-5,4942</b>	-7,7125	0,8423	
	Nmax - zdrobire	GF-SLU 1	<b>5,5035</b>	-9,8858	0,8554	
	V2 min	GF-SLU 5	5,5013	<b>-9,9002</b>	-0,8575	
	V2 max	GF-SLU 1	-5,0332	<b>12,303</b>	0,8736	
	V3 min	SeismFOC_X Min	0,496	-4,6269	<b>-6,2181</b>	
	V3 max	SeismFOC_X Max	5,2671	-3,6585	<b>6,3484</b>	
8	Nmin - smulgere	SeismX_FOC Min	<b>-6,1521</b>	-9,5588	-6,6863	
	Nmax - zdrobire	SeismX_FOC Max	<b>6,3416</b>	6,7783	7,0934	
	V2 min	GF-SLU 1	-5,0409	<b>-12,2456</b>	-0,8808	
	V2 max	GF-SLU 1	-5,0253	<b>12,2642</b>	-0,8755	
	V3 min	SeismX_FOC Min	-5,9583	-5,6278	<b>-6,7864</b>	
	V3 max	SeismX_FOC Max	6,2647	-2,4123	<b>7,1953</b>	
15	Nmin - smulgere	SeismFOC_Y Min	<b>-6,1201</b>	-8,0212	-1,3857	
	Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>6,9835</b>	-0,596	2,3403	
	V2 min	SeismFOC_Y Min	-1,016	<b>-15,1699</b>	-1,3066	

## 5.5. Soluții constructive de atașare a extensiilor prefabricate 159

		V2 max	GF-SLU 6	0,6412	<b>14,0421</b>	0,0428
		V3 min	SeismFOC_X Min	-3,2438	-6,8128	<b>-6,4394</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	5,0604	-1,2822	<b>6,9239</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-5,1898</b>	-2,528	-2,9735
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_X Max	<b>6,1196</b>	8,7361	5,9261
	25	V2 min	GF-SLU 5	0,6202	<b>-14,0141</b>	0,0462
		V2 max	SeismFOC_X Max	2,2744	<b>14,8594</b>	3,5654
		V3 min	SeismFOC_X Min	-0,4742	2,145	<b>-6,1567</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	4,4507	-1,6268	<b>6,5105</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_Y Min	<b>-6,2483</b>	0,2461	-2,22
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_X Max	<b>5,4378</b>	-3,7808	6,7112
	5	V2 min	GF-SLU 1	-5,0583	<b>-12,4365</b>	-0,9625
		V2 max	GF-SLU 2	3,6447	<b>9,7526</b>	0,7848
		V3 min	SeismFOC_X Min	-4,9581	2,6098	<b>-6,231</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	4,7407	5,666	<b>6,7693</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-5,1346</b>	-8,5192	-5,8742
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_X Max	<b>5,3574</b>	-2,5439	6,3046
	10	V2 min	GF-SLU 1	-5,0693	<b>-12,4689</b>	0,9587
		V2 max	GF-SLU 5	-4,1871	<b>10,6584</b>	0,5411
		V3 min	SeismFOC_X Min	-0,4544	2,4527	<b>-6,3026</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	4,6208	5,978	<b>6,3853</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-2,9837</b>	-0,461	-0,947
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_X Max	<b>3,4896</b>	-0,2242	1,1101
	5	V2 min	SeismFOC_Y Min	-1,2274	<b>-1,132</b>	-0,3395
		V2 max	SeismFOC_Y Max	1,272	<b>0,8337</b>	0,3446
		V3 min	SeismFOC_X Min	-2,1678	-0,0308	<b>-2,6999</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	2,5369	0,2189	<b>2,8721</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-2,9905</b>	0,0179	-0,9447
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>4,5382</b>	0,186	0,1854
	10	V2 min	SeismFOC_Y Min	-1,1604	<b>-1,0836</b>	-0,3148
		V2 max	SeismFOC_Y Max	-0,3084	<b>2,9547</b>	0,2352
		V3 min	SeismFOC_X Min	-1,2037	1,1531	<b>-2,4941</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	2,3633	0,2225	<b>2,6577</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-2,7367</b>	-1,0004	-0,8435
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_X Max	<b>3,2493</b>	0,4397	1,1573
	5	V2 min	SeismFOC_Y Min	-1,2533	<b>-3,0751</b>	-1,1563
		V2 max	SeismFOC_Y Max	1,3018	<b>2,3734</b>	1,1388
		V3 min	SeismFOC_X Min	-1,2495	-1,14	<b>-6,7292</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	1,2379	0,6252	<b>6,7173</b>
		Nmin - smulgere	SeismFOC_X Min	<b>-3,0707</b>	0,6105	-1,2232
		Nmax - zdrobire	SeismFOC_Y Max	<b>4,4877</b>	2,3751	0,5083
	10	V2 min	SeismFOC_Y Min	-1,1844	<b>-2,9474</b>	-1,1921
		V2 max	GF-SLU 6	2,0215	<b>4,9227</b>	-0,3412
		V3 min	SeismFOC_X Min	-1,1324	1,6092	<b>-6,4712</b>
		V3 max	SeismFOC_X Max	1,9892	0,3161	<b>6,8897</b>
		<b>Min. absolut</b>		<b>-6,2483</b>	<b>-15,1699</b>	<b>-6,7864</b>
		<b>Max. absolut</b>		<b>6,9835</b>	<b>14,8594</b>	<b>7,1953</b>

Detaliile următoare exemplifică diferențele între armarea îmbinărilor dintre panouri, în funcție de gradul seismic caracteristic al amplasamentului [133]. Se constată utilizarea diferitelor tipuri de armături (bare Ø 12...22) și a specificațiilor cu privire la lungimea cordonului de sudură.

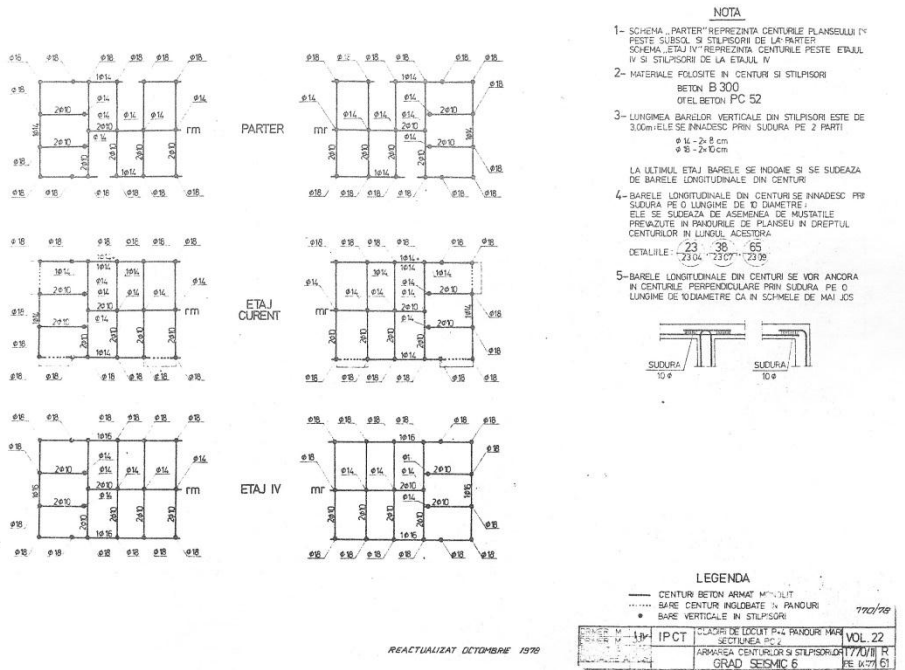


Figura 91. Armarea stâlpișorilor și a centurilor pentru zonă cu grad seismic 6

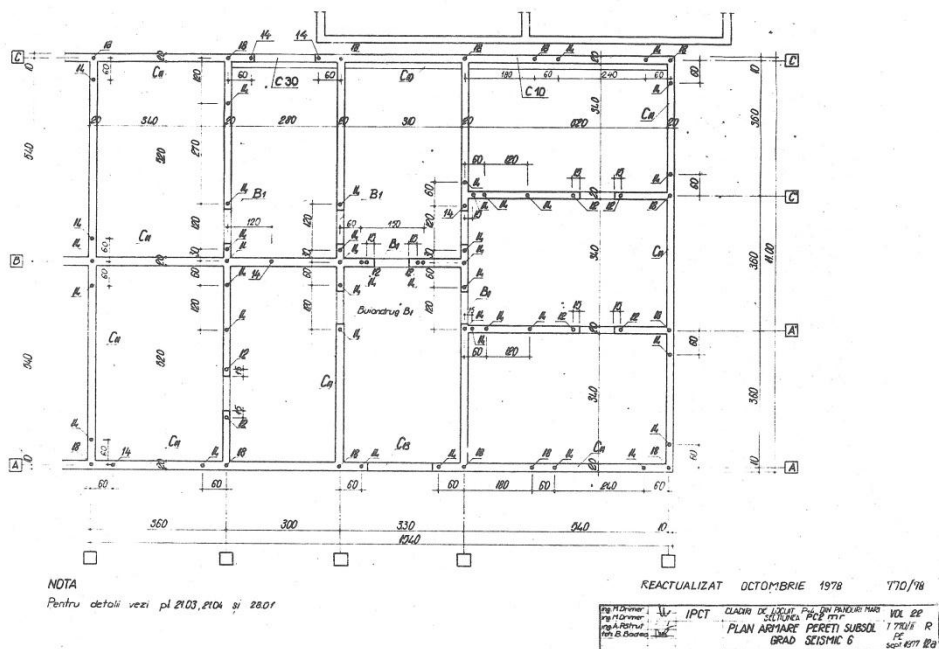


Figura 92. Armarea pereților de la subsol pentru zonă cu grad seismic 6



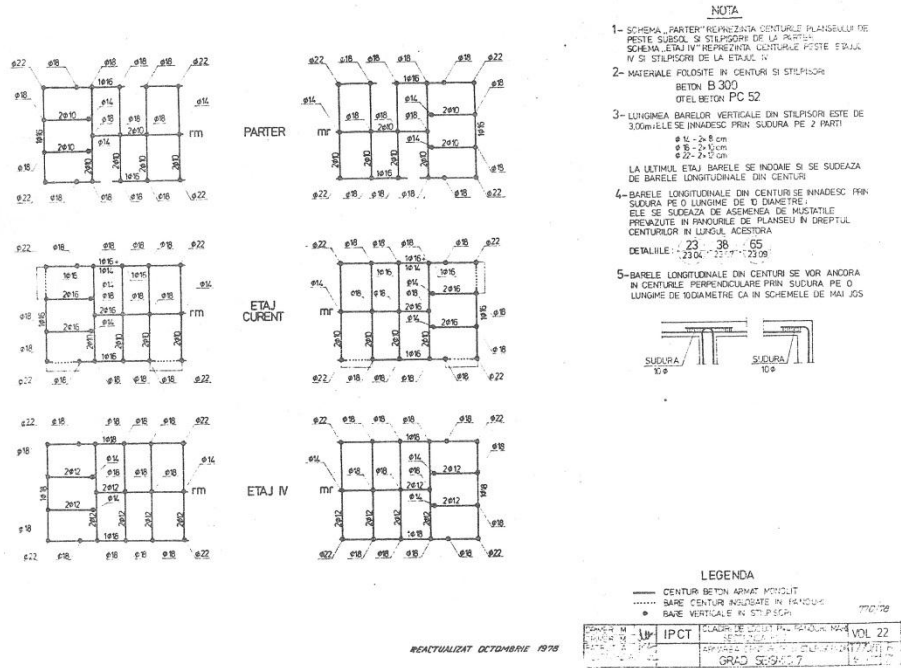


Figura 93. Armarea stâlpișorilor și a centurilor pentru zonă cu grad seismic 7

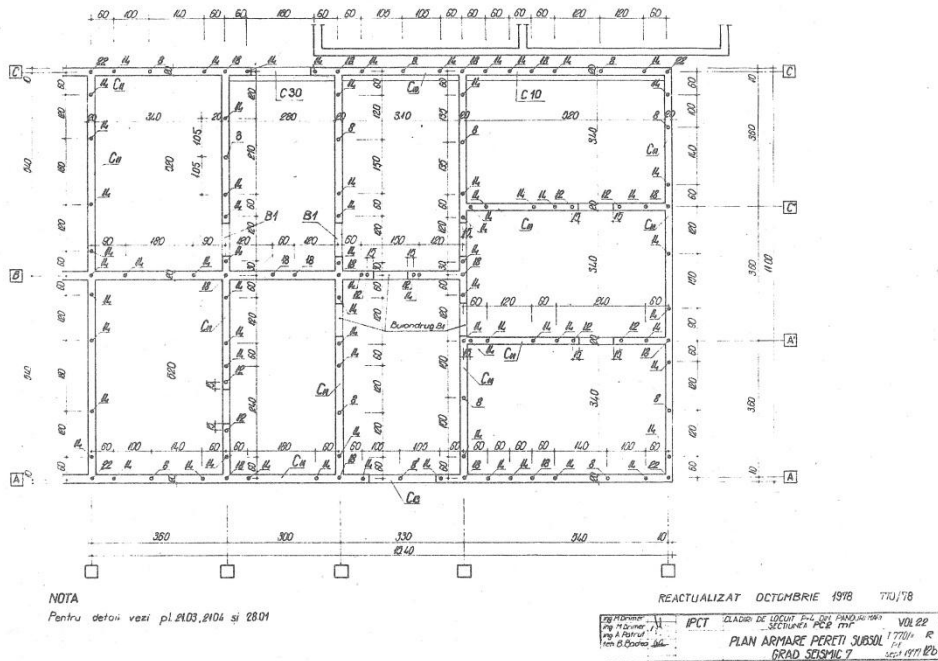


Figura 94. Armarea pereților de la subsol pentru zonă cu grad seismic 7

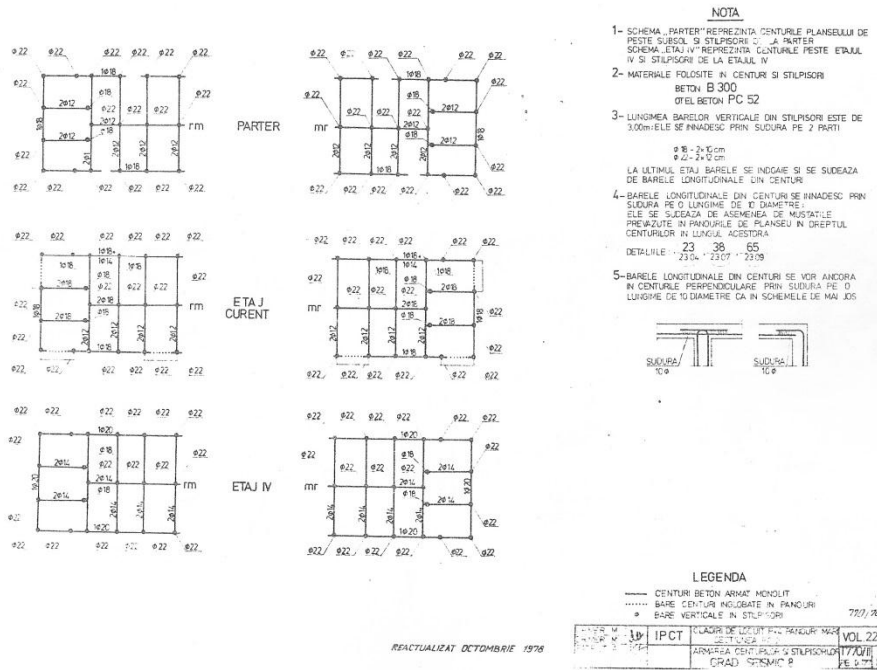


Figura 95. Armarea stâlpișorilor și a centurilor pentru zonă cu grad seismic 8

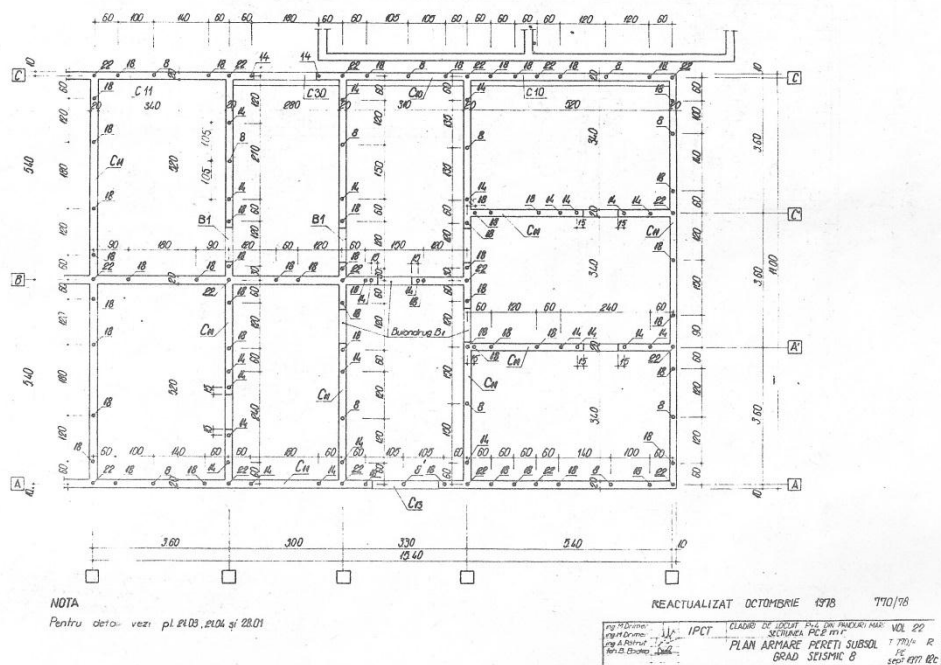


Figura 96. Armarea pereților de la subsol pentru zonă cu grad seismic 8

### 5.5.5. Analiza cu element finit a detaliului de atașare independentă

#### OBIECTIVE ȘI METODOLOGIE

Pentru o validare a soluțiilor constructive propuse, s-a efectuat o analiză numerică prin metoda elementului finit, folosind programul Abaqus. Scopul analizei este realizarea unei evaluări calitative a gradului de solicitare a îmbinării propuse.

S-a recurs la analizarea detaliului de atașare independentă, datorită forțelor de smulgere și tăietoare maxime, obținute în cazul modulelor agățate direct pe fațada blocului. În acest sens, s-a ales spre studiu legătura de la grinda superioară a modulului, datorită forțelor axiale de smulgere prezente la nivelul tijelor filetate. În această situație, participarea masei de beton este mai mică, aceasta fiind solicitată cu precădere la compresiune în cazul legăturii inferioare.

#### MODELAREA DETALIULUI DE LEGĂTURĂ

Având în vedere că legătura cu blocul nu se realizează în zona monolitizărilor, modelarea detaliului constructiv tratează panourile prefabricate, stâlpișorii și centurile ca pe o singură masă de beton armat B250 (C16/20) (inferioară betonului B300 folosit la monolitizări). Celelalte elemente ale ansamblului respectă specificațiile prezentate anterior: grinda modulului prefabricat HEA180 dispune de o placă de capăt 460x460x20 sudată în capătul primei. 4 contrapiese din cornier 160x160x230x12,5 sunt prinse de placa de capăt și între ele prin tije filetate M16 (Figura 97. Modelarea detaliului de atașare independentă în Abaqus.).

S-a recurs în prima fază a analizei la identificarea modurilor de cedare a legăturii, ulterior determinându-se comportamentul real al acesteia, prin aplicarea perechii maxime de forțe obținută în subcapitolul precedent (o forță axială de 5,026 kN, o forță tăietoare verticală de 12,265 kN și o forță tăietoare orizontală de 0,876 kN).

#### REZULTATE ȘI DISCUȚII

Analiza modurilor de cedare relevă faptul că primele elemente care cedează în cazul inducerii unui moment încovoietor suficient de mare sunt tijele filetate superioare. Se constată că porțiunea de beton aflată în dreptul tijelor inferioare nu preia eforturile de zdrobire locale (Figura 98. Moduri de cedare a îmbinării supuse la moment încovoietor). Se poate considera, totodată, că încastrarea tijelor filetate în masa de beton previne eventuale deformări ale acestora, datorită compresiunii mari și a forțelor de frecare, făcând ca următorul element care cedează să fie placa de capăt și sudura la nivelul superior al acesteia.

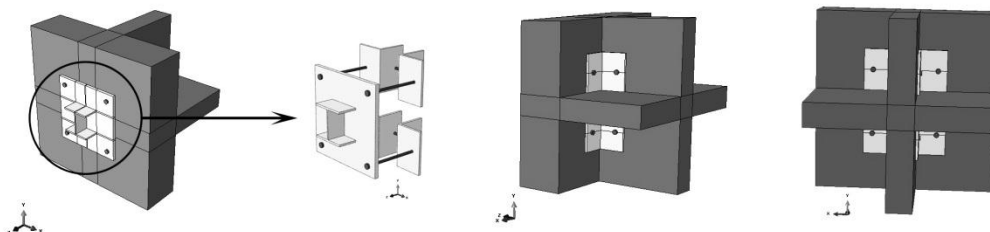


Figura 97. Modelarea detaliului de atașare independentă în Abaqus

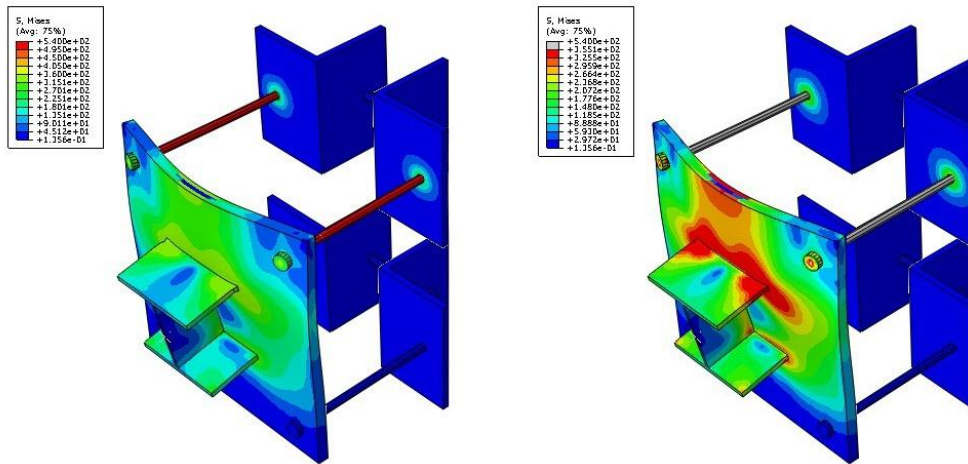


Figura 98. Moduri de cedare a îmbinării supuse la moment încovoietor

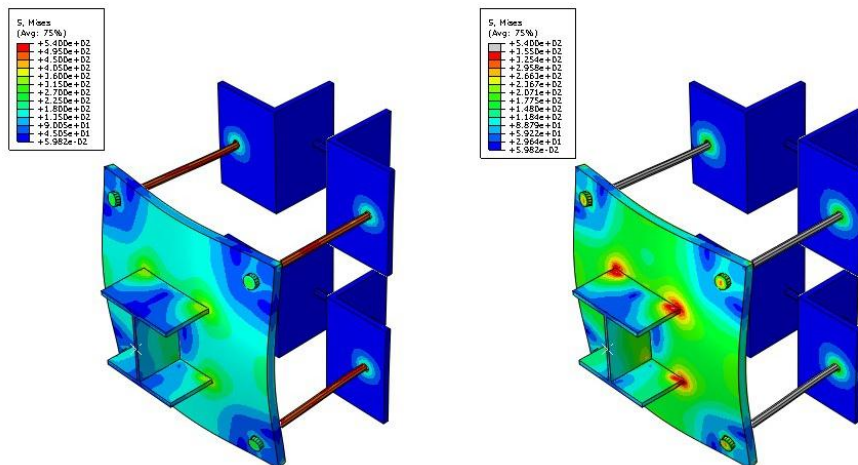


Figura 99. Moduri de cedare a îmbinării supuse la forță axială de smulgere

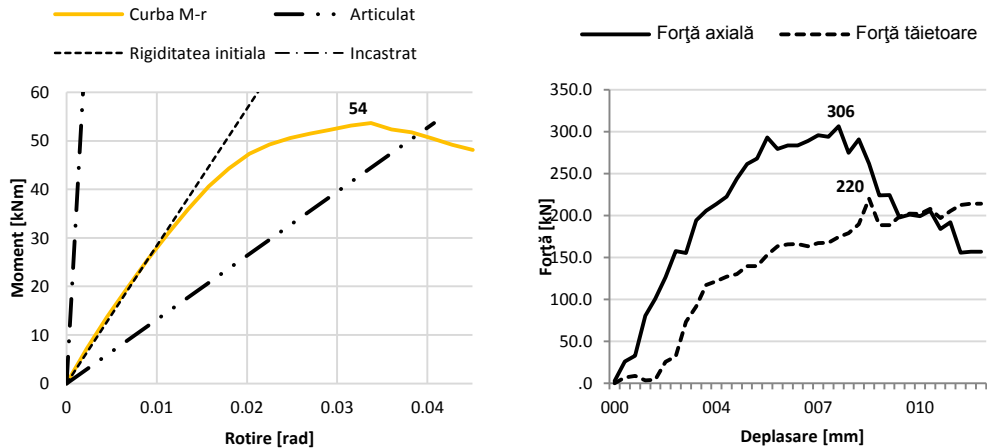
Asemenea modurilor de cedare la moment încovoietor, și în cazul acțiunii forțelor axiale de smulgere se constată că tije filetate cedează primele. Totodată, dacă considerăm că încastrarea acestora în masa de beton a pereților scade șansele ca tija să cedeze datorită compresiunii exercitate de beton, observăm că se pot produce cedări ale sudurilor dintre grindă și placa de capăt.

Odată cu introducerea forțelor maxime reale la care este sollicitată îmbinarea, se constată cu ușurință gradul scăzut de solicitare a ansamblului de elemente (Figura 100. Solicitări reale ale pieselor ce alcătuiesc detaliul constructiv).

Se observă că niciunul din elemente nu atinge gradul de solicitare maximă. Detaliul este supus unor eforturi mai mari în zona sudurii dintre grindă și placa de capăt. Tiranții prezintă eforturi tangențiale mărite la nivelul găurilor din plăcuța de capăt. Apare o ușoară zdrobire a masei de beton, la ieșirea în exterior a tijelor.







**Figura 101. Curbe caracteristice: moment-rotire și forță-deplasare**

Curba caracteristică moment-rotire (Figura 101. Curbe caracteristice: moment-rotire și forță-deplasare) arată faptul că detaliul constructiv propus are un comportament de prindere semirigidă, având un moment de cedare a stabilității la 54 kNm. Aceste condiții nu se întâlnesc în realitate în cazul atașării modulului prefabricat independent de bloc, unde legătura funcționează asemenea unei articulații, nefiind necesară suportarea de către aceasta a eforturilor date de posibile momente.

În același timp, curbele forță-deplasare caracteristice eforturilor independente axiale (forțe de smulgere) și tangențiale (forțe tăietoare) relevă câteva câteva puncte de maxim local, semn că cedarea legăturii se realizează treptat. Punctele critice de cedare se regăsesc la valorile de 306 kN pentru eforturile axiale și 220 kN pentru cele tangențiale, ambele cu mult peste valorile rezultate din simulările globale efectuate (5 kN, respectiv 12 kN).

Concluziile prezentate mai sus nu relevă gradul real de solicitare a legăturii, datorită faptului că interacțiunea dintre cele trei forțe analizate nu este luată în considerare. Cu toate acestea, însă, dată fiind diferența foarte mare între solicitările reale și solicitările maxime admise, este improbabil ca legătura să nu reziste în cazul unei încărcări reale, în toate scenariile analizate. Mai mult, caracterul semirigid poate fi valorificat în cazul suspendării stâlpilor ACB® HEA180 în fațadă, al cărei detaliu constructiv este derivat din cel analizat anterior.

#### CONCLUZIE

Se demonstrează astfel viabilitatea detaliului constructiv propus și aplicabilitatea sa în toate cazurile de atașare independentă analizată, precum și posibilitatea ca el să fie utilizat și în cazul suspendării stâlpului în fațada blocului.

Cu toate acestea, trebuie precizat că sunt necesare studii suplimentare pe modele care să ia în considerare îmbinarea în detaliu a panourilor prefabricate, în diferite soluții în funcție de caracteristicile seismice ale României, precum și realizarea de cercetări experimentale care să valideze datele obținute de până acum.



## 6. CONCLUZII

### 6.1. Concluzii

Prezenta teză își propune să ofere o soluție de reabilitare a fondului construit existent, format din locuințele colective construite în perioada 1965-1989. Studiul evoluției programului de locuire colectivă din **capitolul 2**, începând cu Revoluția industrială și până în epoca contemporană, arată legătura cu perioadele de urbanizare a orașelor. Astfel, se arată că mult din ceea ce înseamnă noțiunea de locuire în colectiv se datorează experimentelor progresiste din perioada modernistă, care au avut ca obiectiv studiul nevoilor oamenilor și reducerea habitatului uman la o capsulă mecanizată de mici suprafețe și industrializabilă aidoma unei „mașini de locuit”. Ulterior, se demonstrează că această perspectivă asupra locuirii va urma a fi înnobită de o perspectivă postmodernă, fenomenologică și antropologică a omului, ca locuitor al casei sale, renunțându-se pe parcurs, la discursul modernist.

Odată cu capitalismul, a venit și un nou mod de abordare care plasează omul în poziția de client, problema reducându-se la faptul că succesul unui proiect de dezvoltare imobiliară stă în capacitatea inițiatorilor de a-și cunoaște clienții. Analiza mai arată faptul că dinamica sporită a secolului 20 a modificat și mai mult felul în care omul contemporan locuiește astăzi, în contextul unei societăți care se luptă cu grave probleme energetice, dar și cu înstrăinare de la traiul în comunitate. **Matricea locuirii colective contemporane** caută să descrie câteva tendințe și concepte legate de locuirea colectivă, apreciate ca fiind soluții extrem de viabile pentru integrarea într-o societate dinamică, puncte de referință în evoluția de la locuințele aglomerate din anii 1800, la un habitat sănătos și prietenos.

**Capitolul 3** demonstrează faptul că anumite evenimente politice au deturnat această evoluție firească a locuirii colective către potențialul contemporan, studiind cazul României. Politica închisă, non-comunicativă, promovată de URSS și de statele influențate de aceasta vor face ca locuirea colectivă să continue să se dezvolte sub auspiciile viziunilor moderniste, demult demonstrate în lumea occidentală ca fiind fără succes. Cu toate că viziunea cu privire la noile cartiere de locuit din panouri mari prefabricate înnobite de funcțiuni comunitare ample, prezenta fundamente teoretice și ideologice ce rezonau cu cursul dezvoltării societății, întocmai caracterul lor utopic și greu de realizat va face ca, în cazul României, în foarte puține cazuri, proiectele de cartiere muncitorești să se execute până la capăt. Intervenția factorului economic, precum și a unei dezvoltări urbane haotice, dictate de la centru, vor permite crearea de vaste cartiere de locuit monofuncționale, în care o bună calitate a vieții este supusă doar privirilor optimiste ale locuitorilor.

Analiza multidisciplinară a unuia dintre cele mai răspândite proiecte tip construite în România (proiectul 770) caută să dezvăluie problemele pe care acest fond construit particular le generează la nivelul habitatului locuitorului. Datele statistice naționale și la nivel european arată o calitate a locuințelor sub media europeană, percepție confirmată și de concluziile sondajelor de opinie realizate de echipa UPTIM în cartierul Soarelui din Timișoara, ales ca studiu de caz.

În acest context, angajamentele asumate de România, cu privire la creșterea performanței energetice se regăsesc cu precădere în proiectele de reabilitare termică a blocurilor, datorită impactului mare pe care acestea le au asupra populației. În ciuda tuturor eforturilor făcute, Programul de Reabilitare Termică nu este aplicat pe scară largă și rezolvă doar parțial îmbunătățirea calității vieții locuitorilor de la bloc. În lipsa altor alternative, aceștia recurg, după cum se arată la sfârșitul capitolului 3, la intervenții individuale, de multe ori la limita legalității sau a siguranței propriilor vieți.

În contextul unui fond construit repetitiv, precum și a părerii exprimate a locuitorilor cu privire la calitatea vieții, în **capitolul 4** se descrie un concept de reabilitare integrată a locuințelor colective, demonstrându-se aplicabilitatea acestuia pe proiectul tip 770. Soluțiile propuse permit crearea unui sistem flexibil de intervenție, pornind de la niveluri de eficiență energetică diferite, ce permite adoptarea unui sistem flexibil de finanțare (tip ESCo). Împărțirea în măsuri comune, (în interesul comunității) ce presupun intervenții în acord cu matricea locuirii colective contemporane (reabilitarea termică și a instalațiilor, accesibilitate, infrastructură comună) și în măsuri individuale, sunt realizate, după cum este demonstrat, în acord cu comunitatea. Utilizarea măsurilor tehnice propuse se justifică prin beneficii aduse pe mai multe planuri.

Soluția de extindere a apartamentului prin intermediul unui modul prefabricat este o alternativă viabilă la intervențiile necontrolate care au loc astăzi. Soluția structurală aleasă, tipul de închideri, caracteristicile termotehnice care valorifică în mod pasiv energia solară vine să întărească gândirea conform căreia calitatea ambiantului creat și beneficiul individului este la fel de important într-o schemă de reabilitare mai amplă.

În **capitolul 5** se demonstrează viabilitatea soluției structurale propuse, ce are la bază 3 scenarii de atașare independentă a modulelor prefabricate de extindere pe orizontală a apartamentelor. O analiză structurală globală cu privire la impactul pe care extensiile le au asupra blocului demonstrează aplicabilitatea soluției de atașare independentă și de prindere pe stâlpi suspendați în fațadă, în detrimentul scenariului de susținere cu cadru independent. În toate aceste situații, se demonstrează caracterul non-intrusiv al intervenției, masele extensiilor adăugate pe bloc influențând nesemnificativ comportamentul acestuia.

Totodată, se propun două detalii constructive de realizare a prinderilor. Ținând cont de încărcările din seism verticale, o analiză numerică prin metoda elementului finit arată valabilitatea propunerii prinderii de atașare independentă, confirmând și validând propunerea tehnică a modulului prefabricat, precum și a propunerii de reabilitare integrată a proiectului 770.

## 6.2. Direcții viitoare de studiu

Ca urmare a lucrării de cercetare realizată, trebuie specificate următoarele direcții de cercetare, neexplorate în cadrul acestei teze:

- validarea experimentală a modelului virtual în cazul detaliului de îmbinare analizat;
- modelarea îmbinărilor dintre panourile prefabricate și reiterarea analizei structurale cu element finit pentru îmbinări situate în zone cu grad seismic diferit;

- realizarea unei evaluări complexe (în regim dinamic) a consumului energetic pe un întreg bloc, reabilitat în mod integrat, conform măsurilor propuse;
- pe baza economiei de energie înregistrată, realizarea unui calcul tehnico-economic și optimizării măsurilor propuse, cu scopul găsirii unei scheme de finanțare pentru implementarea proiectului;
- extinderea cercetării și la alte proiecte tip utilizate în România;
- extinderea cercetării și către ale soluții structurale de realizare a modulelor prefabricate (ex: pe structură din profile cu pereți subțiri).

### 6.3. Contribuții proprii ale autorului

Sunt de menționat următoarele contribuții proprii ale autorului:

1. Realizarea unei sinteze a evoluției programului de locuire colectivă în ultimele 2 secole;
2. Identificarea tendințelor/principiilor de dezvoltare ale locuirii colective contemporane pe baza studiului evoluției istorice moderne a acestui program și a exemplurilor contemporane (Matricea locuirii colective contemporane);
3. Realizarea unui studiu tipologic al proiectului tip 770;
4. Definirea unei metodologii de sondare a fondului construit existent și de identificare a proiectelor tip 770, utilizând hărți areale;
5. Coordonarea anchetei sociologice cu privire la calitatea vieții în perspectiva locuitorilor de la bloc, desfășurată în cartierul Soarelui
6. Definirea strategiei de reabilitare integrată în cazul proiectului tip 770 Pa4, în cadrul concursului Solar Decathlon Europe 2014;
7. Propunerea unei soluții constructive originale de extindere a apartamentelor din blocuri pe orizontală;
8. Propunerea și verificarea a 3 scenarii de atașare diferite pentru modulele prefabricate;
9. Propunerea și verificarea a două detalii constructive de prindere a modulelor prefabricate de bloc

### 6.4. Diseminarea rezultatelor cercetării

Diseminarea rezultatelor cercetării s-a realizat în mediul academic, prin următoarele publicații, și participări la conferințe naționale și internaționale:

#### **Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice indexate Web of Science-WoS (ISI) Proceedings**

1. **M. Popov**, M. Adam, L.F. Nagy, D. Grecea, "The Thermal Analysis of A P.E.T. Bottle Building Envelope Model", 13th SGEM GeoConference on Energy And Clean Technologies, Albena, Bulgaria, Conference Proceedings, ISBN: 978-619-7105-03-2, pp. 487-494, June 2013
2. M. Sămânță, **M. Popov**, M. Szitar, "Romanian Multistorey Apartment Buildings – Between Retrofitting and Renovation", 14th International Multidisciplinary Science Geo Conference SGEM, Albena, Bulgaria,

Conference Proceedings, ISBN: 978-619-7105-21-6, vol. II, pp. 605-612, June 2014

3. **M. Popov**, M. Szitar, M. Sămânță, "A Case Study Of A Participatory Student Research-Led Project", 2014 SGEM International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts, Albena, Bulgaria, Conference Proceedings, ISBN: 978-619-7105-24-7, vol. III, 2014, pp. 27-34, September 2014.
4. **M. Popov**, A. Dogariu, D. Grecea, V. Ungureanu, "Seismic Behaviour Of Two Steel Solutions For Apartment Extensions In Case Of Large Prefabricated Reinforced Concrete Collective Dwellings", 8th International Conference on Behavior of Steel Structures in Seismic Areas, Shanghai, China, ISBN: 978-7-112-18127-8 (27354), pp.1550-1557, July 1-3, 2015.

#### **Lucrări științifice publicate în reviste de specialitate indexate BDI**

5. **M. Popov**, D. Grecea, D. Popov, "Evaluation Of The Sustainable Development Quality Level Based On The Gauss Distribution", Buletinul Științific al Universității "Politehnica" din Timișoara, Seria Matematică-Fizică, ISSN 1224-6069, Volume 60 (74), Issue 1, pp. 47-58, June 2015.

#### **Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice internaționale (Proceedings) din străinătate**

6. **M. Popov**, D. Grecea, "Transformation of Urban Waste into Building Materials: Pet Liquid Containers", 2nd International Conference "Ecology of Urban Areas", Zrenjanin, Serbia, Conference Proceedings, ISBN: 978-86-7672-172-6, pp. 88-97, October 2012.
7. **M. Popov**, M. Szitar, M. Sămânță, "An Integrated Approach – Retrofitting the blocks of flats made of prefabricated panels", Romanian-Finnish Seminar on Opportunities in Sustainably Retrofitting the Large Panel Reinforced Concrete Building Stock – January 28, 2013, Timișoara, Romania, Editat de V. Ungureanu și L. Fülöp, Timișoara – Orizonturi Universitare, 2014, ISBN 978-973-638-537-7, pp. 159-175.
8. M. Szitar, D. Grecea, **M. Popov**, M. Adam, M. Sămânță, "Sustainable Retrofitting Of Blocks of Flats: Environmental, Economic and Social Aspect", 4th European Conference of CIVIL ENGINEERING (ECCIE '13), Antalya, Turcia, Conference Proceedings, ISBN: 978-960-474-337-7, pp. 93-102, October 2013.

Pe lângă diseminarea academică, promovarea activității de cercetare din cadrul concursului internațional Solar Decathlon Europe 2014 s-a concretizat printr-o diseminare în rândul mediului profesional și a societății generale după cum urmează:

- 10 participări la târguri de construcții naționale și internaționale;
- 16 prezentări în cadrul unor evenimente profesionale;
- 5 participări interactive la evenimente informale și workshop-uri naționale și internaționale;
- 16 evenimente organizate cu locuitorii cartierului Soarelui;
- 8 apariții TV;
- 10 apariții radio;
- peste 80 de apariții în presa scrisă și online.

## BIBLIOGRAFIE

1. Team UPTIM. *UPTIM Solar Decathlon Europe 2014*. [Interactiv] <http://up-tim.org/>.
2. Solar Versailles. *Solar Decathlon Europe 2014*. [Interactiv] <http://www.solardecathlon2014.fr/en/>.
3. Pallasmaa, J., „*Identity, Intimacy and Domicile*”. *Arkkittehti - Finnish Architectural Review*. 1994, 1.
4. Frampton, K., „*Modern Architecture - A Critical History*”. ed. 4. London : Thames&Hudson, 2007. ISBN 978-0-500-20395-8.
5. Wikipedia. „*Revoluția industrială*”. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Interactiv] [Citat: 28.04.2015.] [https://ro.wikipedia.org/wiki/Revolu%C8%9Bia\\_industrial%C4%83](https://ro.wikipedia.org/wiki/Revolu%C8%9Bia_industrial%C4%83).
6. French, H., „*New Urban Housing*”. s.l. : Yale University Press, 2006. ISBN-10: 0300115784
7. Glen, W.C., Glen, A., „*The Public Health Act*”, 1875. *Google Books*. [Interactiv] 01.05.2015. [https://books.google.ro/books/about/The\\_Public\\_Health\\_Act\\_1875.html?id=oLADAAAAQAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.ro/books/about/The_Public_Health_Act_1875.html?id=oLADAAAAQAAJ&redir_esc=y).
8. Nuttgens, P., Weston R., „*The Complete Handbook of Architecture*”. London : Octopus Publishing Group, 2006. ISBN 1 84533 187 7.
9. Evers, B., Zimmer, J., „*Gottfried Semper (1803-1879)*”. [autorul cărții] B. et al. Evers. *Architectural Theory From the Renaissance to the Present*. Koln : Taschen, p. 2006. ISBN 3-8228-5085-3
10. Elzanowski, J., „*O istorie vizuală a arhitecturii*”. Berlin : Peter Delius Verlag, 2008. ISBN 978-973-675-464-7.
11. Andreescu, I., „*Origini spirituale în arhitectura modernă*”. București : Paideia, 2000. ISBN 973-8064-24-4.
12. Hall, P., „*Orașele de mâine*”. București : All Educational, 1999. ISBN 973-684-059-x.
13. Wikipedia. „*The Social Contract*”. *Wikipedia, the free encyclopedia*. [Interactiv] [Citat: 01.05.2015.] [http://en.wikipedia.org/wiki/The\\_Social\\_Contract](http://en.wikipedia.org/wiki/The_Social_Contract).
14. Freigang, C., Kremer, J., „*Claude-Nicolas Ledoux (1736-1806)*”. [autorul cărții] B. et al. Evers. *Architectural Theory From the Renaissance to the Present*. Koln : Taschen, 2006. ISBN 3-8228-5085-3
15. Spiller, N., „*Visionary Architecture. Blueprints of the Modern Imagination*”. London : Thames&Hudson, 2006. ISBN-10: 0-500-28-655-8.
16. Frampton, K., „*Modern Architecture - A Critical History*”. ed. 4. London : Thames&Hudson, 2007. ISBN 978-0-500-20395-8.
17. Waterman, T., „*The Fundamentals of Landscape Architecture*”. Lausanne : AVA Publishing SA, 2009. ISBN 978-2-940373-91-8.
18. Lupfer, G., Paul, J., Siegel, P., „*Ebenezer Howard (1850-1928)*”. [autorul cărții] B. et al. Evers. *Architectural Theory From the Renaissance to the Present*. Koln : Taschen, 2006. ISBN 3-8228-5085-3

19. Lupfer, G., Paul, J., Siegel, P., „*Tony Garnier (1869-1948)*”. [autorul cărții] B. et al. Evers. *Architectural Theory From the Renaissance to the Present*. Koln : Taschen, 2006. ISBN 3-8228-5085-3
20. Wright, F.L., „*The Dissapearing City*”. New York : Stratford Press, 1932.
21. Alexander, C., „*The Timeless Way of Building*”. New York : Oxford University Press, 1979. ISBN-13: 978-0195024029.
22. Lupfer, G. Paul, J., Siegel, P., „*Le Corbusier (1887-1965)*”. [autorul cărții] B. et al. Evers. *Architectural Theory From the Renaissance to the Present*. Koln : Taschen, 2006. ISBN 3-8228-5085-3
23. Choay, F., „*Pentru o antropologie a spațiului*”. 2011 : Revista Urbanismul, București. ISBN: 978-973-0-11260-3.
24. Koolhaas, R., „*Delirious New York*”. New York : The Monacelli Press, 1994. ISBN: 1-885254-00-8.
25. Blundell-Jones, P., „*Modern Architecture Through Case Studies*”. Oxford : Architectural Press, 2002. ISBN 0 7506 3805 2.
26. Frontisi, Cl., „*Larousse - Istoria vizuală a artei*”. București : Editura Enciclopedia RAO, 2003. ISBN: 973-8175-80-1.
29. Curtis, W. J.R., „*Modern Architecture Since 1900*”. ed. 3. London : Phaidon Press Limited, 1996. ISBN-10: 0714833568
30. Teige, Karel., „*The Charnel House - From Bauhaus to Beinhau*”. *Mikhail Barshch's Housing - Communes in Moscow 1928-1930*. [Interactiv] [Citat: 08.06.2015.] <http://thecarnelhouse.org/2014/04/14/mikhail-barshchs-housing-communes-in-moscow-1928-1930/>.
31. McKay, G., Perunkov, V., „*Misfits' Architecture*”. *Graham McKaz and Viktor Perunkov - Misfits' Architecture*. [Interactiv] [Citat: 08.06.2015.] <http://www.misfitsarchitecture.com/author/grahamandviktor/>.
33. Lupfer, G., Paul, J., Siegel, P., „*Council of Ministers of the GDR*”. [autorul cărții] B. et al. Evers. *Architectural Theory From the Renaissance to the Present*. Koln : Taschen, 2006. ISBN 3-8228-5085-3
34. Suzuki, A., „*Gifu Housing, Japan - Reversed Planning Through Gender*”. [autorul cărții] R. Moore. *Vertigo - The Strange New World of the Contemporary City*. Glasgow : Laurence King Publishing, 1999. ISBN 1 85669 097 0
35. Gheorghiu, T.O., „*Locuire și (ne)așezare*”. București : Paideia, 2002. ISBN: 973-596-103-2.
36. Djuvara, N., „*Războiul de șaptezeci și șapte de ani și premisele hegemoniei americane (1914-1991)*”. București : Humanitas, 2008. ISBN: 978-973-50-2366-9.
37. Schittich, C., „*The Challenge of High-Density Housing*”. *High-Density Housing - Concepts, Planning, Constructions*. Basel : Birkhauser, 2004. ISBN 978-3-7643-7113-5
38. Alexander, C., „*A Pattern Language*”. New York : Oxford University Press, 1977. ISBN-13 978-0-19-501919-3.
39. Norberg-Schultz, C., „*Stanovanje, stanište, urbani prostor, kuća*”. Beograd : Gradjevinska Knjiga, 1990. ISBN 86-395-0177-7.
40. Arnheim, R., „*Arta și percepția vizuală: o psihologie a văzului creator*”. Iași : Polirom, 2011. ISBN: 978-973-46-1978-8.
41. —, „*Forța centrului vizual: un studiu al compoziției în artele vizuale*”. Iași : Polirom, 2012. ISBN: 978-973-46-3073-8.



42. von Meiss, P., „*The Elements of Architecture: From Form to Place*”. Spon Press : s.n., 1990. ISBN-10: 0747600147.
43. Ching, F.D.K., „*Architecture: Form, Space, and Order*”. ed. 3. Hoboken : John Wiley & Sons, 2007. ISBN-13: 978-0471752165.
44. Sharp, D., „*Twentieth Century Architecture: A Visual History*”. Victoria : Images Publishing Dist Ac, 2006. ISBN-10: 1864700858.
45. Salazar, J., Schoof, J., „*Living Environments - Homo Habitans*”. *Daylight & Architecture*. 2006, 02.
46. Bachelard, G., „*The Poetics of Space*”. Boston : Beacon Press, 1994. ISBN-10: 0807064734.
47. Robert A.M. Stern Architects., 15 Central Park West. *Robert A.M. Stern Architects - 15 Central Park West*. [Interactiv] [Citat: 15.06.2015.] [www.ramsa.com/en/projects-search/residential/fifteen-central.html](http://www.ramsa.com/en/projects-search/residential/fifteen-central.html).
48. Gross, M., „*House of Outrageous Fortune: Fifteen Central Park West, the World's Most Powerful Address*”. New York : Atria Books, 2014. ISBN-10: 1451666195.
49. Goddard, L., Slinger, H., „*The Condo Game*”. CBC Doc Zone, 2013.
50. \*\*\*, Catalogue. *4th International Architecture Biennale Rotterdam*.
51. Meadows D. H., Meadows D. I., Randers J., Behrens W. W. III., „*The Limits To Growth*”. s.l. : Universe Books, 1972. ISBN 0-87663-165-0.
52. Brundtland, G.H., „*Our Common Future*”. s.l. : Adunarea generală a ONU, 1987.
53. Guggenheim, D., „*An Inconvenient Truth*”. Al Gore, 2006.
54. Fuchs M., Starck T., Zeumer M. Hegger M., „*Fundamentals*”. [autorul cărții] Fuchs M., Starck T., Zeumer M. Hegger M. *Energy Manual - Sustainable Architecture*. Munchen : Birkhauser, 2008. ISBN: 978-3-7643-8830-0
55. Storm, L. et al., „*Guide to Sustainia*”. s.l. : Sustainia, 2013.
56. Perez, R., „*Renewable Energies: Our Solar Future*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
57. Norretranders, T., „*The Flow of the Future*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
58. Hinrichsen, D., „*People: The City of the Future*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
59. Milkowski, A.H., Seto, K.C., „*Land: Land as a Resource*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
60. Pearce, F., „*Water: A world Running Dry: Urban Water Use in 2050*”. 2009, 12.
61. Kenworthy, J., „*Traffic: Back to the Future? Urban Transport 2050*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
62. Cracknell, R., „*Materials: Beyond Waste: Managing Material Flows in the 21st Century*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
63. Rotzer, F., „*The Urbanization and Virtualization of the Planet*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
64. Roseland, M., „*Money: Strong Economies for Sustainable Communities*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.
65. *East Sweden Cleantech Showcase*. [Interactiv] [Citat: 20.05.2014.] <http://cleantech.eastsweden.se/#/0>.
66. Petzinka, K., Lenz, B., „*Planning and Building in Lifecycles*”. [autorul cărții] Fuchs M., Starck T., Zeumer M. Hegger M. *Energy Manual - Sustainable Architecture*. Munich : Birkhauser, 2008. ISBN: 978-3-7643-8830-0
67. Pucar, M., „*Bioklimatska arhitektura - Zastakljeni prostori i pasivni solarni sistemi*”. s.l. : IAUS, 2006.
68. Tang-Jensen, J., „*Active House - A Holistic Approach*”. *Daylight & Architecture*. 2009, 12.

69. Voss, K., Musall, E., „*Net Zero Energy Buildings*”. Basel : Birkhauser, 2011. ISBN 978-3-0346-0780-3.
70. Crombie, N., „*The Perfect Home*”. Seneca Production, Channel 4 Television Production, 2006.
71. de Botton, A., „*The Architecture of Happiness*”. London : Hamish Hamilton, 2006. ISBN-10: 0-241-14248-2.
72. Wurst, E., „*Inside and Outside - The Search for Special Qualities in Contemporary Housing*”. [autorul cărții] C. Schittich. *High-Density Housing - Concepts, Planning, Constructions*. Basel : Birkhauser, 2004. ISBN 978-3-7643-7113-5
73. Spellerberg, A., „*Lebensstile und Wohnprofile: Trends in: Kruger, Kristen, Brech, Joachim, Wohnwandel*. Darmstadt : s.n., 2001.
74. „*Design your life to include more money, health and happiness with less stuff, space and energy*”. *Residential Behavioral Architecture 101 - LifeEdited*. [Interactiv] [Citat: 17.06.2015.] [www.lifeedited.com/residential-behavioral-architecture-101/?utm\\_content=buffer6acbd&utm\\_medium=social&utm\\_source=facebook.com&utm\\_campaign](http://www.lifeedited.com/residential-behavioral-architecture-101/?utm_content=buffer6acbd&utm_medium=social&utm_source=facebook.com&utm_campaign).
75. Spechtenhauser, K., „*The Kitchen. Life World Usage Perspectives*”. Basel : Birkhauser, 2006. ISBN-10: 3-7643-7281-8.
76. San Martin, M., „*Kitchens and Bathrooms*”. Barcelona : Loft Publications, 2007. ISBN 978-84-96936-05-8.
77. Beck, H., Cooper, J., „*BKK-3 Architects, Vienna Austria, Miss Sargfabrik housing collective*”. *Broșură*.
78. Dekleva, A. et al., „*Negotiate My Boundary*”. *Daylight & Architecture*. 2006, 02.
79. Buchannan, P., „*The Big Rethink Parts 1-12*”. *The Architectural Review*. [Interactiv] 2013. [Citat: 05.06.2015.] [www.architectural-review.com/essays/the-big-rethink-conclusion/8648437.article?blocktitle=Latest-Essay&contentID=6598](http://www.architectural-review.com/essays/the-big-rethink-conclusion/8648437.article?blocktitle=Latest-Essay&contentID=6598).
80. Marea Adunare Națională, „*Legea nr. 4/1973 privind dezvoltarea construcției de locuințe, vânzarea de locuințe din fondul de stat către populație și construirea de case de odihnă proprietate personală*”.
81. Wikipedia. „*State Committee for Construction*”. *Wikipedia - the free encyclopedia*. [Interactiv] [Citat: 13.08.2015.] [https://en.wikipedia.org/wiki/State\\_Committee\\_for\\_Construction](https://en.wikipedia.org/wiki/State_Committee_for_Construction).
82. Novac, C., „*România - URSS: Gradul de supunere al României față de colosul sovietic până la venirea lui Ceaușescu*”. *Historia.ro*. [Interactiv] [Citat: 13.08.2015.] [www.historia.ro/exclusiv\\_web/general/articol/rom-nia-urss-gradul-supunere-al-romaniei-fa-colosul-sovietic-p-n](http://www.historia.ro/exclusiv_web/general/articol/rom-nia-urss-gradul-supunere-al-romaniei-fa-colosul-sovietic-p-n).
83. Wikipedia. „*Propiska in the Soviet Union*”. *Wikipedia the free encyclopedia*. [Interactiv] [Citat: 13.08.2015.] [https://en.wikipedia.org/wiki/propiska\\_in\\_the\\_Soviet\\_Union](https://en.wikipedia.org/wiki/propiska_in_the_Soviet_Union).
84. Maggs, P., „*The Security of Individually Owned Property Under Soviet Law*”, *Vol. Duke Law Journal*. pg. 525, 1961
85. Marea Adunare Națională „*Legea nr. 9/1968 pentru dezvoltarea construcției de locuințe, vânzarea de locuințe din fondul de stat către populație și construirea de case proprietate personală de odihnă sau turism*”.
86. Institutul Național de Statistică, „*Recensământul populației și locuințelor*”. 2002. Vol. vol. 3 B-D-H, Clădiri-locuințe-gospodării.

87. Bocan, C., „Reabilitarea durabilă a blocurilor de locințe tipizate din panouri mari - supraetajare ușoară cu structură în cadre prefabricate din beton armat”. Timișoara : Editura Politehnica, 2013. ISBN: 978-606-554-719-3.
88. \*\*\*, IPCT. „Proiect 770-83 - Clădiri de locuit cu P+4 etaje din panouri mari”. 1983.
89. Anastasescu, D., „Aspecte ale evoluției reglementărilor tehnice privind protecția antiseismică a construcțiilor din municipiul Timișoara”, *Buletinul AGIR*, vol. 3/2012 - iulie-septembrie
90. Marea Adunare Națională, „Decret 216/1981”. *Lege-Online.ro*. [Interactiv] [Citat: 06.08.2015.] [http://www.lege-online.ro/lr-DECRET-216-1981-\(48184\).html](http://www.lege-online.ro/lr-DECRET-216-1981-(48184).html).
91. Niculescu, D.D., „Executarea clădirilor de locuit din panouri mari”. București : Editura Tehnica, 1961.
92. Tolegea, S., Pop, S., „Executarea lucrărilor de construcții”. București : Editura Tehnică, 1987.
93. Botici, A., „Studiul soluțiilor de reabilitare pentru clădiri de locuit din panouri mari prefabricate din beton armat”. Timișoara : Editura Politehnica, 2014. ISBN 978-606-554-801-5.
94. www.u-wert.net. [Interactiv] <https://www.u-wert.net/?lv=1>.
95. \*\*\*, *Normativ C107/2005 - privind calculul termotehnic al elementelor de construcție ale clădirilor*.
96. —. *Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor - Partea I - Anvelopa clădirii - Indicativ MC001-2006*.
97. Popov, M., Sămânță, M., Szitar, M. et al., „Retrofix - Project Manual #3”. s.l. : Solar Decathlon Europe 2014, 2013.
98. M. Economidou et al., „Europe’s buildings under the microscope – A country-by-country review of the energy performance of buildings”. s.l. : Building Performance Institute of Europe, 2011.
99. TABULA Project Team. „First TABULA Synthesis Report - Use of Building Typologies for Energy Performance Assessment of National Building Stocks. Existent Experiences in European Countries and Common Approach” Darmstadt : Institut Wohnen und Umwelt GmbH, 2010. ISBN 978-3-941140-14-1.
100. Institutul Național de Statistică, „Recensământul populației și locuințelor”. 1992.
101. Szitar, M.A., „Locuința colectivă versus locuința individuală urbană prin prisma dezvoltării durabile în Câmpia Banatului”. Timișoara : Editura Politehnica, 2014. ISBN: 978-606-554-886-2.
102. Radoslav, R., Branea, A.-M., Bădescu, S., Găman, M.S., Morar, T., Nicolau, I., „Creșterea organică - studii de amenajare a teritoriului, urbanism și design urban”. Timișoara : Editura Orizonturi Universitare, 2010.
103. „Europe 2020 targets”, *European Commission Europe 2020*. [Interactiv] [Citat: 17.08.2015.] [ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/europe2020/europe-2020-in-a-nutshell/targets/index_en.htm).
104. Official European Journal, „Directive 2012/31/EU of the European Parliament and of the Council of 19 May 2010 on the Energy Performance of buildings”. *EUR-Lex-32010L0031 - EN - EUR - LEX*. [Interactiv] [Citat: 17.08.2015.] [eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/all/?uri=CELEX:32010L0031](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/all/?uri=CELEX:32010L0031).
105. Rybkowska A., Schneider, M., „Population and social conditions, Housing, Eurostat statistics in focus 4/2011”, Eurostat. Luxemburg : s.n., 2011.

106. „Hotărârea Nr. 1069/2007 Privind aprobarea strategiei energetice a României pentru perioada 2007-2020, intrată în vigoare la 19.11.2007”
- 107.\*\*\*, „Metodologie de calcul al performanței energetice a clădirilor Indicativ MC001-2006”.
108. Pescari, S. *Studii și cercetări privind performanțele energetice ale clădirilor prin prisma sustenabilității*. Timișoara : Editura Politehnica, 2015. ISBN 978-606-554-921-0.
109. Popov, M., Sămânță, M., Szitar, M. et al., „UPTIM Technical Proposal”. s.l. : Solar Decathlon Europe 2014, 2012.
110. Radoslav, R., Isopescu, B., Piscoi, C., Sabău, S. et. al., „Inbetween”. Timișoara : Editura Politehnica, 2009. ISBN 978-973-625-939-5.
111. Derer, P., „Locuirea urbană. Schiță pentru o abordare evolutivă”, Cap.2 *Locuința orășenească în România. Elemente și rezolvări speciale*. București : Editura Tehnică, 1985.
112. Marin, V., „Vecinătate de calitate în marile ansambluri - se poate!”, *Arhitectura*. 2014, 4-5.
113. Mionel, V., „Ghetoul și viciera vecinătăților urbane”. *Arhitectura*. 2014, 4-5.
114. Robson, B., Limperopoulou K., Rae, A., „A Typology of the Functional Roles of Deprived Neighbourhoods”. West Yorkshire : Communities and Local Government Publications, 2009.
115. Monitorul Oficial al României, „Legea locuinței nr. 114 din 11/10/1996”, republicată .
116. Demeter, I., „Seismic Retrofit of Precast RC Walls by Externally Bonded CFRP Composites”. Timișoara : Editura Politehnica, 2011. ISBN: 978-606-554-338-6.
117. Dalea, E., Sămânță, M., Popov, M., „Retrofit - improve your life!” [autorul cărții] E. Jugu. *Arhitectura românească în detalii. Transformări*. București : Editura Ozalid, 2013. ISBN 978-606-93327-2-6
118. Richarz, C., Schulz, C., Zeitler, F., „Energy Efficiency Upgrades - Principles, Details, Examples”. Basel : Birkhauser, 2006. ISBN 978-3-7643-8121-9.
119. Karine, D., „The Risky Business of Metamorphosis”. *Daylight & Architecture*. 2011, 16.
120. International Energy Agency, „Building Renovation Case Studies”. Duebendorf : Empa, Building Science and Technology Lab, 2011. ISBN 978-3-905594-61-4.
121. Passive House Institute Darmstadt, „EnerPHit and EnerPHit+i Certification Criteria for Energy Retrofits with Passive House Components”. [www.passivehouse.com] 2013.
122. Eberstadt, St., „Rucksack House”. *Detail*. 2004, 12.
123. Sămânță, M.P., „Reabilitări termice în contextul dezvoltării durabile a clădirilor de locuit colective. Studiu de caz”. Timișoara : Editura Politehnica, 2015. ISBN: 978-606-554-928-9.
124. Popov, M., Dogariu, A., Grecea, D., Ungureanu, V., „Seismic Behaviour of Two Steel Solutions for Apartment Extensions in case of Large Prefabricated Reinforced Concrete Collective Dwellings”. Shanghai, China : s.n., 2015. *8th International Conference on Behavior of Steel Structures in Seismic Areas*. pg. 1550-1557.
- 125.\*\*\*, European Committee for Standardization. *EN 1991-1-1 - Eurocode 1: Actions on structures - Part 1-1: General actions-Densities, self-weight, imposed loads for buildings*. 17, 2002.
126. —. *EN 1990 - Eurocode - Basis of structural design*. 2002.

127. \*\*\*, *Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor indicativ CR 1-1-3 / 2012*. 2012.
128. —. *Cod de proiectare - Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor indicativ CR 1-1-4 / 2012*. 2012.
129. —. *Cod de proiectare seismică indicativ P100-1 / 2013*.
130. —. *SR EN 1992-1-1-2004 - Proiectarea structurilor de beton. Reguli generale și reguli pentru clădiri*.
131. —. *CR 2-1-1.1/2013 - Cod de proiectare a construcțiilor cu pereți structurali de beton armat*.
132. Arcelor Mittal Steel, „ACB Celular Beams”. ArcelorMittal Europe.  
[Interactiv] [Citat: 15.05.2015.]  
[http://sections.arcelormittal.com/fileadmin/redaction/4-Library/1-Sales\\_programme\\_Brochures/ACB/ACB\\_EN.pdf](http://sections.arcelormittal.com/fileadmin/redaction/4-Library/1-Sales_programme_Brochures/ACB/ACB_EN.pdf).
133. \*\*\*, IPCT, „Clădiri de locuit P+4 din panouri mari, Proiect 770-78, Volumul 22 - Secțiunea Pc2, Grad seismic 6, 7, 8”. București : s.n., 1980.
134. Botici A.A., Ungureanu V., Ciutina A., Botici A., Dubina D., „Sustainable retrofitting of large panel prefabricated concrete residential buildings”. Prague, Czech Republic : s.n., 2013. *Proceedings of Central Europe Towards Sustainable Building 2013 Conference - Sustainable Building and Refurbishment for Next Generations*. pg. 39-42.
135. Todut C., Stoian V., Demeter I., Nagy-György T., Ungureanu V., „Retrofitting of earthquake damaged precast concrete wall using FRP composites”. 2013. fib Symposium 2013 - Engineering a Concrete Future: Technology, Modeling & Construction. pg. 573-576.

**ANEXA 1 – EXTRAS DIN PROIECTUL TIP 770-  
83**









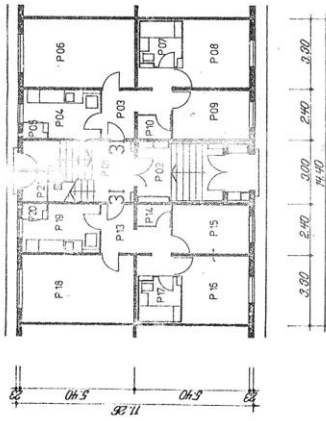






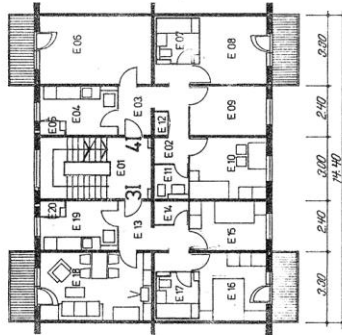






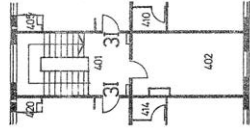
PLAN PARTIER

TP	Suprafata	A. DC	A. U.
P01	6,7 mp		
P02	7,1 mp		
P03	0,5 mp		
P04	4,2 mp		
P05	4,2 mp		
P06	8,1 mp		
P07	7,7 mp		
P08	2,5 mp		
P09	2,3 mp		
P10	2,3 mp		
P11	0,5 mp		
P12			
P13			
P14			
P15			
P16			
P17			
P18			



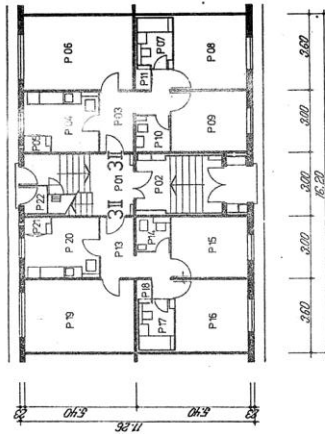
PLAN ETAJ CURENT

TP	Suprafata	A. DC	A. U.
E01	374,8		
E02	96,0		
E03	0,5		
E04	4,2		
E05	4,2		
E06	8,1		
E07	7,7		
E08	2,5		
E09	2,3		
E10	2,3		
E11	0,5		
E12			
E13			
E14			
E15			
E16			
E17			
E18			
E19			



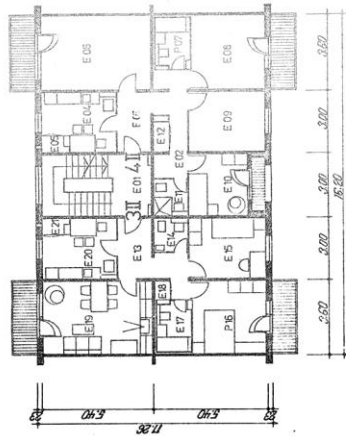
PLAN ETAJ IV

REVIZUIT 1983  
 Vol. - A  
 Proiectant: I.P.C.T. CLUJ NAȚIONAL UNIVERSITĂȚII 770-83  
 Desenat: [Nume]  
 Verificat: [Nume]  
 SECȚIUNEA P13  
 1/17



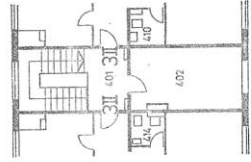
PLAN PARTER

- P01 Casa scarii
- P02 Interviu
- P03, P04, P05, P06, P07, P08, P09, P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P25, P26, P27, P28, P29, P30, P31, P32, P33, P34, P35, P36, P37, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P61, P62, P63, P64, P65, P66, P67, P68, P69, P70, P71, P72, P73, P74, P75, P76, P77, P78, P79, P80, P81, P82, P83, P84, P85, P86, P87, P88, P89, P90, P91, P92, P93, P94, P95, P96, P97, P98, P99, P100



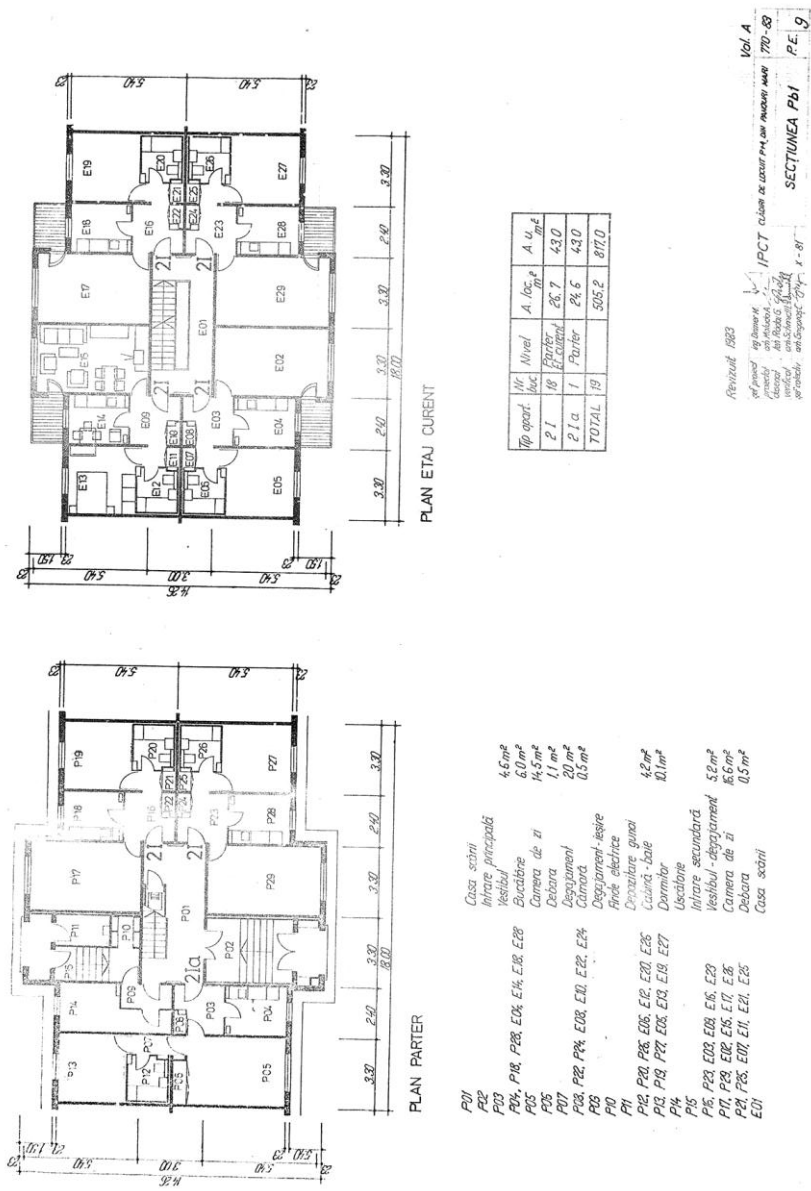
PLAN ETAJ CURENT

Tipul spațiului	Nivel	A. No.	A. U.
3 XI	7	101.4	694.0
4 XI	3	165.4	771.0
TOTAL	10	266.8	1465.0



PLAN ETAJ IV

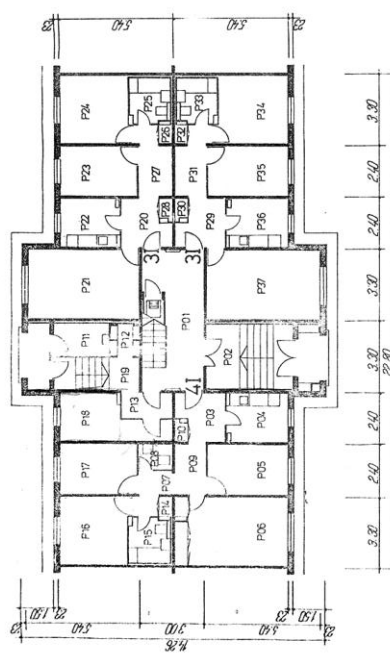
REVIZUIT 1983  
 S.F.T. 1910/1974  
 IPCT  
 VOL. A  
 770-83  
 SECTIUNEA P34  
 PE 8



Proiectat în 1983  
 Proiectant: I.P.C.T. Cluj-Napoca  
 Volum: Vol. A  
 Secțiune: SECȚIUNEA P11  
 P.E. 19

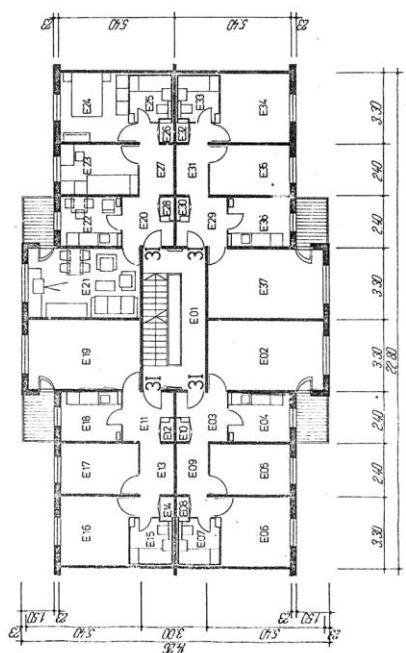


- P01 Casa scarii
- P02 Intrare pinapoda
- P03 Vestibul
- P04 Bucatarie
- P05 Dormitor
- P06 Camera de zi
- P07 Depozitament
- P08 W.C.
- P09 Depozitament
- P10 Camera de zi
- P11 Aparat de gaze
- P12 Ince electric
- P13 Depozitament
- P14 Balcon
- P15 Camera baie
- P16 Dormitor
- P17 Uschiarie
- P18 Abnara secundara
- P19 Camera de zi
- P20 Depozitament
- P21 Casa scarii
- P22 P30, P03, E11, E20, E29
- P23 P30, P03, E11, E20, E29
- P24 P30, P03, E11, E20, E29
- P25 P30, P03, E11, E20, E29
- P26 P30, P03, E11, E20, E29
- P27 P30, P03, E11, E20, E29
- P28 P30, P03, E11, E20, E29
- P29 P30, P03, E11, E20, E29
- P30 P30, P03, E11, E20, E29
- P31 P30, P03, E11, E20, E29
- P32 P30, P03, E11, E20, E29
- P33 P30, P03, E11, E20, E29
- P34 P30, P03, E11, E20, E29
- P35 P30, P03, E11, E20, E29
- P36 P30, P03, E11, E20, E29
- P37 P30, P03, E11, E20, E29
- P38 P30, P03, E11, E20, E29
- P39 P30, P03, E11, E20, E29
- P40 P30, P03, E11, E20, E29
- P41 P30, P03, E11, E20, E29
- P42 P30, P03, E11, E20, E29
- P43 P30, P03, E11, E20, E29
- P44 P30, P03, E11, E20, E29
- P45 P30, P03, E11, E20, E29
- P46 P30, P03, E11, E20, E29
- P47 P30, P03, E11, E20, E29
- P48 P30, P03, E11, E20, E29
- P49 P30, P03, E11, E20, E29
- P50 P30, P03, E11, E20, E29
- P51 P30, P03, E11, E20, E29
- P52 P30, P03, E11, E20, E29
- P53 P30, P03, E11, E20, E29
- P54 P30, P03, E11, E20, E29
- P55 P30, P03, E11, E20, E29
- P56 P30, P03, E11, E20, E29
- P57 P30, P03, E11, E20, E29
- P58 P30, P03, E11, E20, E29
- P59 P30, P03, E11, E20, E29
- P60 P30, P03, E11, E20, E29
- P61 P30, P03, E11, E20, E29
- P62 P30, P03, E11, E20, E29
- P63 P30, P03, E11, E20, E29
- P64 P30, P03, E11, E20, E29
- P65 P30, P03, E11, E20, E29
- P66 P30, P03, E11, E20, E29
- P67 P30, P03, E11, E20, E29
- P68 P30, P03, E11, E20, E29
- P69 P30, P03, E11, E20, E29
- P70 P30, P03, E11, E20, E29
- P71 P30, P03, E11, E20, E29
- P72 P30, P03, E11, E20, E29
- P73 P30, P03, E11, E20, E29
- P74 P30, P03, E11, E20, E29
- P75 P30, P03, E11, E20, E29
- P76 P30, P03, E11, E20, E29
- P77 P30, P03, E11, E20, E29
- P78 P30, P03, E11, E20, E29
- P79 P30, P03, E11, E20, E29
- P80 P30, P03, E11, E20, E29
- P81 P30, P03, E11, E20, E29
- P82 P30, P03, E11, E20, E29
- P83 P30, P03, E11, E20, E29
- P84 P30, P03, E11, E20, E29
- P85 P30, P03, E11, E20, E29
- P86 P30, P03, E11, E20, E29
- P87 P30, P03, E11, E20, E29
- P88 P30, P03, E11, E20, E29
- P89 P30, P03, E11, E20, E29
- P90 P30, P03, E11, E20, E29
- P91 P30, P03, E11, E20, E29
- P92 P30, P03, E11, E20, E29
- P93 P30, P03, E11, E20, E29
- P94 P30, P03, E11, E20, E29
- P95 P30, P03, E11, E20, E29
- P96 P30, P03, E11, E20, E29
- P97 P30, P03, E11, E20, E29
- P98 P30, P03, E11, E20, E29
- P99 P30, P03, E11, E20, E29
- P100 P30, P03, E11, E20, E29



PLAN PARTER

Tip agent	Nr. Nivel	A loc. m <sup>2</sup>	A u. m <sup>2</sup>
31	18	34,8	53,0
41	1	42,5	66,3
TOTAL		77,3	119,3

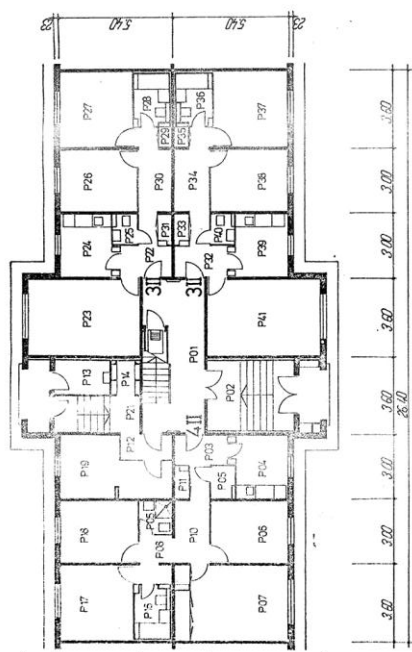


PLAN ETAJ CURENT

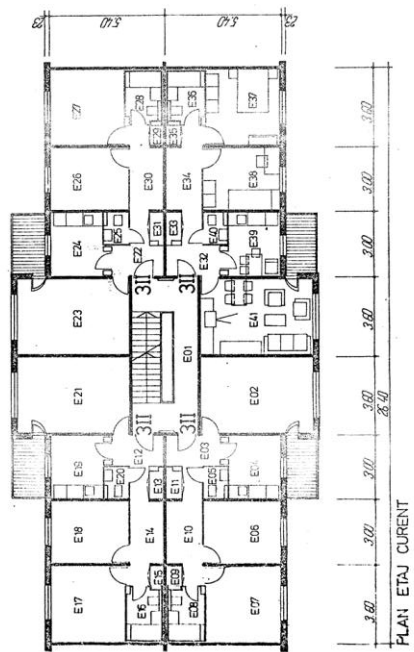
Revizuit 1983  
 Proiectant: I.P.C.T. CALORIE DE CAZARE P+1 DE PACHETI TIP 770-83  
 Proiectat de: I.P.C.T. CALORIE DE CAZARE P+1 DE PACHETI TIP 770-83  
 Verificat de: I.P.C.T. CALORIE DE CAZARE P+1 DE PACHETI TIP 770-83  
 x - 81

Vol. A  
 SECTIUNEA P63  
 P.C. 11

- F01 Casa scării
- F02 Intrare principală 4,6 m<sup>2</sup>
- F03 Vestibul 7,2 m<sup>2</sup>
- F04 Balconare 1,4 m<sup>2</sup>
- F05 Balconare 10,2 m<sup>2</sup>
- F06 Dormitor 17,8 m<sup>2</sup>
- F07 Dormitor 3,3 m<sup>2</sup>
- F08 W.C.-daș 2,7 m<sup>2</sup>
- F09 Cămină 4,5 m<sup>2</sup>
- F10 Cămină 0,7 m<sup>2</sup>
- F11 Depozitarea șaptei
- F12 Depozitarea șaptei
- F13 Fiecare etajare
- F14 Cabluri L&B 4,2 m<sup>2</sup>
- F15 Dormitor 18,0 m<sup>2</sup>
- F16 Uscătoare
- F17 Intrare secundară 18,2 m<sup>2</sup>
- F18 W.C. 1,4 m<sup>2</sup>
- F19 Balconare 0,5 m<sup>2</sup>
- F20 Depozitarea
- F21 Casa scării 5,5 m<sup>2</sup>



- E01
- E02
- E03
- E04
- E05
- E06
- E07
- E08
- E09
- E10
- E11
- E12
- E13
- E14
- E15
- E16
- E17
- E18
- E19
- E20
- E21
- E22
- E23
- E24
- E25
- E26
- E27
- E28
- E29
- E30
- E31
- E32
- E33
- E34
- E35
- E36
- E37
- E38
- E39
- E40
- E41
- E42
- E43
- E44
- E45
- E46
- E47
- E48
- E49
- E50
- E51
- E52
- E53
- E54
- E55
- E56
- E57
- E58
- E59
- E60
- E61
- E62
- E63
- E64
- E65
- E66
- E67
- E68
- E69
- E70
- E71
- E72
- E73
- E74
- E75
- E76
- E77
- E78
- E79
- E80
- E81
- E82
- E83
- E84
- E85
- E86
- E87
- E88
- E89
- E90
- E91
- E92
- E93
- E94
- E95
- E96
- E97
- E98
- E99
- E100



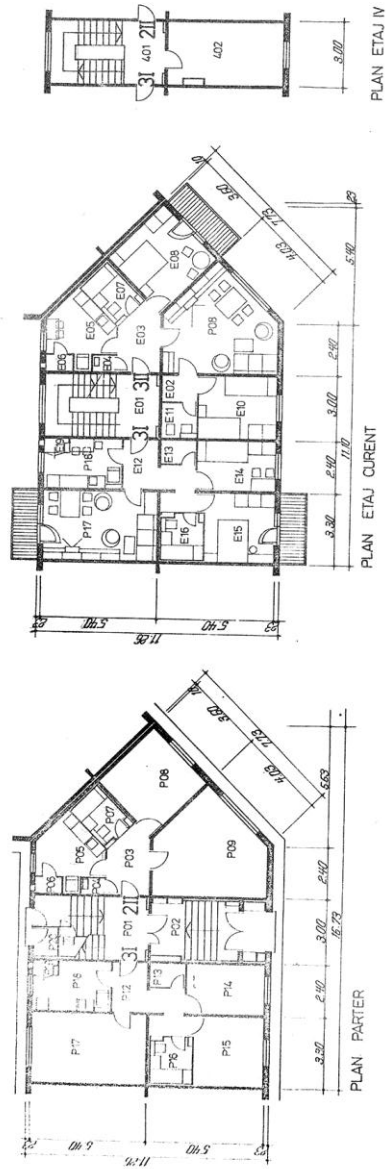
Tip apart.	Nr. loc.	Nivel	A. loc. m <sup>2</sup>	A. U. m <sup>2</sup>
3 II	18	Parter	40,4	61,5
4 II	1	Parter	50,2	76,8
TOTAL	19		77,4	128,8

Revizuit 1981  
 Proiectat de: I.P.C.T. Cluj-Napoca  
 Desenat de: I.P.C.T. Cluj-Napoca  
 Verificat de: I.P.C.T. Cluj-Napoca  
 Executat de: I.P.C.T. Cluj-Napoca  
 X - 8  
 V. A. I  
 I.P.C.T. Cluj-Napoca  
 SECTIUNEA P64  
 PE 12









Tipul spațiului	Nr nivel	A <sub>br</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>nc</sub> m <sup>2</sup>	A <sub>u</sub> m <sup>2</sup>
E11	2	31,8	50,5	50,5
E15	5	34,8	34,8	55,0
E16	3	49,7	49,7	49,9
TOTAL	10	366,3	363,5	570,7

- |      |                     |
|------|---------------------|
| P01  | 5,7 m <sup>2</sup>  |
| P02  | 0,6 m <sup>2</sup>  |
| P03  | 0,9 m <sup>2</sup>  |
| P04  | 4,2 m <sup>2</sup>  |
| P05  | 4,2 m <sup>2</sup>  |
| P06  | 15,0 m <sup>2</sup> |
| P07  | 15,0 m <sup>2</sup> |
| P08  | 6,9 m <sup>2</sup>  |
| P09  | 1,9 m <sup>2</sup>  |
| P10  | 1,9 m <sup>2</sup>  |
| P11  | 8,1 m <sup>2</sup>  |
| P12  | 4,2 m <sup>2</sup>  |
| P13  | 16,5 m <sup>2</sup> |
| P14  | 16,5 m <sup>2</sup> |
| P15  | 0,5 m <sup>2</sup>  |
| P16  | 1,9 m <sup>2</sup>  |
| P17  | 10,2 m <sup>2</sup> |
| P18  | 2,3 m <sup>2</sup>  |
| P19  |                     |
| P20  |                     |
| P21  |                     |
| P22  |                     |
| P23  |                     |
| P24  |                     |
| P25  |                     |
| P26  |                     |
| P27  |                     |
| P28  |                     |
| P29  |                     |
| P30  |                     |
| P31  |                     |
| P32  |                     |
| P33  |                     |
| P34  |                     |
| P35  |                     |
| P36  |                     |
| P37  |                     |
| P38  |                     |
| P39  |                     |
| P40  |                     |
| P41  |                     |
| P42  |                     |
| P43  |                     |
| P44  |                     |
| P45  |                     |
| P46  |                     |
| P47  |                     |
| P48  |                     |
| P49  |                     |
| P50  |                     |
| P51  |                     |
| P52  |                     |
| P53  |                     |
| P54  |                     |
| P55  |                     |
| P56  |                     |
| P57  |                     |
| P58  |                     |
| P59  |                     |
| P60  |                     |
| P61  |                     |
| P62  |                     |
| P63  |                     |
| P64  |                     |
| P65  |                     |
| P66  |                     |
| P67  |                     |
| P68  |                     |
| P69  |                     |
| P70  |                     |
| P71  |                     |
| P72  |                     |
| P73  |                     |
| P74  |                     |
| P75  |                     |
| P76  |                     |
| P77  |                     |
| P78  |                     |
| P79  |                     |
| P80  |                     |
| P81  |                     |
| P82  |                     |
| P83  |                     |
| P84  |                     |
| P85  |                     |
| P86  |                     |
| P87  |                     |
| P88  |                     |
| P89  |                     |
| P90  |                     |
| P91  |                     |
| P92  |                     |
| P93  |                     |
| P94  |                     |
| P95  |                     |
| P96  |                     |
| P97  |                     |
| P98  |                     |
| P99  |                     |
| P100 |                     |

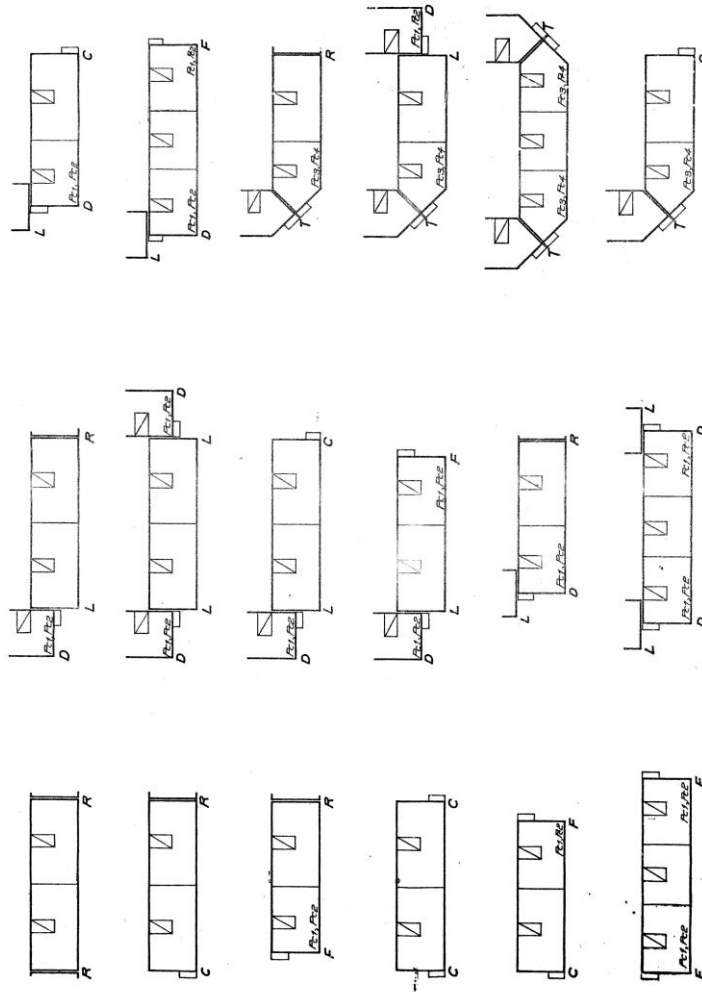
REVIZUIT 1983  
 S.P. Ing. Gh. Drăgăș  
 Cluj-Napoca  
 I.P.C.T. CLAJUȘ DE JOS  
 770-83  
 SCURTINA S.C.







T R O N S O A N E



NOTA: 1. Cu excepția transomei nr. 6, C.C.F.L. L. D.D.T.  
 Toate celelalte transome sînt sîrge, din sîrge.  
 2. Cu excepția secțiunilor nr. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999, 1000.

REVIZUIT 1983  
 Proiectant: I.P.C.T.  
 CLĂDIRI DE LOCUIT, Nr. 4  
 DIN PARCUL NR. 770-83  
 SCHEMĂ TRANSOME NR. 18  
 VOL. A















**ANEXA 2 – ANCHETA SOCIOLOGICĂ DIN  
CARTIERUL SOARELUI**



### Chestionar

Bună ziua. Mă numesc \_\_\_\_\_. În cadrul proiectului Solar Decathlon realizăm o cercetare sociologică privind timpul liber de care dispuneți și dezvoltarea urbană a zonei în care locuiți. Pentru aceasta, vă rugăm să răspundeți la următorul chestionar, precizând că vă asigurăm anonimatul.

1. În ce măsură sunteți de acord cu faptul că cei care își petrec timpul liber într-un mod plăcut au o viață mai frumoasă?
  - a. Dezacord total
  - b. Dezacord parțial
  - c. Nici acord nici dezacord
  - d. Acord parțial
  - e. Acord total
  
2. Cât de important este pentru dumneavoastră să dispuneți în timpul zilei de o perioadă de timp liber?
  - a. foarte important
  - b. important
  - c. oarecum important
  - d. puțin important
  - e. deloc important
  
3. În momentul de față considerați că timpul liber pe care îl aveți pe parcursul unei săptămâni este:
  - a. total insuficient
  - b. insuficient
  - c. suficient
  - d. mai mult decât suficient
  
4. Care este numărul de ore de care dispuneți ca și timp liber ?

	0-1 ore	1-3 ore	3-6 ore	6-9 ore	peste 9 ore
<b>În timpul unei zile lucrătoare</b>					
<b>În timpul weekendului</b>					

5. Considerați că aveți suficient timp liber?
  - a. da
  - b. nu
  
6. Timpul liber pe care îl aveți obișnuiți să-l petreceți:
  - a. doar acasă
  - b. mai mult acasă decât afară
  - c. și acasă și afară în măsură egală
  - d. mai mult afară decât acasă
  - e. doar afară (sau în afara casei)

7. Atunci când aveți timp liber și decideți să îl petreceți acasă, câtă importanță acordați următoarelor activități?

	1.Foarte important 1	2.Important 2	3.Nici important nici neimportant 3	3.Neimportant 4	4.Foarte neimportant 5
a. dorm					
b. îmi petrec timpul cu familia					
c. îmi petrec timpul cu copii					
d. mă uit la TV					
e. lucrez/mă joc la calculator					
f. ascult muzică					
g. mă joc jocuri video					
h. mă joc cu animalul de casă					
i. gătesc					
j. fac curat					
k. citesc o carte					

8. De ce alegeți să petreceți timpul liber acasă și să nu ieșiți în cartier?

.....  
 .....

9. Cât de mulțumit sunteți în prezent de locuința dumneavoastră?

- a. foarte mulțumit
- b. mulțumit
- c. oarecum mulțumit
- d. puțin mulțumit
- e. deloc mulțumit

10. Ce fel de probleme aveți în locuința dumneavoastră?

.....  
 .....

11. În general, timpul liber petrecut afară obișnuiți să-l petreceți :

	În fiecare zi 1	O dată la 2-3 zile 2	O dată pe săptămână 3	O dată la 2-3 săptămâni 4	O dată pe lună 5	O dată la câteva luni 6	O dată pe an 7	O dată la câțiva ani 8	Niciodată 9
îmi vizitez rudele									
stau în fața blocului / în cartier									
ies în oraș									
plec în afara localității									

12. Atunci când rămâneți în cartier/ în fața blocului, care sunt activitățile pe care obișnuiți să le realizați?

	În fiecare zi 1	O dată la 2-3 zile 2	O dată pe săptămână 3	O dată la 2-3 săptămâni 4	O dată pe lună 5	O dată la câteva luni 6	O dată pe an 7	O dată la câțiva ani 8	Niciodată 9
a. plimb câinele									
b. mă relaxez									
c. stau pe bancă									
d. citesc o carte/ revistă									
e. mă joc cu copilul									
f. supraveghez copilul									
g. discut cu vecinii									

13. Care sunt persoanele cu care obișnuiți să petreceți cel mai frecvent timpul liber petrecut în fața blocului ?

- a. obișnuiesc să petrec timp singur
- b. cu vecinii de scară
- c. cu vecinii de bloc
- d. cu vecinii din cartier
- e. cu colegii de servici
- f. cu rudele
- g. cu prietenii
- h. cu familia
- i. altcineva.....

14. În cartierul dumneavoastră există:

	Da	Nu
a. parc/ spațiu verde		
b. loc de joacă pentru copii		
c. loc de făcut sport		
d. bănci de stat		
e. mese de șah		
f. mese de tenis de masă		
g. locuri de parcare a mașinilor		
h. spațiul de parcare al bicicletelor		
i. loc de făcut sport		
j. baza de agrement		
k. băncile din fața blocului		
l. loc de vizionat filme sau meciuri		

15. Cât de mulțumit sunteți de următoarele aspecte din cartierul dumneavoastră?

	Foarte mulțumit 1	Mulțumit 2	Nici mulțumit nici nemulțumit 3	Nemulțumit 4	Foarte nemulțumit 5
a. locuința dumneavoastră					
b. parc/ spațiu verde					
c. loc de joacă pentru copii					
d. loc de făcut sport					
e. bănci de stat					
f. mese de șah					
g. mese de tenis de masă					
h. locuri de parcare a mașinilor					
i. spațiul de parcare al bicicletelor					
j. loc de făcut sport					
k. baza de agrement					
l. băncile din fața blocului					
m. loc de vizionat filme sau meciuri					

16. Cât de dispus ați fi să acceptați următoarele posibile îmbunătățiri aduse imobilului în care locuiți?

	foarte disponibil 1	disponibil 2	oarecum disponibil 3	puțin disponibil 4	deloc disponibil 5
a) lift					
b) spațiu comun multifuncțional la mansardă					
c) extinderea apartamentului dumneavoastră					
d) spălătorie la comun					
e) panouri solare					

17. Care sunt principalele probleme din cartierul dumneavoastră ?

.....

18. Dacă vă gândiți la cât de bine vă cunoașteți vecinii din scară ați putea spune că îi cunoașteți:

- pe toți
- pe majoritatea
- cam jumătate
- mai puțin de jumătate
- doar câteva persoane
- nu cunosc pe nimeni

19. Atunci când vă întâlniți cu un vecin, obișnuiți să:

- a. doar să îl salut și să merg mai departe
- b. stăm la povești
- c. stăm la bancă
- d. mergem la o bere
- e. altceva:.....

20. Cât de des obișnuiți să discutați pe diverse teme cu cel puțin unii dintre vecinii dumneavoastră?

- a. de mai multe ori pe zi
- b. o dată pe zi
- c. o dată la 2-3 zile
- d. o dată pe săptămână
- e. o dată la 2-3 săptămâni
- f. o dată pe lună
- g. o dată la câteva luni
- h. o dată pe an
- i. o dată la câțiva ani
- j. niciodată

21. De obicei, discutați cu:

- a. vecinii vechi din bloc
- b. vecinii noi din bloc

22. Cum apreciați vecinii dumneavoastră:

	Foarte buni	Buni	Nici buni nici răi	Răi	Foarte răi
vecinii vechi din bloc					
vecinii noi din bloc					

23. Dacă vă gândiți la ultimul an, au fost situații în care ați fost ajutat de vecini?

- a. da
- b. nu

24. La ce ați fost ajutat?

.....

25. Obișnuiți să participați la acțiuni comune împreună cu ceilalți vecini?

- a. În fiecare zi
- b. O dată la 2-3 zile
- c. O dată pe săptămână
- d. O dată la 2-3 săptămâni
- e. O dată pe lună
- f. O dată la câteva luni
- g. O dată pe an
- h. O dată la câțiva ani
- i. Niciodată

26. Care sunt aceste activități ?

.....

.....

27. Ați avut vreodată conflict cu vecinii?

- a. da  
b. nu

28. Din ce cauză a pornit acel conflict?

.....

.....

29. Dacă dumneavoastră ați fi primar, ce ați face pentru cartierul în care locuiți?

.....

.....

Pentru prelucrarea statistică, vă rugăm să precizați:

Sex	Vârstă	Stare civilă	Ultima școală absolvită	Ocupația principală
1. masculin 2. feminin		1.Necăsătorit 2.Căsătorit 3.Divorțat 4.Văduv	1. fără școală 2. 4 clase neterminate 3. 4 clase terminate 4. 8 clase neterminate 5. 8 clase terminate 6. 10 clase 7. școală profesională/ ucenici terminată 8. liceu terminat 9. școală postliceală terminată 10. facultate neterminată 11. facultate terminată	1. elev/student, casnică, șomer 2. agricultor cu gospodărie individuală 3. agricultor în societăți agricole de stat 4. muncitor industrial necalificat 5. muncitor industrial calificat 6. lucrător servicii (vânzător, șofer etc.) 7. director/președinte în agricultură 8. funcționar în servicii cu cel mult studii medii 9. tehnician/maiestru 10. profesii tehnice cu studii superioare (inginer) 11. profesii liberale cu studii superioare (doctor, profesor, cercetător) 12. funcționar superior în administrația de stat 13. director întreprindere 14. patron/fermier (cu angajați) 15. întreprinzător pe cont propriu, liber profesionist (fără angajați) 16. zilier 17. alta (răspuns liber)



Tipul de locuință	Venitul familiar lunar	Etajul la care locuiți	Numărul de etaje al blocului	Numărul de apartamente pe etaj	Numărul de persoane care locuiesc în apartamentul d-voastră
1. garsonieră 2. apartament cu o cameră 3. apartament cu două camere 4. apartament cu trei camere 5. apartament cu patru camere	1. sub 1000 RON; 2. 1000-2000 RON; 3. 2000-3000 RON; 4. peste 3000 RON				

Universitatea Politehnică din Timișoara  
Facultatea de Arhitectură

Universitatea de Vest din Timișoara  
Facultatea de Sociologie și Psihologie

**CERCETARE SOCIOLOGICĂ PRIVIND PERCEPȚIA  
CONDIȚIILOR DE LOCUIRE  
ÎN BLOCURILE DIN ZONA SOARELUI, TIMIȘOARA**

**– PROIECT SOLAR-DECATHLON EUROPE 2014 –**

Echipă cercetare sociologică:

Emanuela DRAGU – operator teren  
Cristina FILCA – operator teren  
Glad CARPENESCU – operator teren  
Alexandra CHIȘ - operator teren și calculator  
Cristina LEUCUȚA – operator teren și calculator  
Mady CÎTU – operator teren și calculator, autor raport  
dr. Marius MATICHESCU - coordonator  
dr. Bogdan NADOLU – coordonator  
Miodrag POPOV – coordonator proiect

Timișoara iulie-octombrie 2013

**CERCETARE SOCIOLOGICĂ PRIVIND PERCEPȚIA CONDIȚIILOR DE LOCUIRE  
ÎN BLOCURILE DIN ZONA SOARELUI, TIMIȘOARA  
– PROIECT SOLAR-DECATHLON EUROPE 2014 -**

**Mady CÎTU**, sociologie II

**INTRODUCERE**

“Modul de viață a locuitorilor din zona Soarelui” este un proiect inițiat de Facultatea de Arhitectură din cadrul Universității Politehnica din Timișoara cu ajutorul Departamentului de Sociologie a Universității de Vest din Timișoara. Scopul proiectului este de a oferi o imagine detaliată asupra conduitei de viață a locuitorilor din zona Soarelui, a tipului de activități desfășurate în cartier sau dorite de către locuitori, a problemelor întâmpinate la nivelul cartierului, blocului și apartamentului. Proiectul propune, nu în ultimul rând, un set de soluții pentru creșterea calității vieții în zona Soarelui. Această cercetare servește prin rezultatele sale la realizarea prototipului proiectului Retrofix cât mai aproape de nevoile oamenilor din comunitate.

**ASPECTE METODOLOGICE**

**Instrumente de colectare a datelor:** Chestionar sociologic

**Volumul eșantionului:** 163 persoane din zona Soarelui

**Perioada de aplicare:** 16-19 iulie 2013

**Modalitatea de aplicare:** dialog „față în față”

**Procesarea datelor:** cu ajutorul software-ilor dedicate

**Profilul respondenților**

**Distribuirea pe sexe:**

51,5 % femei și

48,5% bărbați,

**Vârsta respondenților:**

4,9% tinerii cu vârsta de 23 ani

4,3% grupurile de vârstă: 30; 63 ani

3,7% grupurile de vârstă: 24; 35; 61 ani

3,1% grupurile de vârstă: 28; 29; 33; 57 ani

2,5% grupurile de vârstă: 22;25; 31;36; 40; 44; 53; 56;64; 67 ani

1,8% grupurile de vârstă: 16; 32; 51; 55; 58; 59; 60; 62; 73 ani

1,2% grupurile de vârstă: 21; 26; 27; 37; 38; 45; 47; 50; 52; 68 ani

0,6% grupurile de vârstă: 18; 34; 39; 42; 43; 48; 49; 54; 65; 66; 70; 71; 77; 78; 79

ani

**Ocupațiile:**

	24,5% persoanele pensionate sau în incapacitate de muncă pe caz de boală
	12,3% persoanele cu profesii tehnice cu studii superioare
	7,4% șomerii și lucrătorii de servicii (șofer, vânzător)
	6,7% funcționari în servicii cu cel mult studii medii
studii	6,1% elevii/studentii, tehnicieni/maștri și persoane cu profesii liberale cu superioare (doctor, profesor, cercetător, etc)
	5,5% casnici și funcționari superior în administrația de stat
	4,3% întreprinzători pe cont propriu, liber profesionist (fără angajați)
	3,7% muncitor industrial calificat
	2,5% muncitor industrial necalificat
	0,6% director întreprindere

**Venitul familial lunar:**

	36,8% între 1 000 și 2 000 RON
	27,6% între 2 000 și 3 000 RON
	20,2% peste 3 000 RON și
	10,4% sub 1 000 RON.

**PREZENTAREA REZULTATELOR**

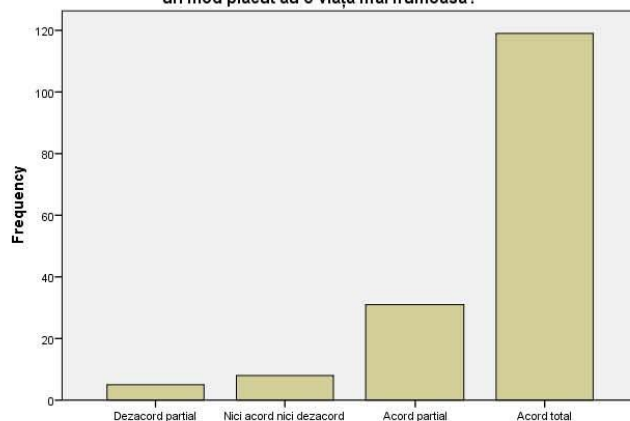
În continuare vom prezenta în sinteză rezultatele primare obținute în urma procesării chestionarelor aplicate.

O primă întrebare a vizat evaluarea timpului liber:

*Q1. În ce măsură sunteți de acord cu faptul că cei care își petrec timpul liber într-un mod plăcut au o viață mai frumoasă?*

	<b>Percent</b>
Dezacord parțial	<b>3.1</b>
Nici acord nici dezacord	<b>4.9</b>
Acord parțial	<b>19.0</b>
Acord total	<b>73.0</b>
Total	<b>100.0</b>

**Q1. În ce măsură sunteți de acord cu faptul că cei care își petrec timpul liber într-un mod plăcut au o viață mai frumoasă?**



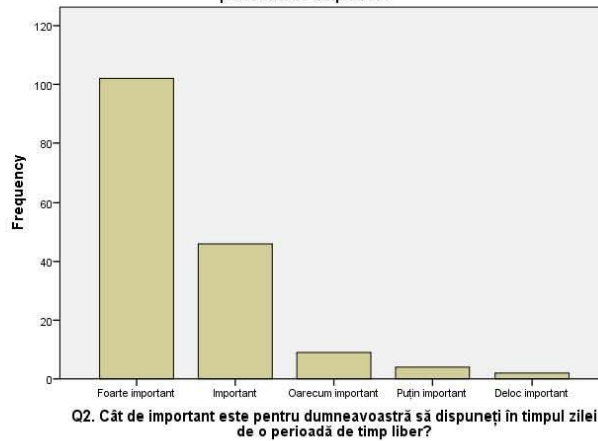
**Q1. În ce măsură sunteți de acord cu faptul că cei care își petrec timpul liber într-un mod plăcut au o viață mai frumoasă?**

Conform acestor distribuții frecvența centrală aparține variantei *acord total*, 73% dintre respondenți afirmând că petrecerea timpului liber într-un mod plăcut influențează în mod direct calitatea vieții.

Q2. Cât de important este pentru dumneavoastră să dispuneți în timpul zilei de o perioadă de timp liber?

	Percent
Foarte important	62,6
Important	28,2
Oarecum important	5,5
Puțin important	2,5
Deloc important	1,2
Total	100,0

Q2. Cât de important este pentru dumneavoastră să dispuneți în timpul zilei de o perioadă de timp liber?

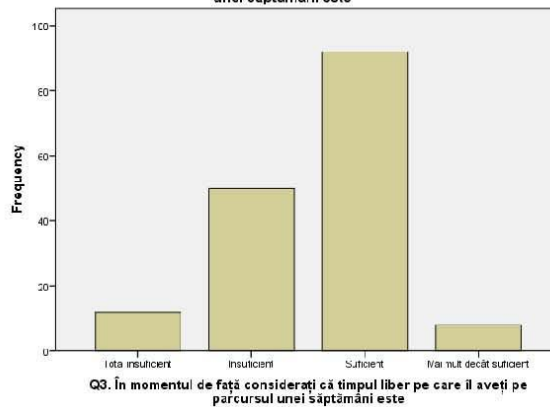


Potrivit răspunsurilor subiecților, nevoia de o perioadă de timp liber este considerată de 90% dintre respondenți ca fiind *foarte importantă* (62%) și *importantă* (28%)

Q3. În momentul de față considerați că timpul liber pe care îl aveți pe parcursul unei săptămâni este:

	Percent
Total insuficient	7,4
Insuficient	30,7
Suficient	56,4
Mai mult decât suficient	4,9
Total	99,4
Total	100,0

Q3. În momentul de față considerați că timpul liber pe care îl aveți pe parcursul unei săptămâni este





Răspunsurile la această întrebare s-au centrat pe varianta *suficient* cu o pondere de 56,4%.

Q4. Care este numărul de ore de care dispuneți ca și timp liber ?

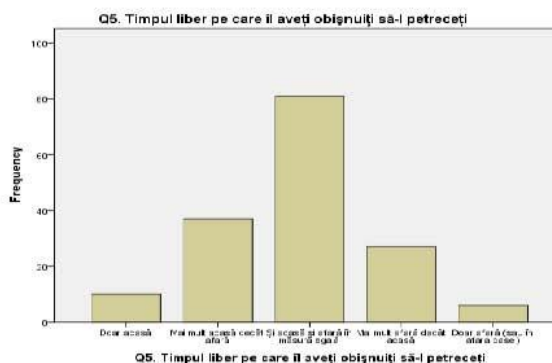
	0-1 ore	1-3 ore	3-6 ore	6-9 ore	peste 9 ore
<b>În timpul unei zile lucrătoare</b>	9.8	32.5	<b>35.6</b>	6.1	16.0
<b>În timpul weekendului</b>	2.5	8.6	19.6	25.2	<b>42.9</b>



Numărul de ore de care respondenții dispun ca și timp liber în timpul unei zile lucrătoare a rezultat a fi între 3-6 ore cu un procentaj de 35,6%, iar în timpul weekendului, răspunsul pentru numărul de ore de care se dispune ca și timp liber este peste 9 ore cu un procentaj de 42,9%.

Q5. Timpul liber pe care îl aveți obișnuiți să-l petreceți:

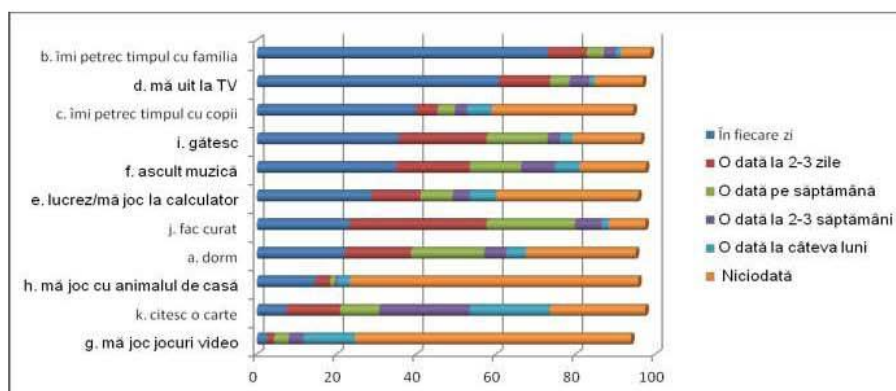
	Percent
Doar acasă	6,1
Mai mult acasă decât afară	22,7
Și acasă și afară în măsură egală	49,7
Mai mult afară decât acasă	16,6
Doar afară (sau în afara casei)	3,7
Total	98,8
Total	100,0



În opinia persoanelor chestionate, timpul liber de care dispun, obișnuiesc să îl petreacă și/ acasă și afară în măsură egală cu o frecvență de 49,7%.

Q6. Atunci când aveți timp liber și decideți să îl petreceți acasă, obișnuiți să:

	În fiecare zi	O dată la 2-3 zile	O dată pe săptămână	O dată la 2-3 săptămâni	O dată la câteva luni	Niciodată
a. dorm	22,1	16,6	18,4	5,5	4,9	27,6
b. îmi petrec timpul cu familia	73,0	9,8	4,3	3,1	1,2	7,4
c. îmi petrec timpul cu copii	39,9	5,5	4,3	3,1	6,1	35,6
d. mă uit la TV	60,7	12,9	4,9	4,9	1,2	12,3
e. lucrez/mă joc la calculator	28,8	12,3	8,0	4,3	6,7	35,6
f. ascult muzică	35,0	18,4	12,9	8,6	6,1	16,6
g. mă joc jocuri video	2,5	1,8	3,7	3,7	12,9	69,3
h. mă joc cu animalul de casă	14,7	3,7	1,2	,6	3,1	72,4
i. gătesc	35,6	22,1	15,3	3,1	3,1	17,2
j. fac curat	23,3	34,4	22,1	6,7	1,8	9,2
k. citesc o carte	7,4	13,5	9,8	22,7	20,2	23,9



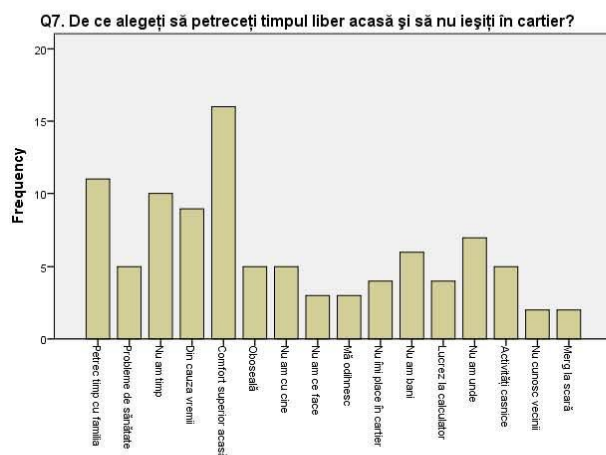
Potrivit studiului, persoanele care au timp liber și preferă să îl petreacă acasă, au răspuns că obișnuiesc să:

- Să își petreacă timpul cu familia – în fiecare zi cu procentajul de 73%
- Se joacă cu animalul de casă – niciodată, răspuns cu o frecvență de 72,4%
- Se joacă jocuri video – răspuns cu niciodată pentru procentajul foarte ridicat de 69,3%
- Să se uite la TV – în fiecare zi, procentajul fiind de 60,7%
- Să își petreacă timpul cu copiii – în fiecare zi cu un procentaj de 39,9%
- Gătesc – în fiecare zi, cu o pondere de 35,6%
- Lucrează sau se joacă la calculator – niciodată cu procentaj de 69,3%
- Asculte muzică – în fiecare zi este răspunsul cu procentajul de 35%

- Fac curat – *odată la 2-3 zile*, cu frecvența de 34,4%
- Doarmă în timpul zilei – *niciodată* cu procentajul de 27,6%
- Citesc o carte – *niciodată* pentru 23,9% dar *la 2-3 săptămâni* sau *mai rar* pentru 42,9% dintre respondenți.

Q7. De ce alegeți să petreceți timpul liber acasă și să nu ieșiți în cartier?

	Percent
Petrec timp cu familia	6,7
Probleme de sănătate	3,1
Nu am timp	6,1
Din cauza vremii	5,5
Comfort superior acasă	9,8
Oboseală	3,1
Nu am cu cine	3,1
Nu am ce face	1,8
Mă odihnesc	1,8
Nu îmi place în cartier	2,5
Nu am bani	3,7
Lucrez la calculator	2,5
Nu am unde	4,3
Activități casnice	3,1
Nu cunosc vecinii	1,2
Merg la scară	1,2
Total	59,5
Total	100,0

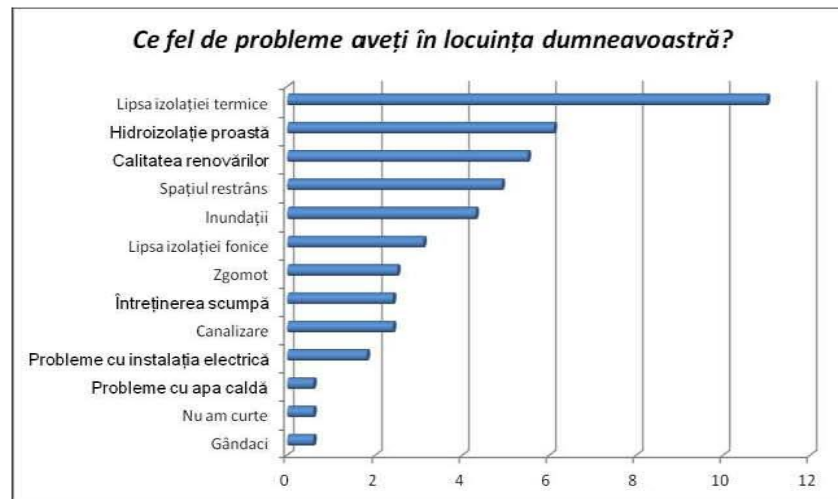


Q7. De ce alegeți să petreceți timpul liber acasă și să nu ieșiți în cartier?

În acest sens, rezultatele studiului arată că subiecții au răspuns la întrebarea *De ce alegeți să petreceți timpul liber acasă și să nu ieșiți în cartier?* cu varianta de *comfort superior acasă* ce deține o pondere de 9,8%.

Q8. *Ce fel de probleme aveți în locuința dumneavoastră?*

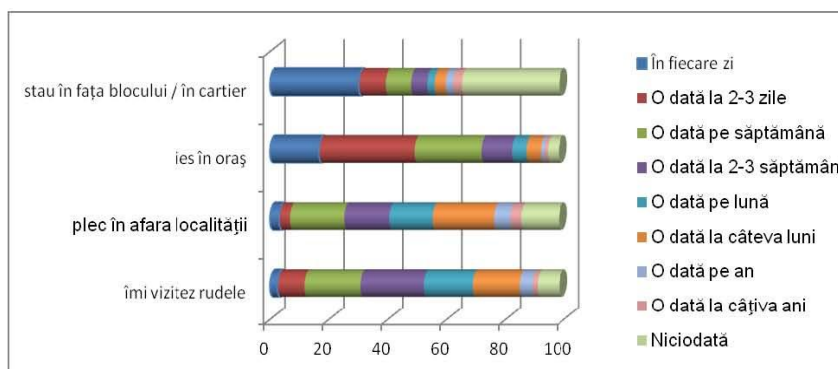
	Percent
Inundații	4,3
Lipsa izolației termice	11,0
Lipsa izolației fonice	3,1
Spațiul restrâns	4,9
Canalizare	2,4
Întreținerea scumpă	2,4
Calitatea renovărilor	5,5
Hidroizolație proastă	6,1
Probleme cu instalația electrică	1,8
Gândaci	,6
Nu am curte	,6
Probleme cu apa caldă	,6
Zgomot	2,5
Total	46,0
Total	100,0



Întrebați de problemele pe care respondenții le au în locuința lor, 11% au afirmat că problema majoră este lipsa izolației termice.

Q9. Atunci când aveți timp liber și hotărâți să-l petreceți în afara casei d-voastră, obișnuiți să :

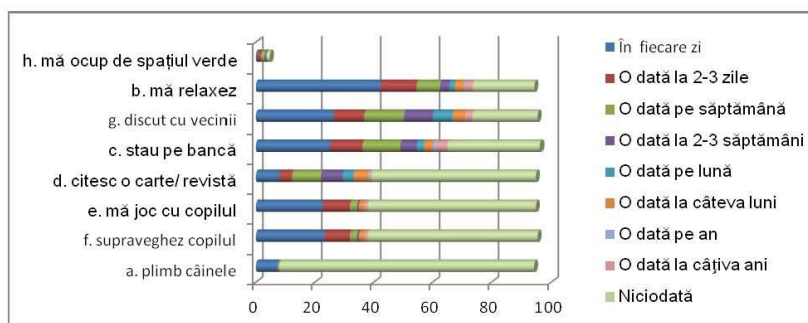
	În fiecare zi	O dată la 2-3 zile	O dată pe săptămână	O dată la 2-3 săptămâni	O dată pe lună	O dată la câteva luni	O dată pe an	O dată la câțiva ani	Niciodată
îmi vizitez rudele	2,5	9,2	19,0	<b>21,5</b>	16,6	16,0	4,3	1,8	7,4
stau în fața blocului / în cartier	30,1	9,2	8,6	5,5	2,5	3,7	2,5	3,1	<b>33,1</b>
ies în oraș	16,6	<b>32,5</b>	22,7	10,4	4,9	4,9	1,2	1,2	3,7
plec în afara localității	3,1	3,7	18,4	15,3	14,7	<b>20,9</b>	5,5	3,7	12,9



Conform acestor date, subiecții chestionați au răspuns că își vizitează rudele *o dată la 2-3 săptămâni*, cu o pondere de 21,5%, stau în fața blocului/cartier au răspuns cu *niciodată* cu procentajul de 33,1%, ies în oraș *o dată la 2-3 zile* cu procentajul de 32,5% și pleacă în afara localității *o dată la câteva luni* cu ponderea de 20,9%.

Q10. Atunci când rămâneți în cartier/ în fața blocului, care sunt activitățile pe care obișnuiți să le realizați?

	În fiecare zi	O dată la 2-3 zile	O dată pe săptămână	O dată la 2-3 săptămâni	O dată pe lună	O dată la câteva luni	O dată pe an	O dată la câțiva ani	Niciodată
a. plimb câinele	7,4		,6						<b>86,5</b>
b. mă relaxez	<b>42,3</b>	12,3	8,0	3,1	1,8	3,1	,6	2,5	20,9
c. stau pe bancă	25,2	11,0	12,9	5,5	2,5	3,1	1,2	3,7	<b>31,3</b>
d. citesc o carte/ revistă	8,0	4,3	9,8	7,4	3,7	4,9	,6	,6	<b>55,8</b>
e. mă joc cu copilul	22,7	9,2	2,5	,6		1,8		1,2	<b>57,1</b>
f. supraveghez copilul	23,3	8,6	2,5	,6		1,8		1,2	<b>57,7</b>
g. discut cu vecinii	<b>26,4</b>	10,4	13,5	9,8	6,7	4,3		2,5	22,1
h. mă ocup de spațiul verde	,6	<b>1,2</b>	<b>1,2</b>	,6					<b>1,2</b>



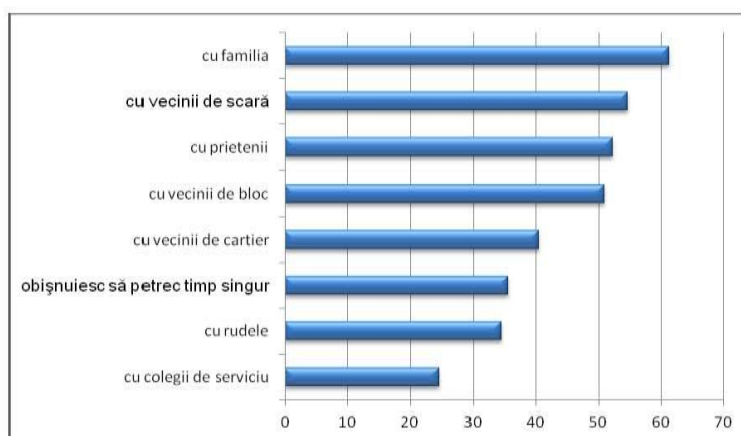
La întrebarea *Atunci când rămâneți în cartier/în fața blocului, care sunt activitățile pe care obișnuiți să le realizați?*, subiecții chestionați au răspuns următoarele:

- Plimb câinele – *niciodată* cu o pondere foarte ridicată de 86,5%
- Supraveghez copilul – *niciodată* cu ponderea de 57,7%
- Mă joc cu copilul – *niciodată* cu un procentaj de 57,1%
- Citesc o carte sau o revistă – *niciodată* având procentajul de 55,8%
- Mă relaxez – *în fiecare zi* cu ponderea de 42,3%
- Stau pe bancă – *o dată pe an* cu o frecvență ridicată de 31,3%
- Discut cu vecinii – *în fiecare zi* cu procentajul de 26,4%
- Mă ocup de spațiul verde – având egalitate distribuită la trei răspunsuri diferite și anume: *o dată la 2-3 zile*, *o dată pe săptămână* și *niciodată* cu procentajul de 1,2.



Q11. Care sunt persoanele cu care obișnuiți să petreceți cel mai frecvent timpul liber petrecut în fața blocului? Aranjați în ordinea frecvenței întâlnirilor locul 1 cel cu care își petrece cel mai des timpul liber – locul 10 cel cu care își petrece cel mai rar timpul liber

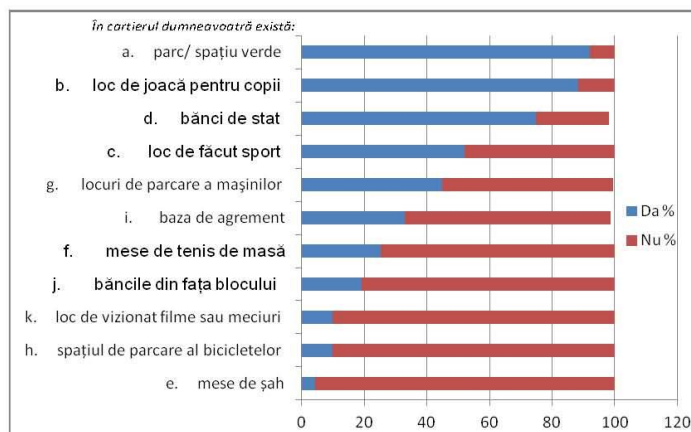
	Percent
obișnuiesc să petrec timp singur	35,5
cu vecinii de scară	54,6
cu vecinii de bloc	50,9
cu vecinii de cartier	40,4
cu colegii de serviciu	24,6
cu prietenii	52,2
cu rudele	34,4
cu familia	61,3
Total	353,9
Total	100,0



Rezultatele studiului arată că la întrebarea *Care sunt persoanele cu care obișnuiți să petreceți cel mai frecvent timpul liber petrecut în fața blocului?*, subiecții chestionați au răspuns în ordinea preferințelor și anume prima preferință cu care își petrec timpul liber este *cu familia*, având o pondere de 37,4%.

Q.12 În cartierul dumneavoastră există:

	Da %	Nu %
a. parc/ spațiu verde	92	8
b. loc de joacă pentru copii	88,3	11,7
c. loc de făcut sport	52,1	47,9
d. bănci de stat	74,8	23,3
e. mese de șah	4,3	95,7
f. mese de tenis de masă	25,2	74,8
g. locuri de parcare a mașinilor	44,8	54,6
h. spațiul de parcare al bicicletelor	9,8	90,2
i. baza de agrement	33,1	65,6
j. băncile din fața blocului	19,3	80,7
k. loc de vizionat filme sau meciuri	9,8	90,2



După cum statistica arată, respondenții noștri au afirmat ce dotări există sau nu în cartierul d-lor și anume:

Există :

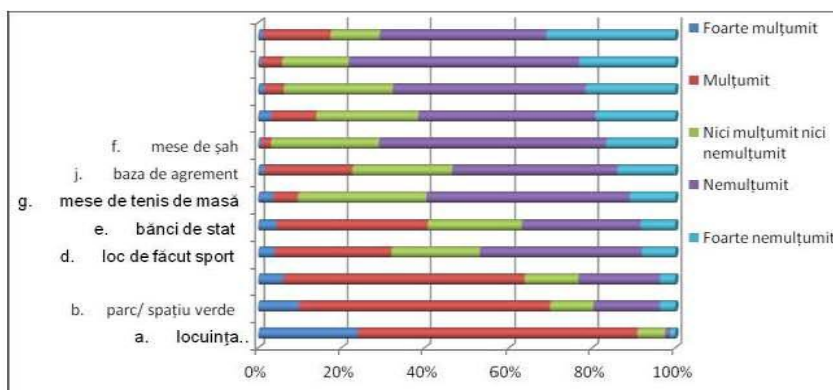
- Spațiu verde (92%)
- Loc de joacă pentru copii (88,3%)
- Loc de făcut sport (52,1%)
- Bănci de stat (74,8%)

Nu există:

- Mese de șah (95,7%)
- Mese de tenis de masă (74,8%)
- Locuri de parcare a mașinilor (54,6%)
- Spațiu de parcare al bicicletelor (90,2%)
- Bază de agrement (65,6%)
- Bănci în fața blocului (80,7%)
- Loc de vizionat filme sau meciuri (90,2%)

Q13. Cât de mulțumit sunteți de următoarele aspecte din cartierul dumneavoastră?

	Foarte mulțumit	Mulțumit	Nici mulțumit nici nemulțumit	Nemulțumit	Foarte nemulțumit
a. locuința dumneavoastră	23,9	<b>66,9</b>	6,7	1,2	1,2
b. parc/ spațiu verde	9,8	<b>60,1</b>	10,4	16,0	3,7
c. loc de joacă pentru copii	6,1	<b>57,7</b>	12,9	19,6	3,7
d. loc de făcut sport	3,7	25,8	19,6	<b>35,6</b>	7,4
e. bănci de stat	4,3	<b>35,0</b>	21,5	27,6	8,0
f. mese de șah	,6	1,8	20,2	<b>42,3</b>	12,9
g. mese de tenis de masă	3,1	4,9	25,8	<b>40,5</b>	9,2
h. locuri de parcare a mașinilor	1,2	16,0	11,7	<b>39,3</b>	30,7
i. spațiul de parcare al bicicletelor	,6	4,3	13,5	<b>46,6</b>	19,6
j. baza de agrement	1,2	17,8	20,2	<b>33,1</b>	11,7
k. băncile din fața blocului	2,5	8,6	19,6	<b>33,7</b>	15,3
l. loc de vizionat filme sau meciuri	1,2	3,7	20,9	<b>36,8</b>	17,2



La gradul de mulțumire a subiecților chestionați de dotările cartierului, s-a răspuns cu următoarele:

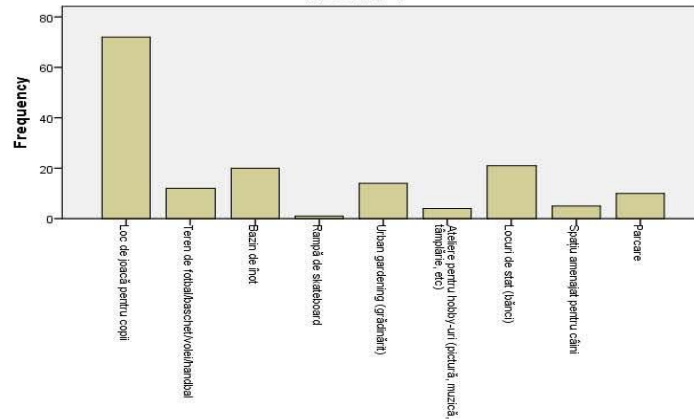
- 66,9% dintre respondenți se declară *mulțumiți* de locuința lor
- 60,1% dintre aceștia se declară *mulțumiți* de parcuri și spații verzi
- 57,7% dintre subiecți au răspuns cu *mulțumit* la locurile de joacă pentru copii
- 46,6% s-au declarat *nemulțumiți* cu spațiul de parcare al bicicletelor
- 42,3% sunt *nemulțumiți* pentru mesele de șah
- 40,5% s-au declarat *nemulțumiți* la mesele pentru tenis de masă
- 39,3% au răspuns cu *nemulțumit* la locurile de parcare a mașinilor
- 36,8% au răspuns cu *nemulțumit* pentru locuri de vizionat filme sau meciuri
- 35,6% au răspuns cu *nemulțumiți* la locurile de făcut sport
- 35% se declară *mulțumiți* pentru băncile de stat

- 33,7% dintre respondenți se declară *nemuțumiți* pentru băncile din fața blocului
- 33,1% sunt *nemuțumiți* pentru baza de agrement

Q14. *Ordonăți care din următoarele amenajări ați vrea să le aveți în curtea blocului? – în primul rând*

	Percent
Loc de joacă pentru copii	44,2
Teren de fotbal/baschet/volei/handbal	7,4
Bazin de înot	12,3
Rampă de skateboard	,6
Urban gardening (grădinărit)	8,6
Ateliere pentru hobby-uri (pictură, muzică, tâmplărie, etc)	2,5
Locuri de stat (bănci)	12,9
Spațiu amenajat pentru câini	3,1
Parcare	6,1
Total	97,5
Total	100,0

Q14. *Ordonăți care din următoarele amenajări ați vrea sau le aveți în curtea blocului? 1*



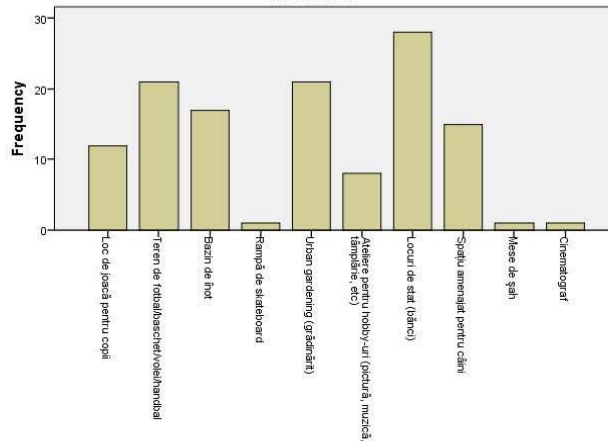
Q14. *Ordonăți care din următoarele amenajări ați vrea sau le aveți în curtea*

În ordinea preferințelor, subiecții chestionați au ales care din următoarele amenajări le-ar dori în curtea blocului, anume prima preferință este *locul de joacă pentru copii* cu o frecvență de 44,2%.

Q14. Ordonăți care din următoarele amenajări ați vrea să le aveți în curtea blocului? – în al doilea rând

	Percent
Loc de joacă pentru copii	7,4
Teren de fotbal/baschet/volei/handbal	12,9
Bazin de înot	10,4
Rampă de skateboard	,6
Urban gardening (grădinărit)	12,9
Ateliere pentru hobby-uri (pictură, muzică, tâmplărie, etc)	4,9
Locuri de stat (bănci)	17,2
Spațiu amenajat pentru câini	9,2
Mese de șah	,6
Cinematograf	,6
Total	76,7
Total	100,0

Q14. Ordonăți care din următoarele amenajări ați vrea sau le aveți în curtea blocului? 2



Q14. Ordonăți care din următoarele amenajări ați vrea sau le aveți în curtea

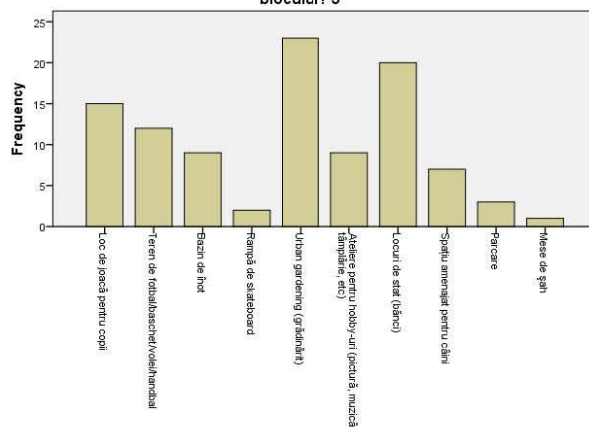
A doua preferință a amenajărilor pe care respondenții le-ar dori în curtea blocului sunt *locurile de stat (băncile)* cu o pondere de 17,2%.



Q14. Ordonati care din urmatoarele amenajari ati vrea sa le aveti in curtea blocului? – în al treilea rând

	Percent
Loc de joacă pentru copii	9,2
Teren de fotbal/baschet/volei/handbal	7,4
Bazin de înot	5,5
Rampă de skateboard	1,2
Urban gardening (grădinărit)	14,1
Ateliere pentru hobby-uri (pictură, muzică, tâmplărie, etc)	5,5
Locuri de stat (bănci)	12,3
Spațiu amenajat pentru câini	4,3
Parcare	1,8
Mese de șah	,6
Total	62,0
Total	100,0

Q14. Ordonati care din urmatoarele amenajari ati vrea sau le aveti in curtea blocului? 3

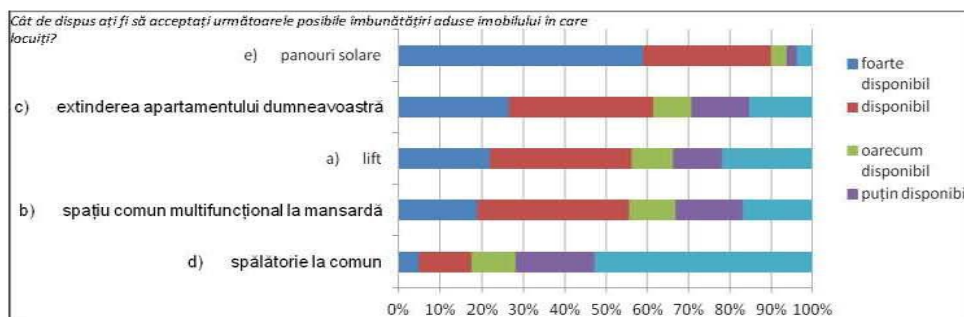


Q14. Ordonati care din urmatoarele amenajari ati vrea sau le aveti in curtea

O a treia preferință a amenajărilor pe care subiecții le-ar dori în curtea blocului este grădinăritul (urban gardening) cu un procentaj de 14,1%.

Q15. Cât de dispus ați fi să acceptați următoarele posibile îmbunătățiri aduse imobilului în care locuiți?

	foarte disponibil	disponibil	oarecum disponibil	puțin disponibil	deloc disponibil
a) lift	21,5	<b>33,7</b>	9,8	11,7	21,5
b) spațiu comun multifuncțional la mansardă	18,4	<b>36,2</b>	11,0	16,0	16,6
c) extinderea apartamentului dumneavoastră	26,4	<b>35,0</b>	9,2	14,1	15,3
d) spălătorie la comun	4,9	12,3	10,4	19,0	<b>52,1</b>
e) panouri solare	<b>58,3</b>	30,7	3,7	2,5	3,7

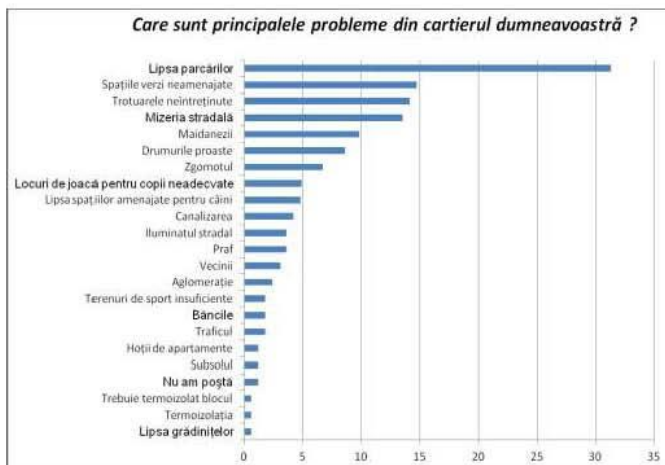


Conform datelor, subiecții au fost rugați să aleagă cât de disponibili ar fi ca următoarele îmbunătățiri să fie aduse în locuința d-lor așa cum urmează:

- Având o pondere de 58,3% pentru panouri solare, subiecții chestionați au răspuns cu *foarte disponibil*.
- La procentajul ridicat de 52,1% pentru spălătorie la comun, subiecții au răspuns cu *deloc disponibil*.
- Cu ponderea de 36,2%, respondenții chestionați au răspuns cu *disponibil* pentru spațiu comun multifuncțional la mansardă.
- Având procentajul de 35%, subiecții au răspuns cu *disponibil* pentru extinderea apartamentului cu cubicle.
- Cu un procentaj de 33,7%, subiecții au răspuns cu *disponibil* pentru un posibil lift.

Q16. Care sunt principalele probleme din cartierul dumneavoastră ?

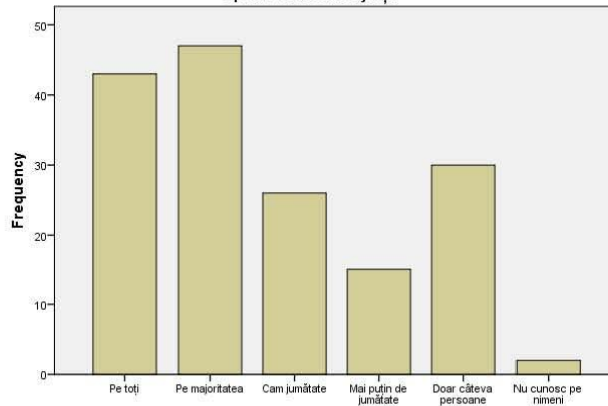
	Percent
Lipsa parcurilor	31,3
Trotuarele neîntreținute	14,1
Mizeria stradală	13,5
Drumurile proaste	8,6
Lipsa spațiilor amenajate pentru câini	4,8
Zgomotul	6,7
Maidanezii	9,8
Praf	3,6
Locuri de joacă pentru copii neadekvate	4,9
Spațiile verzi neamenajate	14,7
Lipsa grădinițelor	,6
Vecinii	3,1
Canalizarea	4,2
Termoizolația	,6
Iluminatul stradal	3,6
Traficul	1,8
Nu am poștă	1,2
Băncile	1,8
Subsolul	1,2
Aglomeratie	2,4
Terenuri de sport insuficiente	1,8
Hoții de apartamente	1,2
Trebuie termoizolat blocul	,6
Total	100,0



Q17. Dacă vă gândiți la cât de bine vă cunoașteți vecinii din scară ați putea spune că îi cunoașteți:

	Percent
Pe toți	26,4
Pe majoritatea	28,8
Cam jumătate	16,0
Mai puțin de jumătate	9,2
Doar câteva persoane	18,4
Nu cunosc pe nimeni	1,2
Total	100,0

Q17. Dacă vă gândiți la cât de bine vă cunoașteți vecinii din scară, ați putea spune că îi cunoașteți:

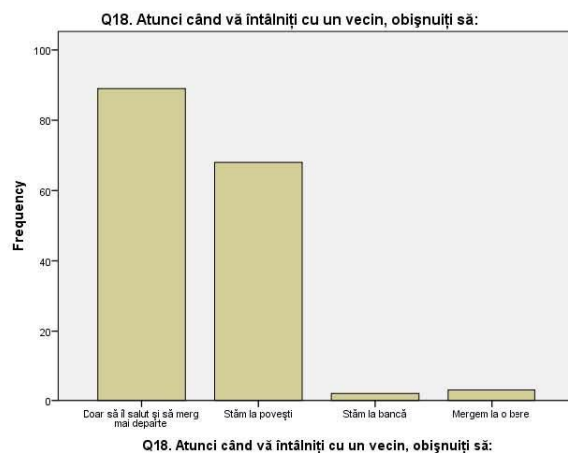


Q17. Dacă vă gândiți la cât de bine vă cunoașteți vecinii din scară, ați putea spune că îi cunoașteți:

Răspunzând la întrebarea cât de bine își cunosc vecinii de scară, subiecții au răspuns cu o pondere de 28,8% că îi cunosc *pe majoritatea*.

Q18. Atunci când vă întâlniți cu un vecin, obișnuiți să:

	Percent
Doar să îl salut și să merg mai departe	54,6
Stăm la povești	41,7
Stăm la bancă	1,2
Mergem la o bere	1,8
Total	99,4
Total	100,0

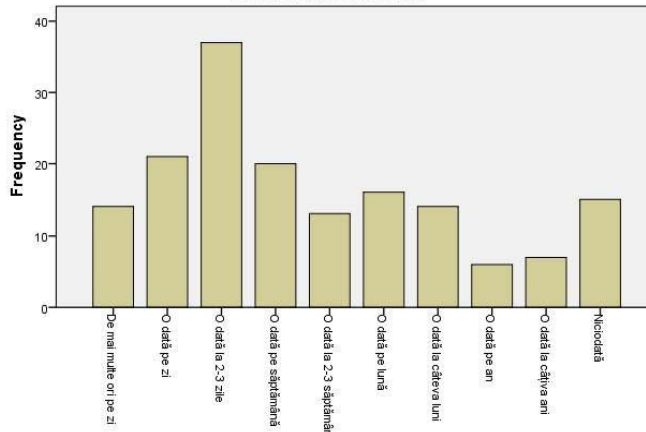


Când se întâlnesc cu un vecin, 54,6% dintre respondenți *doar îl salută și merg mai departe*.

Q19. Cât de des obișnuiți să discutați pe diverse teme cu cel puțin unii dintre vecinii dumneavoastră?

	Percent
De mai multe ori pe zi	8,6
O dată pe zi	12,9
O dată la 2-3 zile	22,7
O dată pe săptămână	12,3
O dată la 2-3 săptămâni	8,0
O dată pe lună	9,8
O dată la câteva luni	8,6
O dată pe an	3,7
O dată la câțiva ani	4,3
Niciodată	9,2
Total	100,0

Q19. Cât de des obișnuți să discutați pe diverse teme cu cel puțin unii dintre vecinii dumneavoastră?

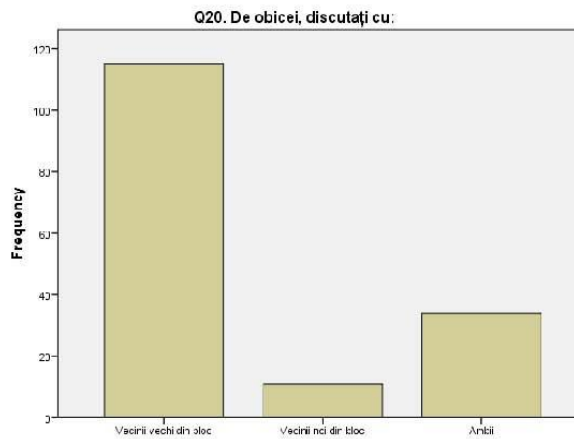


Q19. Cât de des obișnuți să discutați pe diverse teme cu cel puțin unii dintre vecinii dumneavoastră?

Rugați să răspundă la întrebarea *Cât de des obișnuți să discutați pe diverse teme cu cel puțin unii dintre vecinii dumneavoastră?*, 22,7% au afirmat că discută o dată la 2-3 zile.

Q20. De obicei, discutați cu:

	Percent
Vecinii vechi din bloc	70,6
Vecinii noi din bloc	6,7
Ambii	20,9
Total	98,2
Total	100,0



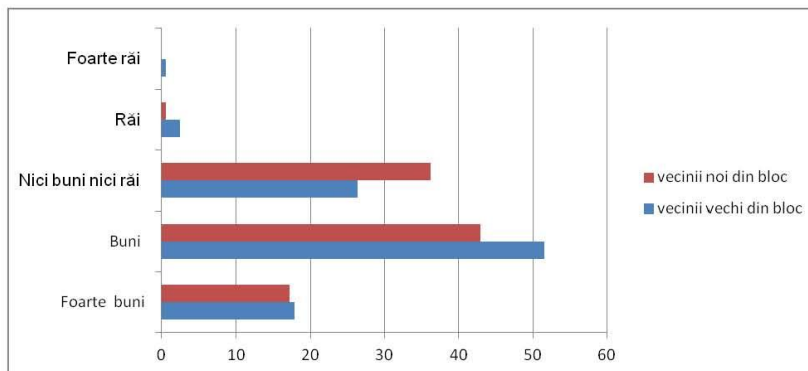
Q20. De obicei, discutați cu:

Cu procentajul de 70,6%, subiecții au afirmat că de obicei discută cu *vecinii vechi din bloc*.



Q21. Cum apreciați vecinii dumneavoastră:

	Foarte buni	Buni	Nici buni nici răi	Răi	Foarte răi
vecinii vechi din bloc	17,8	51,5	26,4	2,5	,6
vecinii noi din bloc	17,2	42,9	36,2	,6	

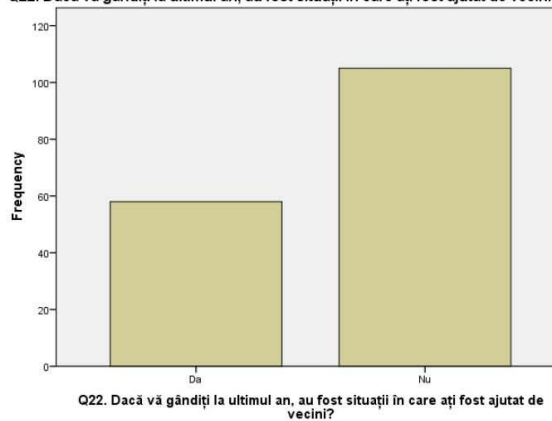


Rugați să răspundă cum apreciază subiecții chestionați vecinii, s-a răspuns că vecinii vechi din bloc sunt buni cu un procentaj de 51,5%, iar vecinii noi din bloc sunt tot buni având procentaj de 42,9%.

Q22. Dacă vă gândiți la ultimul an, au fost situații în care ați fost ajutat de vecini?

	Percent
Da	35,6
Nu	64,4
Total	100,0

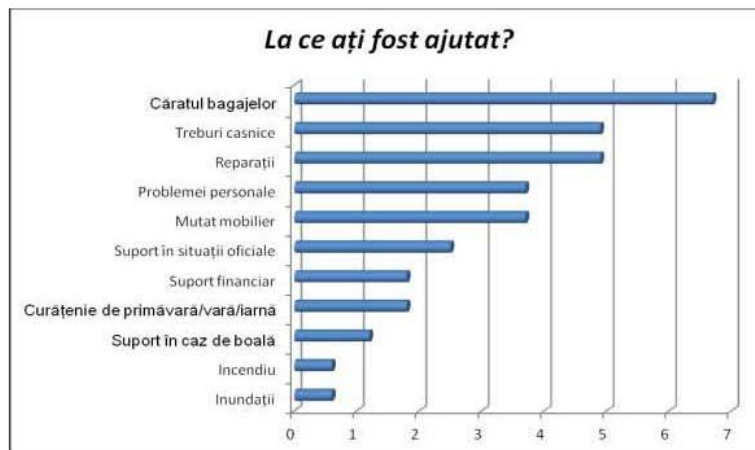
Q22. Dacă vă gândiți la ultimul an, au fost situații în care ați fost ajutat de vecini?



Fiind întrebați dacă în ultimul an, au fost situații în care au fost ajutați de vecini, subiecții chestionați (64,4%) au răspuns negativ.

Q23. La ce ați fost ajutat?

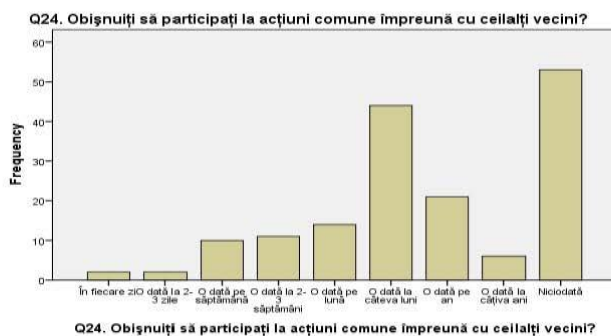
		Percent
Valid	Căratul bagajelor	6,7
	Reparații	4,9
	Mutat mobilier	3,7
	Curățenie de primăvară/vară/iarnă	1,8
	Suport în caz de boală	1,2
	Suport financiar	1,8
	Suport în situații oficiale	2,5
	Treburi casnice	4,9
	Inundații	,6
	Incendiu	,6
	Problemei personale	3,7
Total	32,5	
Total	100,0	



Cei care însăși au fost ajutați, au decis să răspundă scalat după importanța ajutorului primit și anume 4,9% dintre subiecți au răspuns că au fost ajutați la *căratul bagajelor*.

Q24. Obişnuiţi să participaţi la acţiuni comune împreună cu ceilalţi vecini?

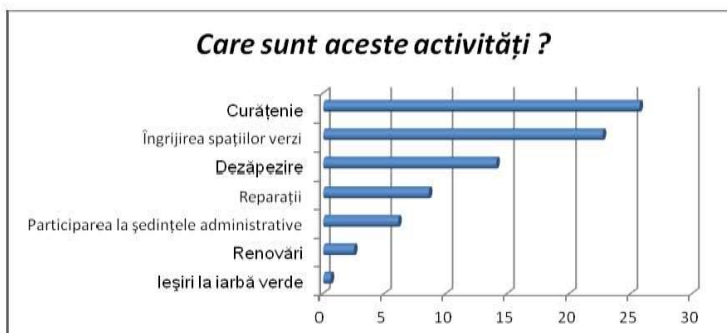
	Percent
În fiecare zi	1,2
O dată la 2-3 zile	1,2
O dată pe săptămână	6,1
O dată la 2-3 săptămâni	6,7
O dată pe lună	8,6
O dată la câteva luni	27,0
O dată pe an	12,9
O dată la câţiva ani	3,7
Niciodată	32,5
Total	100,0



Când au fost întrebaţi dacă obișnuiesc să participe la acțiuni comune împreună cu ceilalți vecini, 32,5% dintre aceștia au răspuns cu *niciodată*.

Q25. Care sunt aceste activități ?

	Percent
Curățenie	25,7
Participarea la ședințele administrative	6,1
Reparații	8,6
Dezapezire	14,1
Îngrijirea spațiilor verzi	22,7
leşiri la iarbă verde	,6
Renovări	2,5
Total	78,6
Total	100,0

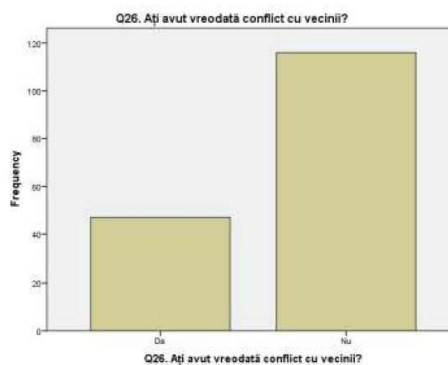


Conform răspunsurilor, 25,7% dintre respondenți au afirmat că se implică la *curățenie* cu ceilalți vecini.

Q26. Ați avut vreodată conflict cu vecinii?

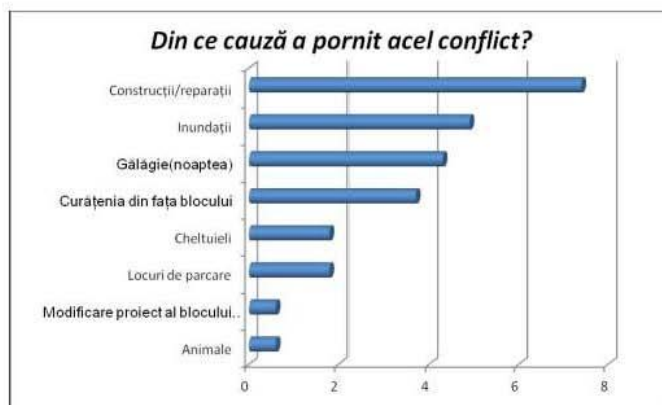
	Percent
Da	28,8
Nu	71,2
Total	100,0

Întrebați dacă au avut vreodată conflicte cu vecinii, subiecții au răspuns negativ, cu o frecvență ridicată de 71,2%.



Q27. Din ce cauză a pornit acel conflict?

	Percent
Gălăgie(noaptea)	4,3
Inundații	4,9
Locuri de parcare	1,8
Construcții/reparații	7,4
Animale	,6
Modificare proiect al blocului fără autorizație	,6
Curățenia din fața blocului	3,7
Cheltuieli	1,8
Total	25,2
Total	100,0

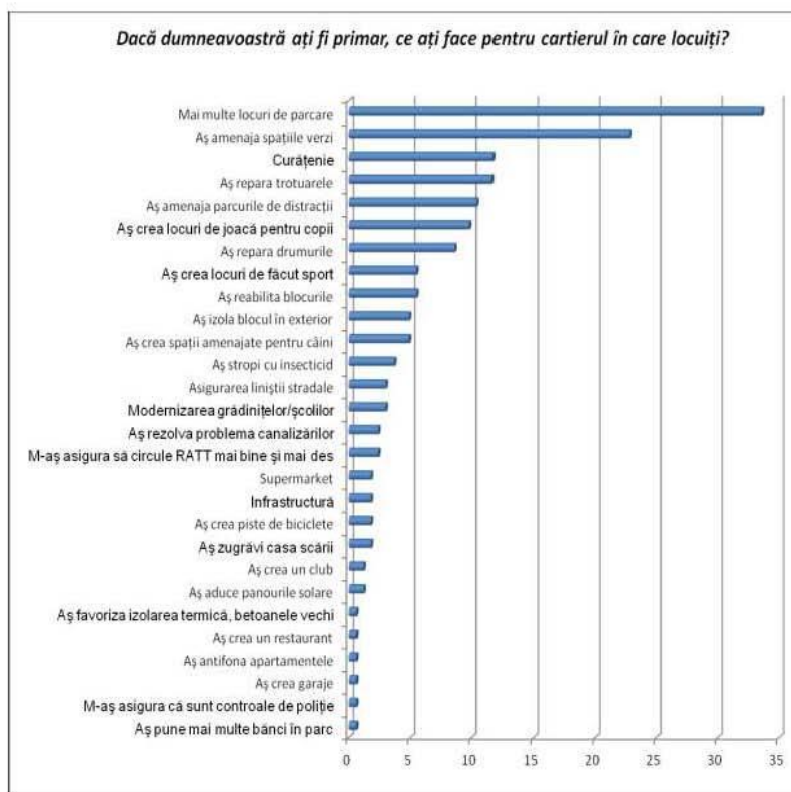


Cei care au avut conflicte cu vecinii, au răspuns scalat, după gravitatea problemei, anume principala problemă fiind *construcțiile/reparațiile* prost făcute având o pondere de 7,4%.

Q28. Dacă dumneavoastră ați fi primar, ce ați face pentru cartierul în care locuiți?

	Percent
Mai multe locuri de parcare	33,6
Aș amenaja spațiile verzi	22,8
Aș crea locuri de joacă pentru copii	9,8
Aș stropi cu insecticid	3,7
Aș crea spații amenajate pentru câini	4,9
Aș reabilita blocurile	5,5
Modernizarea grădinițelor/scolilor	3,0
Aș repara drumurile	8,6
Aș repara trotuarele	11,6
Aș amenaja parcurile de distracții	10,4
Aș aduce panourile solare	1,2
Curățenie	11,7
Aș crea locuri de făcut sport	5,5
M-aș asigura să circule RATT mai bine și mai des	2,4
Aș zugrăvi casa scării	1,8
Aș crea piste de biciclete	1,8
Aș pune mai multe bănci în parc	,6
Infrastructură	1,8
Aș izola blocul în exterior	4,9
Aș crea un club	1,2
M-aș asigura că sunt controale de poliție	,6
Aș rezolva problema canalizărilor	2,4

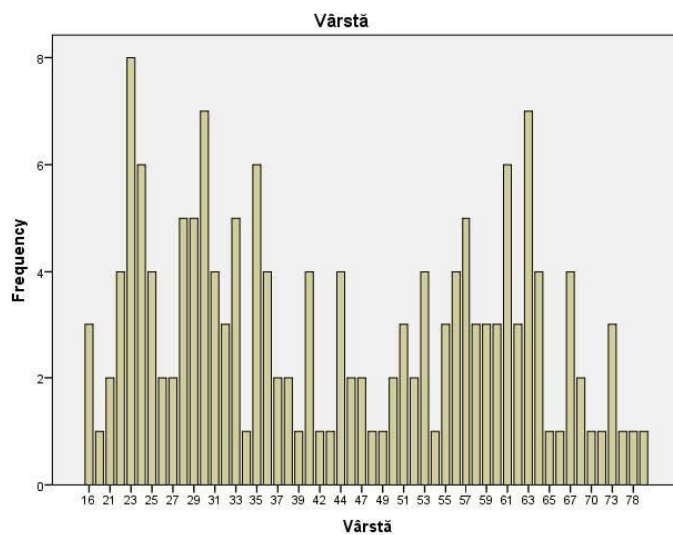
Aș crea garaje	,6
Aș antifona apartamentele	,6
Supermarket	1,8
Asigurarea liniștii stradale	3,0
Aș crea un restaurant	,6
Aș favoriza izolarea termică, betoanele vechi	,6
Total	157,6
Total	100,0



Conform statisticii, subiecții fiind întrebați ce ar face în cartierul lor dacă ar fi primari, aceștia au dat multiple răspunsuri în concordanță cu problemele pe care le consideră a fi importante. O primă problemă pe care o consideră este lipsa parcarilor iar soluția găsită de 33,6% dintre respondenți este de *creare a mai multor parcări*.



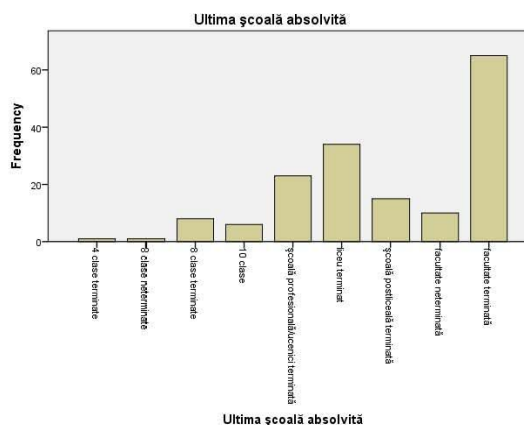
33	3,1
34	,6
35	3,7
36	2,5
37	1,2
38	1,2
39	,6
40	2,5
42	,6
43	,6
44	2,5
45	1,2
47	1,2
48	,6
49	,6
50	1,2
51	1,8
52	1,2
53	2,5
54	,6
55	1,8
56	2,5
57	3,1
58	1,8
59	1,8
60	1,8
61	3,7
62	1,8
63	4,3
64	2,5
65	,6
66	,6
67	2,5
68	1,2
70	,6
71	,6
73	1,8
77	,6
78	,6
79	,6
Total	100,0



Conform rezultatelor, 4,9% dintre subiecții chestionați au vârsta de 23 ani.

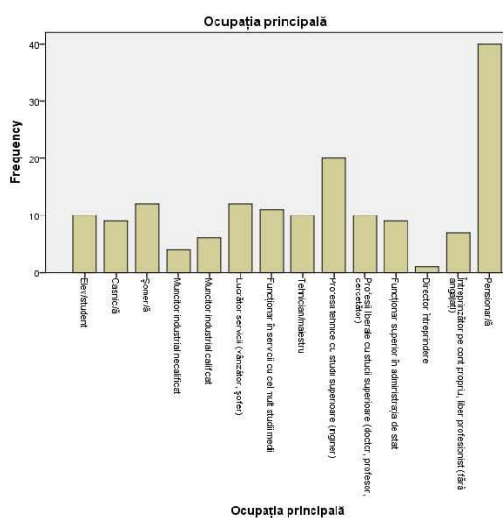
Ultima școală absolvită	
	Percent
4 clase terminate	,6
8 clase neterminate	,6
8 clase terminate	4,9
10 clase	3,7
școală profesională/ucenici terminată	14,1
liceu terminat	20,9
școală postliceală terminată	9,2
facultate neterminată	6,1
facultate terminată	39,9
Total	100,0

Conform statisticii, la studii putem spune că 39,9% dintre respondenți au o facultate terminată.

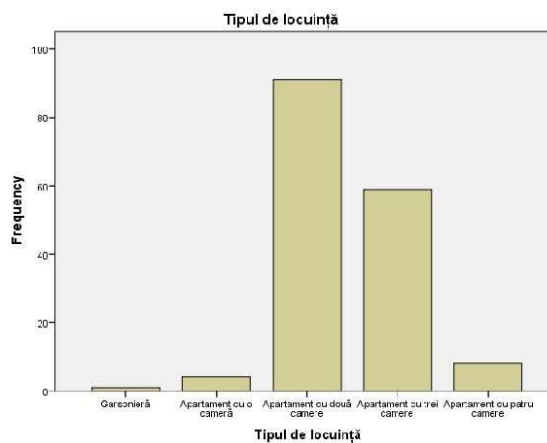


Ocupația principală	
	Percent
Elev/student	6,1
Casnic/ă	5,5
Șomer/ă	7,4
Muncitor industrial necalificat	2,5
Muncitor industrial calificat	3,7
Lucrător servicii (vânzător, șofer)	7,4
Funcționar în servicii cu cel mult studii medii	6,7
Tehnician/maiestru	6,1
Profesii tehnice cu studii superioare (inginer)	12,3
Profesii liberale cu studii superioare (doctor, profesor, cercetător)	6,1
Funcționar superior în administrația de stat	5,5
Director întreprindere	,6
Întreprinzător pe cont propriu, liber profesionist (fără angajați)	4,3
Pensionar/ă	24,5
Total	98,8
Total	100,0

Ca ocupație 24,5% dintre respondenți sunt pensionari sau incapacitate de muncă pe caz de boală.

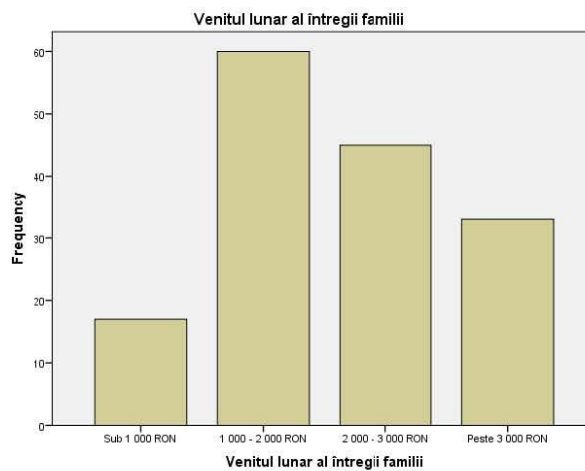


Tipul de locuință	
	Percent
Garsonieră	,6
Apartament cu o cameră	2,5
Apartament cu două camere	55,8
Apartament cu trei camere	36,2
Apartament cu patru camere	4,9
Total	100,0



La tipul de locuință avem 55,8% dintre respondenți care trăiesc într-un *apartament cu două camere*.

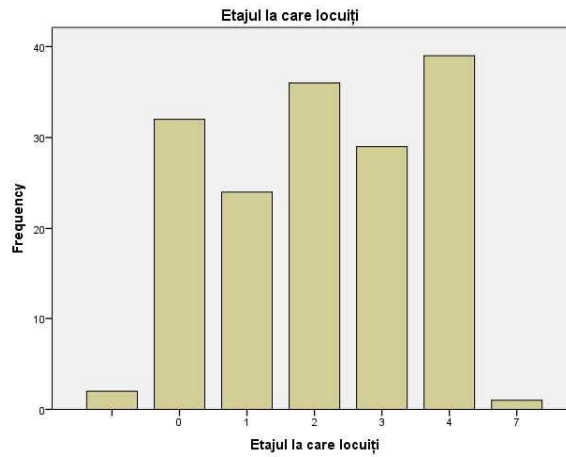
Venitul lunar familial	
	Percent
Sub 1 000 RON	10,4
1 000 - 2 000 RON	36,8
2 000 - 3 000 RON	27,6
Peste 3 000 RON	20,2
Total	95,1
Total	100,0



Cu o pondere de 36,8%, venitul lunar familial este *între 1 000 - 2 000 RON*.

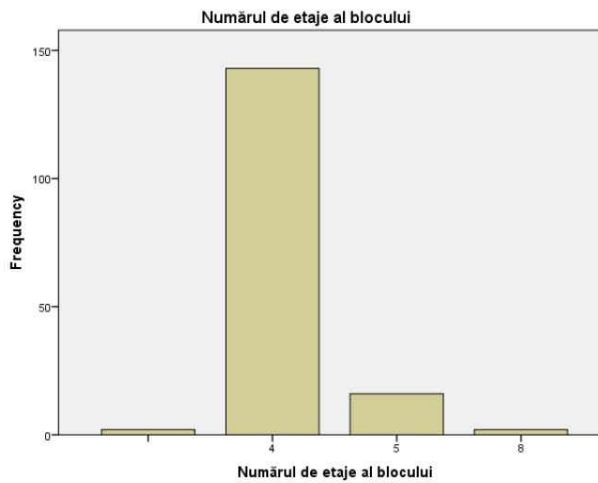
Etajul	
	Percent
	1,2
0	19,6
1	14,7
2	22,1
3	17,8
4	23,9
7	,6
Total	100,0

Etajul la care 23,9% dintre respondenți stau este la patru.

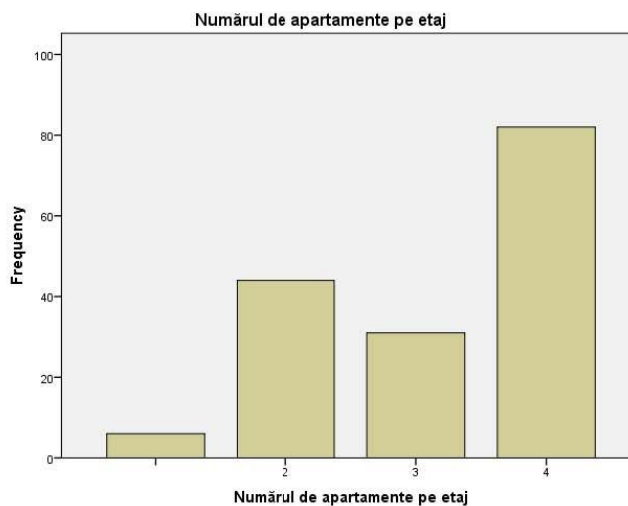


Numărul de etaje al blocului	
	Percent
	1,2
4	87,7
5	9,8
8	1,2
Total	100,0

Cu un procentaj de 87,7%, numărul de etaje al blocului pe care s-a axat este blocul cu patru etaje.

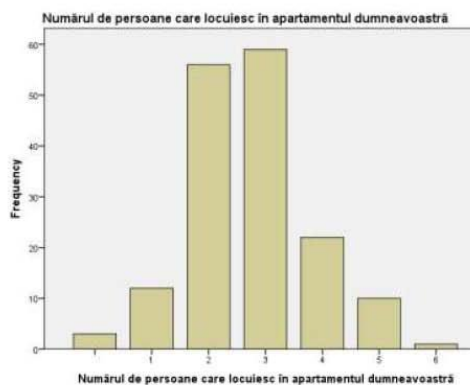


Numărul de apartamente pe etaj	
	Percent
	3,7
2	27,0
3	19,0
4	50,3
Total	100,0



La numărul de apartamente pe etaj, găsim cu 50,3% scara pe patru apartamente pe etaj.

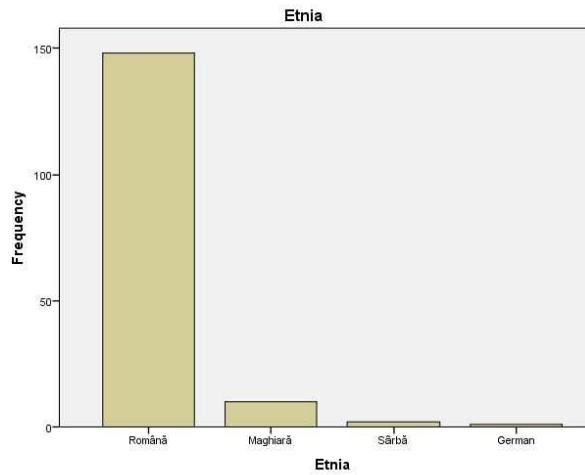
Numărul de persoane care locuiesc în apartament	
	Percent
1	7,4
2	34,4
3	36,2
4	13,5
5	6,1
6	,6
Total	100,0



Întrebați de numărul de persoane care locuiesc în apartament cu subiecții chestionați, 36,2% dintre aceștia locuiesc cu trei persoane.

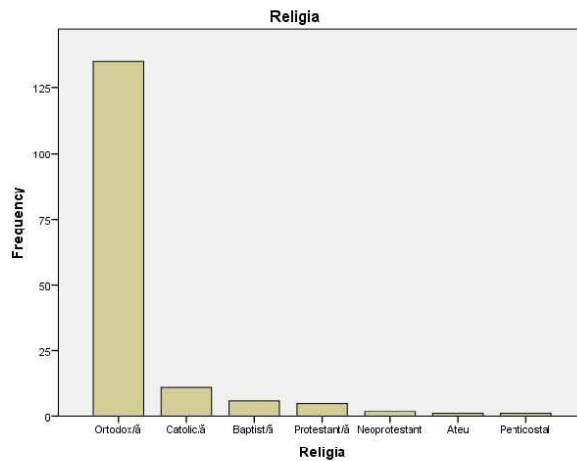
Etnia	
	Percent
Română	90,8
Maghiară	6,1
Sârbă	1,2
Germană	,6
Total	98,8
Total	100,0

Persoanele care au acordat timp pentru a răspunde la chestionar sunt cu un procentaj de 90,8% de etnie *română*.



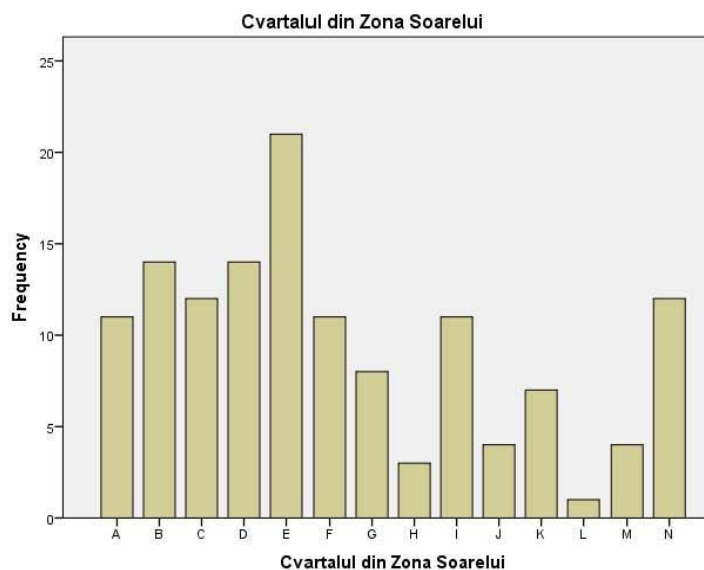
Religia	
	Percent
Ortodox/ă	82,8
Catolic/ă	6,7
Baptist/ă	3,7
Protestant/ă	3,1
Neoprotestant	1,2
Ateu	,6
Penticostal	,6
Total	98,8
Total	100,0

Religia predominantă la subiecții chestionați este cea **ortodoxă**.



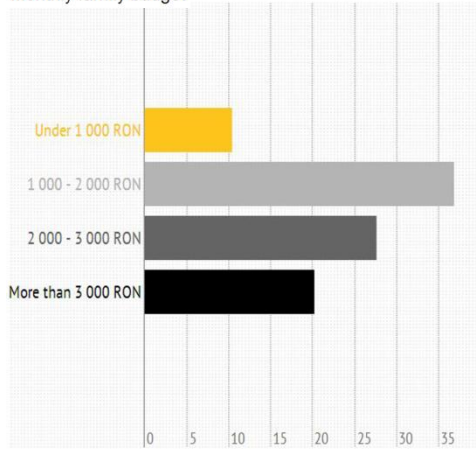


Cvartalul	Percent
A	6,7
B	8,6
C	7,4
D	8,6
E	12,9
F	6,7
G	4,9
H	1,8
I	6,7
J	2,5
K	4,3
L	,6
M	2,5
N	7,4
Total	81,6
Total	100,0

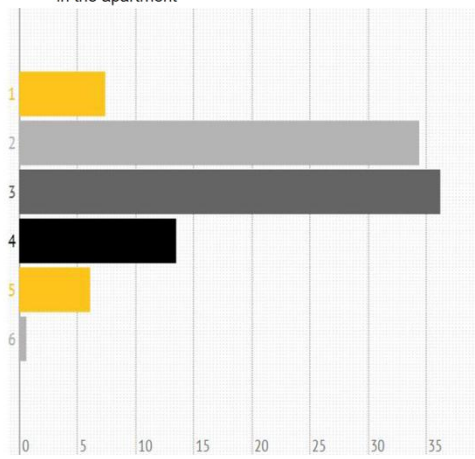


Cvartalul în care s-au acordat cele mai multe răspunsuri este cvartalul E, cu o pondere de 12,9%.

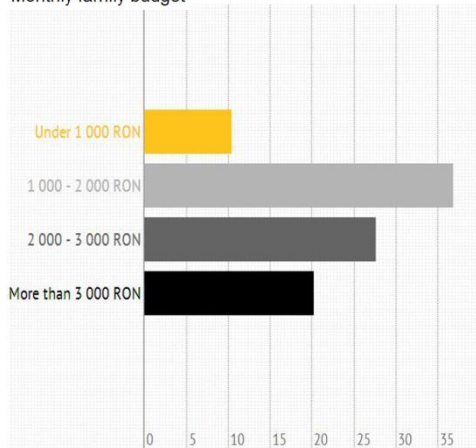
Monthly family budget



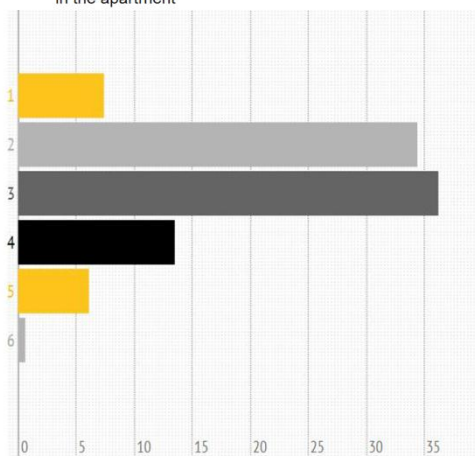
The number of people living in the apartment

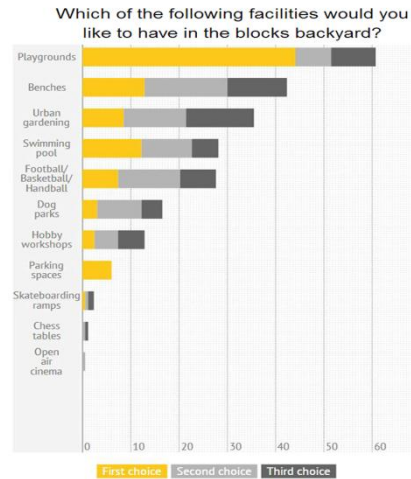
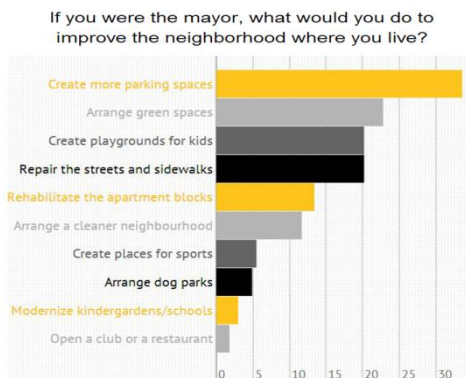
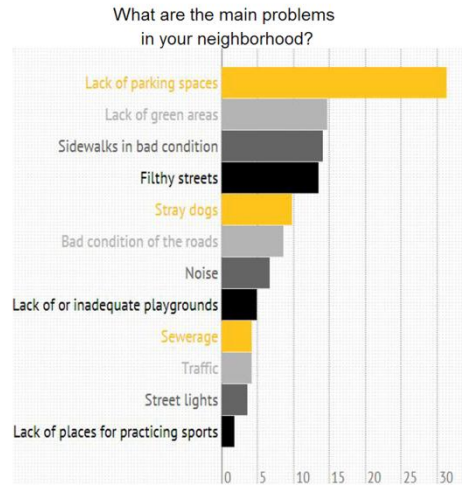
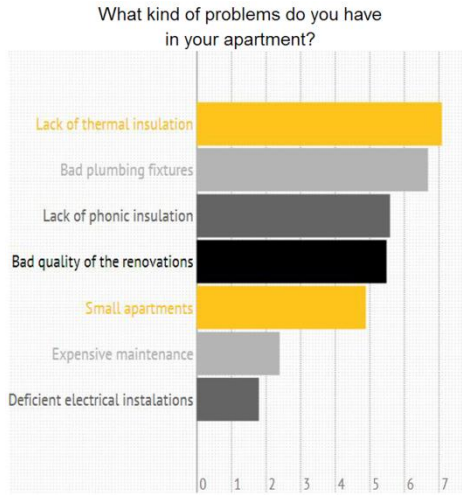


Monthly family budget

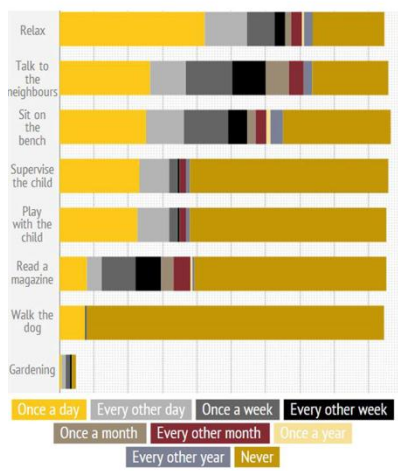


The number of people living in the apartment

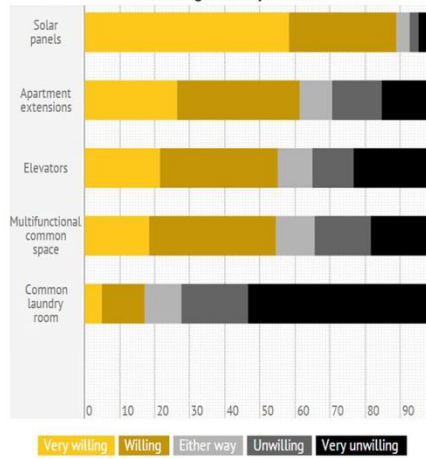




When you stay in the neighborhood/block, what are the activities that you do?



How willing would you be to accept the following possible improvements to the building where you live?



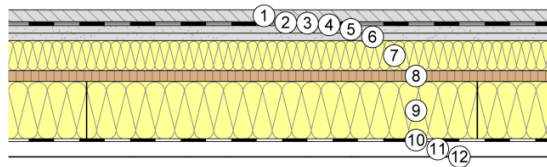
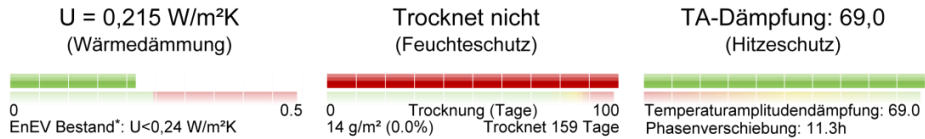
**ANEXA 3 – STUDII TERMOTEHNICE ȘI  
LUMINOTEHNICE PRIVIND EXTENSIA  
PREFABRICATĂ**



Alle Angaben ohne Gewähr

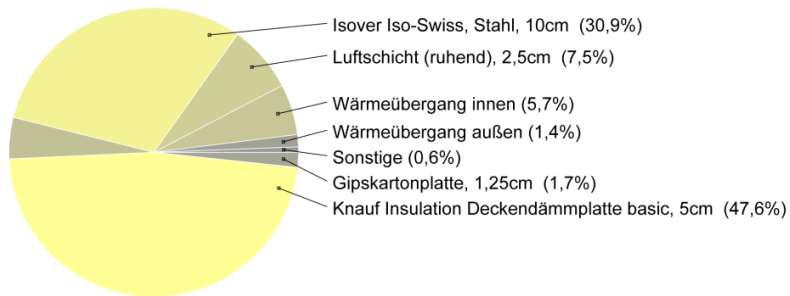
Ext\_planseau\_v3\_granit

Fußboden, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 28.3.2015 15:52



- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| ① M#Granit (20 mm)            | ⑦ Knauf Insulation Deckendämmplatte basic (50 mm) |
| ② Zementestrich (5 mm)        | ⑧ OSB/3 (18 mm)                                   |
| ③ Folie, EPDM (1 mm)          | ⑨ Isover Iso-Swiss (100 mm)                       |
| ④ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm) | ⑩ pro clima DA (0,45 mm)                          |
| ⑤ Gipskartonplatte (12,5 mm)  | ⑪ Luftschicht (25 mm)                             |
| ⑥ Gipskartonplatte (12,5 mm)  | ⑫ Stahl (1 mm)                                    |

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,014 kg/m²	Wärmekapazität:	116 kJ/m²K
Außenluft:	-15°C / 80%	Trocknungsdauer:	159 Tage	Wärmekapazität innen:	96 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	18,6 °C	sd-Wert:	1112,3 m	Gewicht:	113 kg/m²
Dicke:	24,6 cm				

\*Vergleich mit dem Höchstwert gemäß EnEV 2014 für erstmaligen Einbau, Ersatz oder Erneuerung von Decken nach unten an Außenluft (Anlage 3, Tabelle 1, Zeile 5c). Seite 1

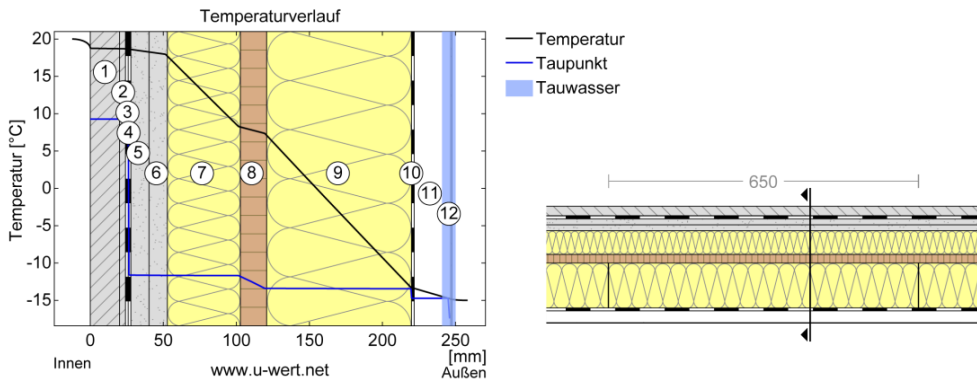
[Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.](http://www.u-wert.net)



Ext\_planseu\_v3\_granit

Fußboden, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 28.3.2015 15:52

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



- ① M#Granit (20 mm)
- ② Zementestrich (5 mm)
- ③ Folie, EPDM (1 mm)
- ④ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm)
- ⑤ Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ⑥ Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ⑦ Knauf Insulation Deckendämmplatte
- ⑧ OSB/3 (18 mm)
- ⑨ Isover Iso-Swiss (100 mm)
- ⑩ pro clima DA (0,45 mm)
- ⑪ Luftschicht (25 mm)
- ⑫ Stahl (1 mm)

**Links:** Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

**Rechts:** Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
Wärmeübergangswiderstand (DIN 6946)*				0,170	18,6	20,0	
1	2 cm M#Granit	3,480	0,006	18,5	18,8	56,0	0,0
2	0,5 cm Zementestrich	1,400	0,004	18,5	18,8	10,0	0,0
3	0,1 cm Folie, EPDM	0,250	0,004	18,5	18,7	1,2	0,0
4	0,05 cm Dampfbremse sd=100	0,220	0,002	18,4	18,7	0,1	0,0
5	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	17,9	18,7	8,5	0,0
6	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	17,4	18,4	8,5	0,0
7	5 cm Knauf Insulation Deckendämmplatte basic	0,035	1,429	0,9	18,0	3,5	0,0
8	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	-4,4	8,6	11,2	0,0
9	10 cm Isover Iso-Swiss (65 cm)	0,031	3,226	-13,3	7,7	5,0	0,0
	10 cm Stahl (0,1 cm)	50,000	0,002	-6,7	-4,4	1,2	0,0
10	0,045 cm pro clima DA (connect)	0,170	0,003	-13,3	-6,7	0,1	0,0
11	2,5 cm Luftschicht (ruhend)	0,111	0,226	-14,7	-7,3	0,0	46
12	0,1 cm Stahl	50,000	0,000	-14,7	-14,6	7,8	0,0
Wärmeübergangswiderstand (DIN 6946)*				0,041	-15,0	-14,6	
24,595 cm Gesamtes Bauteil			4,645			113,2	

\*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.



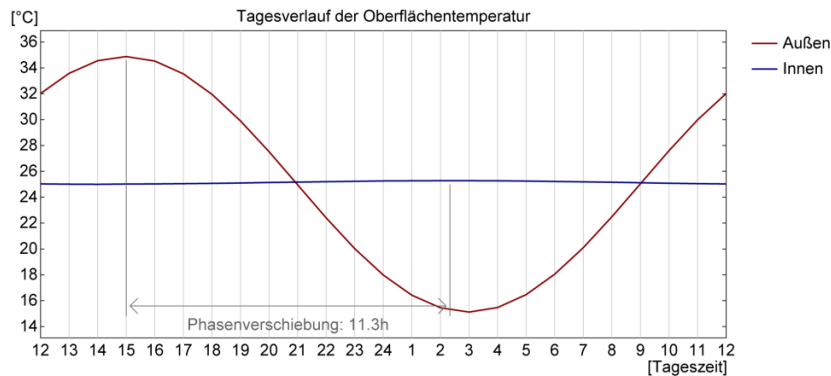
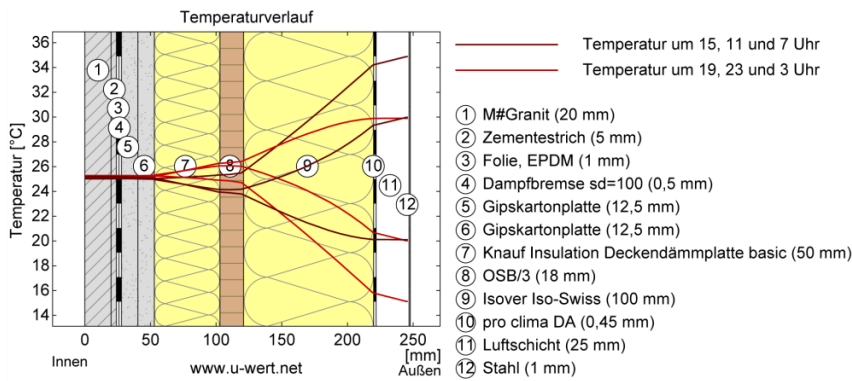
Ext\_planseu\_v3\_granit

Fußboden, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 28.3.2015 15:52

Hitzeschutz

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.u-wert.net generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Diensteanbieter nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Diensteanbieters. Weiteres entnehmen Sie bitte den AGB unter http://www.u-wert.net/agb



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

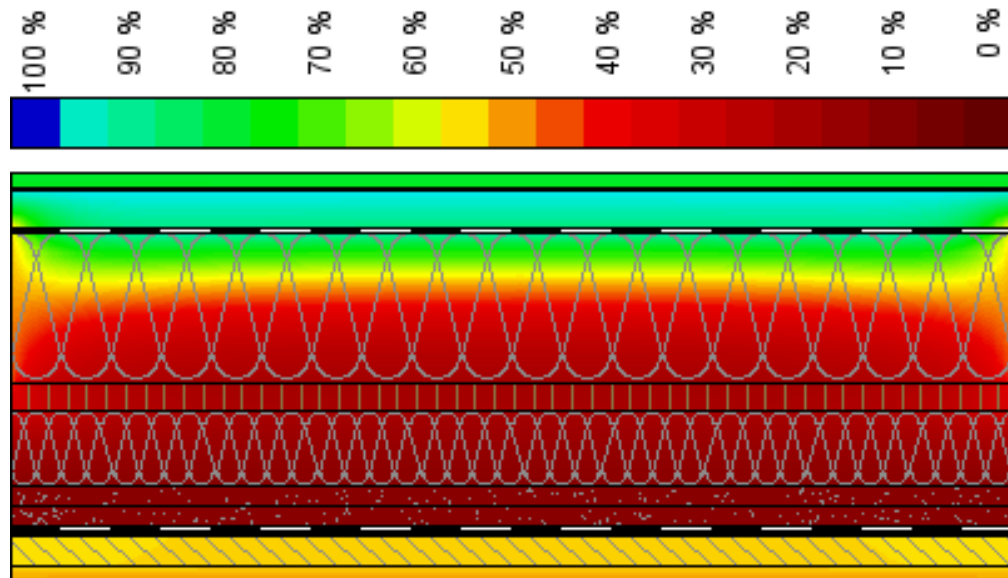
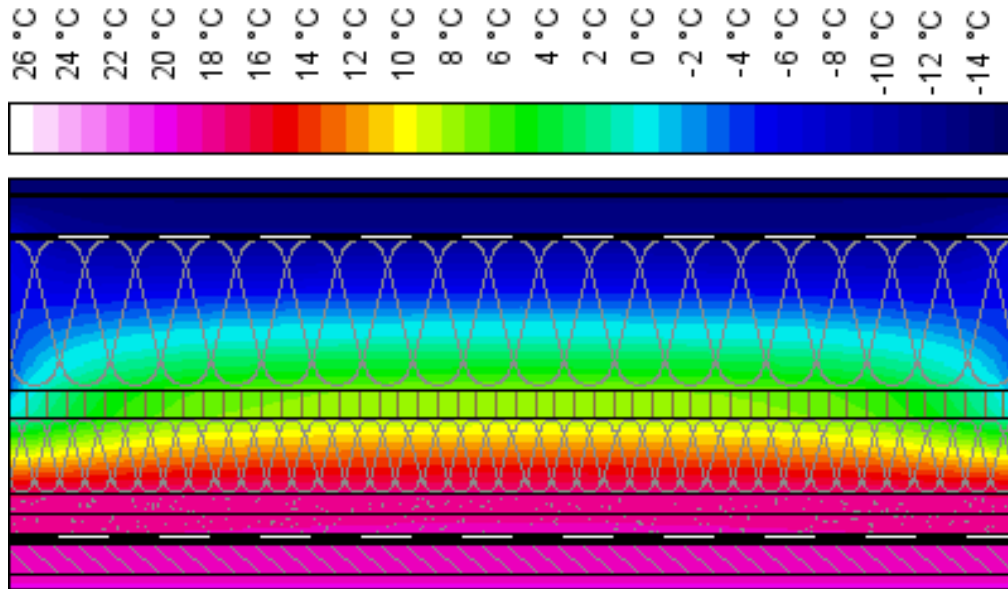
Phasenverschiebung*	11,3h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	2:15
Amplitudendämpfung**	69,0	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,8 °C
TAV***	0,015	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	0,3 °C

\* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

\*\* Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

\*\*\* Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.

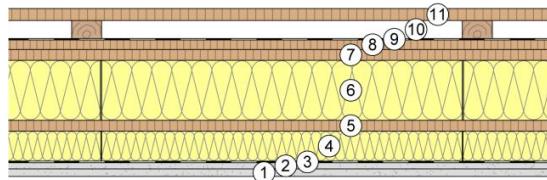
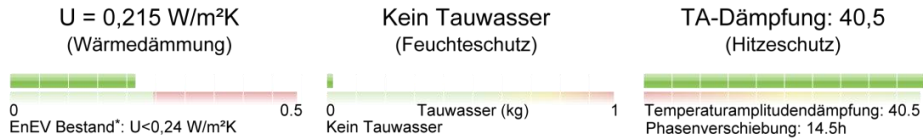




Alle Angaben ohne Gewähr

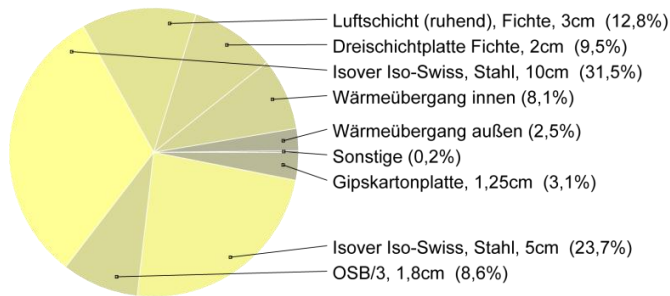
Extensie\_perete opac\_v2

Außenwand, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 16:14



- ① Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ② Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ③ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm)
- ④ Isover Iso-Swiss (50 mm)
- ⑤ OSB/3 (18 mm)
- ⑥ Isover Iso-Swiss (100 mm)
- ⑦ OSB/3 (18 mm)
- ⑧ OSB/3 (18 mm)
- ⑨ Dörken Delta-Maxx (0,3 mm)
- ⑩ Luftschicht (30 mm)
- ⑪ Dreischichtplatte Fichte (20 mm)

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,000 kg/m²	Wärmekapazität:	113 kJ/m²K
Außenluft:	-5°C / 80%	Trocknungsdauer:	0 Tage	Wärmekapazität innen:	44 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	18,3 °C	sd-Wert:	119,5 m	Gewicht:	72 kg/m²
Dicke:	28,0 cm				

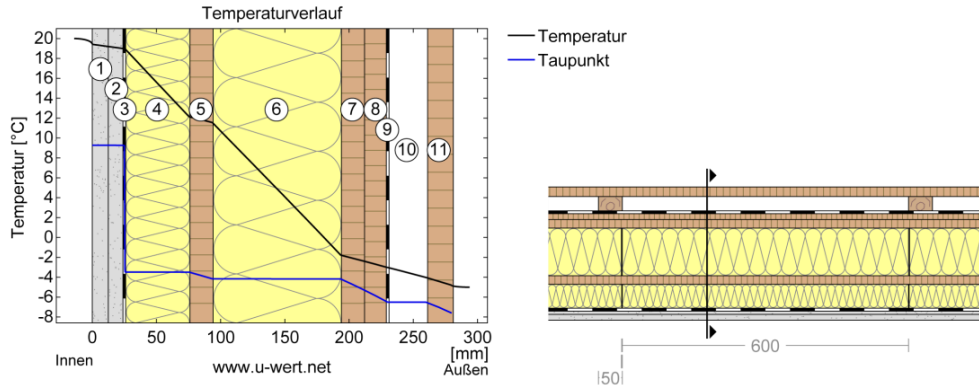
\*Vergleich mit dem Höchstwert gemäß EnEV 2014 für erstmaligen Einbau, Ersatz oder Erneuerung von Außenwänden (Anlage 3, Tabelle 1, Zeile 1). Seite 1

[Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.](http://www.u-wert.net)

Extensie\_perete opac\_v2

Außenwand, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 16:14

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



- ① Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ② Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ③ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm)
- ④ Isover Iso-Swiss (50 mm)
- ⑤ OSB/3 (18 mm)
- ⑥ Isover Iso-Swiss (100 mm)
- ⑦ OSB/3 (18 mm)
- ⑧ OSB/3 (18 mm)
- ⑨ Dörken Delta-Maxx (0,3 mm)
- ⑩ Luftschicht (30 mm)
- ⑪ Dreischichtplatte Fichte (20 mm)

**Links:** Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

**Rechts:** Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand (DIN 6946)*			0,130	18,3	20,0	
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	17,5	19,4	8,5	0,0
2	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	15,8	19,2	8,5	0,0
3	0,05 cm Dampfbremse sd=100	0,220	0,002	15,3	19,0	0,1	0,0
4	5 cm Isover Iso-Swiss (60 cm)	0,031	1,613	11,5	19,0	2,5	0,0
	5 cm Stahl (0,12 cm)	50,000	0,001	14,5	15,3	0,8	0,0
5	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	6,6	14,5	11,2	0,0
6	10 cm Isover Iso-Swiss (60 cm)	0,031	3,226	-2,1	11,6	5,0	0,0
	10 cm Stahl (0,2 cm)	50,000	0,002	5,6	6,6	2,6	0,0
7	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	-2,7	5,6	11,2	0,0
8	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	-3,3	0,7	11,2	0,0
9	0,03 cm Dörken Delta-Maxx	0,500	0,001	-3,3	-1,3	0,2	0,0
10	3 cm Luftschicht (ruhend) (60 cm)	0,146	0,205	-4,2	-1,3	0,0	0,0
	3 cm Fichte (5 cm)	0,130	0,231	-3,6	-1,3	1,0	0,0
11	2 cm Dreischichtplatte Fichte	0,130	0,154	-4,8	-3,4	9,4	0,0
	Wärmeübergangswiderstand (DIN 6946)*			0,040	-5,0	-4,7	
	27,98 cm Gesamtes Bauteil		4,657			72,1	

\*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.





Alle Angaben ohne Gewähr

Extensie\_perete opac\_v2

Außenwand, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 16:14

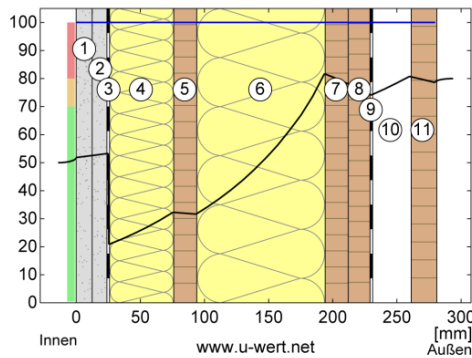
### Feuchteschutz

Unter den angenommenen Bedingungen bildet sich kein Tauwasser.

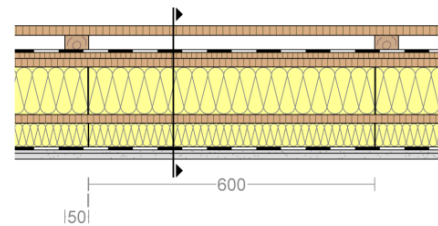
#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²] %	Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	- 0,0		8,5
2	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	- 0,0		8,5
3	0,05 cm Dampfbremse sd=100	100,00	- 0,0		0,1
4	5 cm Isover Iso-Swiss (60 cm)	0,05	- 0,0		2,5
	5 cm Stahl (0,12 cm)	50,000,00	- 0,0		0,8
5	1,8 cm OSB/3	3,60	- 0,0		11,2
6	10 cm Isover Iso-Swiss (60 cm)	0,10	- 0,0		5,0
	10 cm Stahl (0,2 cm)	100,000,00	- 0,0		2,6
7	1,8 cm OSB/3	5,40	- 0,0		11,2
8	1,8 cm OSB/3	5,40	- 0,0		11,2
9	0,03 cm Dörken Delta-Maxx	0,15	- 0,0		0,2
10	3 cm Luftschicht (ruhend) (60 cm)	0,01	- 0,0		0,0
	3 cm Fichte (5 cm)	1,50	- 0,0		1,0
11	2 cm Dreischichtplatte Fichte	4,40	- 0,0		9,4
27,98 cm Gesamtes Bauteil		119,50		0	72,1

### Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 18,3 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 56% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein. Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



— Relative Luftfeuchtigkeit in %



- |                               |                             |                                    |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm)  | ⑤ OSB/3 (18 mm)             | ⑨ Dörken Delta-Maxx (0,3 mm)       |
| ② Gipskartonplatte (12,5 mm)  | ⑥ Isover Iso-Swiss (100 mm) | ⑩ Luftschicht (30 mm)              |
| ③ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm) | ⑦ OSB/3 (18 mm)             | ⑪ Dreischichtplatte Fichte (20 mm) |
| ④ Isover Iso-Swiss (50 mm)    | ⑧ OSB/3 (18 mm)             |                                    |

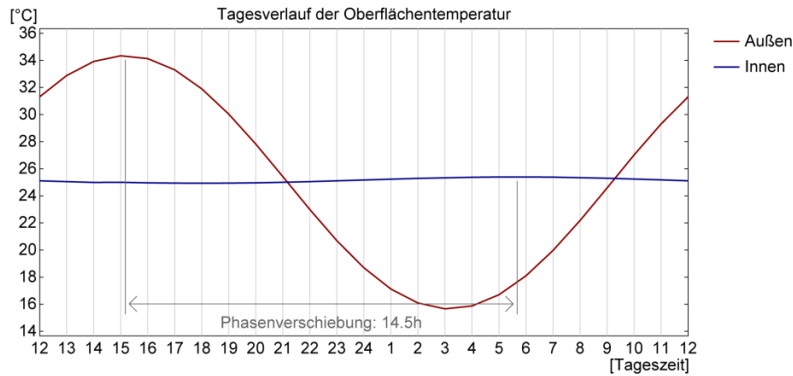
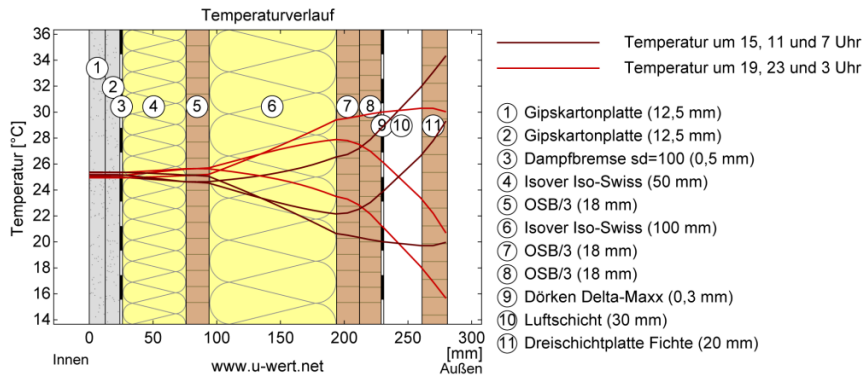
Extensie\_perete opac\_v2

Außenwand, U=0,215 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 16:14

Hitzeschutz

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.u-wert.net generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Diensteanbieter nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Diensteanbieters. Weiteres entnehmen Sie bitte den AGB unter http://www.u-wert.net/agb



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

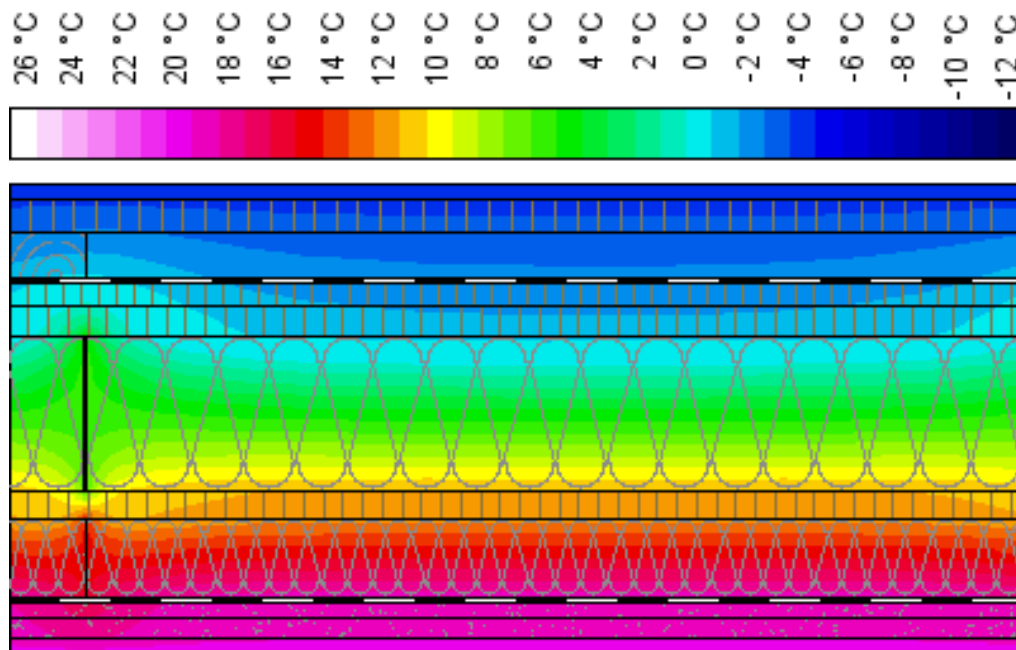
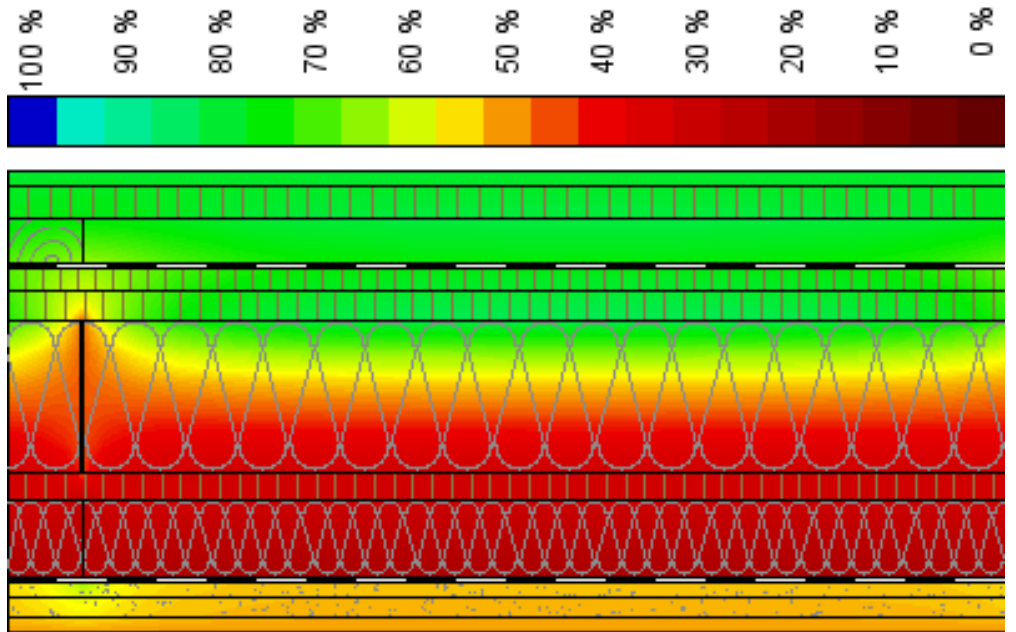
Phasenverschiebung*	14,5h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	5:45
Amplitudendämpfung**	40,5	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	18,7 °C
TAV***	0,025	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	0,5 °C

\* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

\*\* Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

\*\*\* Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.

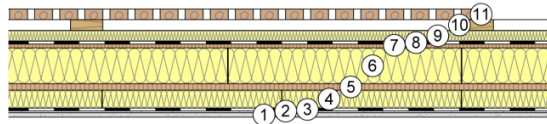
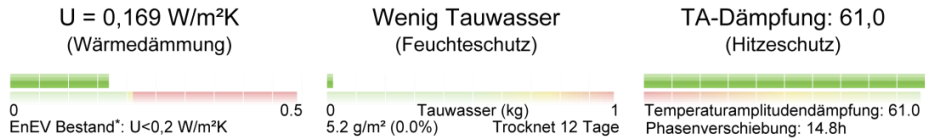




Alle Angaben ohne Gewähr

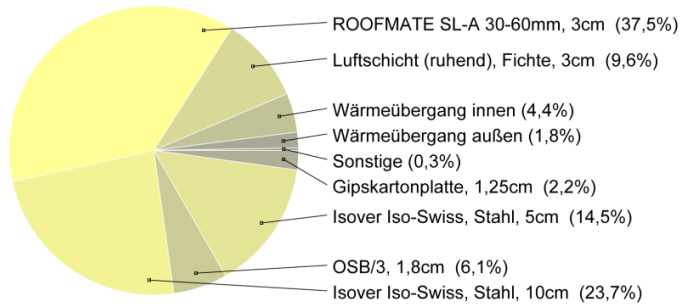
Extensie\_terasa\_v1\_inversa

Flachdach, U=0,169 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 13:13



- |                               |                                 |
|-------------------------------|---------------------------------|
| ① Gipskartonplatte (12,5 mm)  | ⑦ OSB/3 (18 mm)                 |
| ② Gipskartonplatte (12,5 mm)  | ⑧ Folie, EPDM (1 mm)            |
| ③ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm) | ⑨ ROOFMATE SL-A 30-60mm (30 mm) |
| ④ Isover Iso-Swiss (50 mm)    | ⑩ Luftschrift (30 mm)           |
| ⑤ OSB/3 (18 mm)               | ⑪ Luftschrift (30 mm)           |
| ⑥ Isover Iso-Swiss (100 mm)   |                                 |

Beitrag einzelner Schichten zur Wärmedämmung



Raumluft:	20°C / 50%	Tauwasser:	0,005 kg/m²	Wärmekapazität:	91 kJ/m²K
Außenluft:	-15°C / 80%	Trocknungsdauer:	12 Tage	Wärmekapazität innen:	46 kJ/m²K
Oberflächentemp.:	18,9 °C	sd-Wert:	148,2 m	Gewicht:	63 kg/m²
Dicke:	30,3 cm				

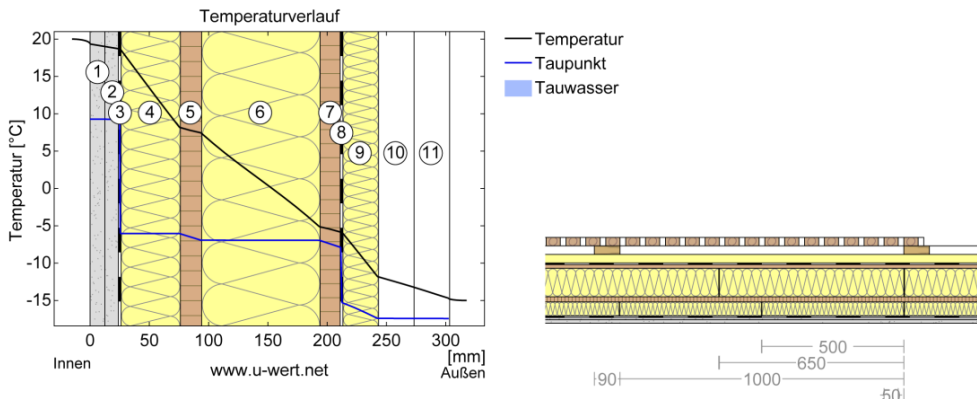
\*Vergleich mit dem Höchstwert gemäß EnEV 2014 für erstmaligen Einbau, Ersatz oder Erneuerung von Flachdächern (Anlage 3, Tabelle 1, Zeile 4b). Seite 1

[Hier klicken, um das Bauteil auf www.u-wert.net zu bearbeiten.](http://www.u-wert.net)

Extensie\_terasa\_v1\_inversa

Flachdach, U=0,169 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 13:13

Temperaturverlauf / Tauwasserzone



- ① Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ② Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ③ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm)
- ④ Isover Iso-Swiss (50 mm)
- ⑤ OSB/3 (18 mm)
- ⑥ Isover Iso-Swiss (100 mm)
- ⑦ OSB/3 (18 mm)
- ⑧ Folie, EPDM (1 mm)
- ⑨ ROOFMATE SL-A 30-60mm (30 mm)
- ⑩ Luftschicht (30 mm)
- ⑪ Luftschicht (30 mm)

**Links:** Verlauf von Temperatur und Taupunkt an der in der rechten Abbildung markierten Stelle. Der Taupunkt kennzeichnet die Temperatur, bei der Wasserdampf kondensieren und Tauwasser entstehen würde. Solange die Temperatur des Bauteils an jeder Stelle über der Taupunkttemperatur liegt, entsteht kein Tauwasser. Falls sich die beiden Kurven berühren, fällt an den Berührungspunkten Tauwasser aus.

**Rechts:** Maßstäbliche Zeichnung des Bauteils.

Schichten (von innen nach außen)

Folgende Tabelle enthält die wichtigsten Daten aller Schichten der Konstruktion:

#	Material	λ [W/mK]	R [m²K/W]	Temperatur [°C]		Gewicht [kg/m²]	Tauwasser [Gew%]
				min	max		
	Wärmeübergangswiderstand (DIN 6946)*		0,100	18,9	20,0		
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	18,2	19,5	8,5	0,0
2	1,25 cm Gipskartonplatte	0,250	0,050	17,0	19,3	8,5	0,0
3	0,05 cm Dampfbremse sd=100	0,220	0,002	16,9	19,0	0,1	0,0
4	5 cm Isover Iso-Swiss (50 cm)	0,031	1,613	10,6	19,0	2,5	0,0
	5 cm Stahl (0,12 cm)	50,000	0,001	16,7	16,9	0,9	0,0
5	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	1,2	16,9	11,2	0,0
6	10 cm Isover Iso-Swiss (65 cm)	0,031	3,226	-7,2	13,9	5,0	0,1
	10 cm Stahl (0,2 cm)	50,000	0,002	0,9	1,2	2,4	0,0
7	1,8 cm OSB/3	0,130	0,138	-7,9	0,9	11,2	0,0
8	0,1 cm Folie, EPDM	0,250	0,004	-7,9	-3,0	1,2	0,0
9	3 cm ROOFMATE SL-A 30-60mm	0,035	0,857	-12,6	-3,1	1,0	0,0
10	3 cm Luftschicht (ruhend) (100 cm)	0,156	0,192	-13,6	-11,4	0,0	0,0
	3 cm Fichte (9 cm)	0,130	0,231	-13,6	-12,3	1,1	0,0
11	3 cm Luftschicht (ruhend) (2 cm)	0,155	0,194	-14,8	-13,6	0,0	0,0
	3 cm Fichte (5 cm)	0,130	0,231	-14,8	-13,5	9,6	0,0
	Wärmeübergangswiderstand (DIN 6946)*		0,040	-15,0	-14,7		
	30,25 cm Gesamtes Bauteil		5,912			63,3	

\*Annahme: Freie Luftzirkulation auf der Bauteilinnenseite.

Extensie\_terasa\_v1\_inversa

Flachdach, U=0,169 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 13:13

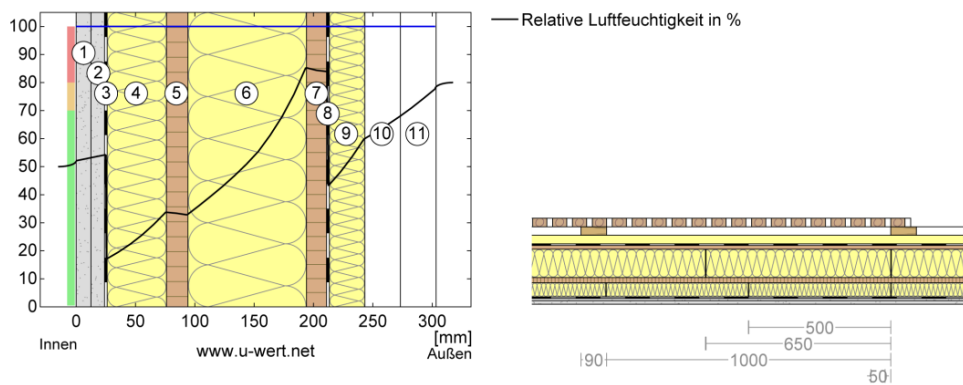
Feuchteschutz

Während der winterlichen Tauperiode von 90 Tagen fallen in diesem Bauteil insgesamt 0,005 kg Tauwasser pro Quadratmeter an. Diese Menge trocknet im Sommer innerhalb von 12 Tagen ab (Verdunstungsperiode gemäß DIN 4108-3:2014-11). Diese Berechnung wurde mit einem benutzerdefinierten Klima für die Tauperiode durchgeführt, das von der DIN 4108-3 abweicht.

#	Material	sd-Wert [m]	Tauwasser [kg/m²] %	Trocknungsdauer Tage	Gewicht [kg/m²]
1	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	- 0,0		8,5
2	1,25 cm Gipskartonplatte	0,05	- 0,0		8,5
3	0,05 cm Dampfbremse sd=100	100,00	- 0,0		0,1
4	5 cm Isover Iso-Swiss (50 cm)	0,05	- 0,0		2,5
	5 cm Stahl (0,12 cm)	50,000,00	- 0,0		0,9
5	1,8 cm OSB/3	3,60	- 0,0		11,2
6	10 cm Isover Iso-Swiss (65 cm)	0,10	0,0052 0,1		5,0
	... auf Außenseite		0,0052		
	10 cm Stahl (0,2 cm)	100,000,00	- 0,0		2,4
7	1,8 cm OSB/3	5,40	0,0052 0,0	12	11,2
	... auf Innenseite		0,0052		
8	0,1 cm Folie, EPDM	32,00	- 0,0		1,2
9	3 cm ROOFMATE SL-A 30-60mm	6,00	- 0,0		1,0
10	3 cm Luftschicht (ruhend) (100 cm)	0,01	- 0,0		0,0
	3 cm Fichte (9 cm)	1,50	- 0,0		1,1
11	3 cm Luftschicht (ruhend) (2 cm)	0,01	- 0,0		0,0
	3 cm Fichte (5 cm)	1,50	- 0,0		9,6
	30,25 cm Gesamtes Bauteil	148,23	0,0052	12	63,3

Luftfeuchtigkeit

Die Oberflächentemperatur der Wandinnenseite beträgt 18,9 °C was zu einer relativen Luftfeuchtigkeit an der Oberfläche von 54% führt. Unter diesen Bedingungen sollte nicht mit Schimmelbildung zu rechnen sein. Das folgende Diagramm zeigt die relative Luftfeuchtigkeit innerhalb des Bauteils.



- ① Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ② Gipskartonplatte (12,5 mm)
- ③ Dampfbremse sd=100 (0,5 mm)
- ④ Isover Iso-Swiss (50 mm)
- ⑤ OSB/3 (18 mm)
- ⑥ Isover Iso-Swiss (100 mm)
- ⑦ OSB/3 (18 mm)
- ⑧ Folie, EPDM (1 mm)
- ⑨ ROOFMATE SL-A 30-60mm (30 mm)
- ⑩ Luftschicht (30 mm)
- ⑪ Luftschicht (30 mm)



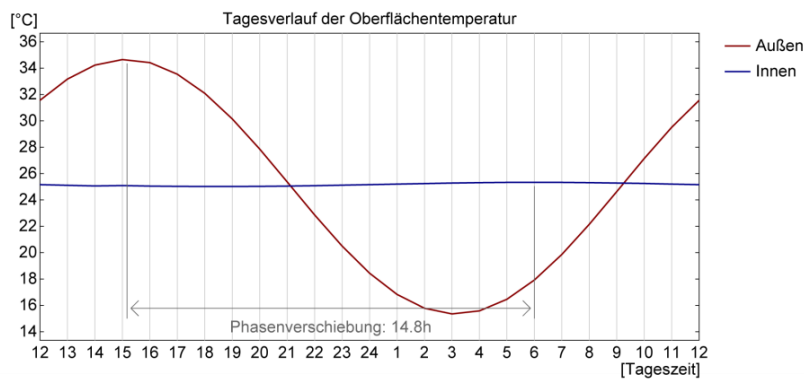
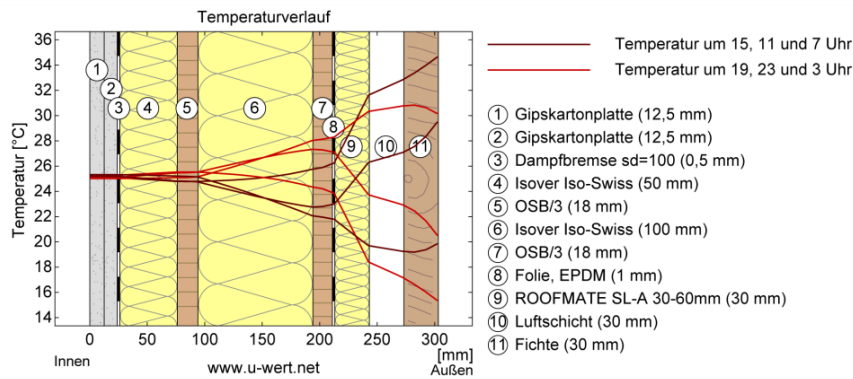
Extensie\_terasa\_v1\_inversa

Flachdach, U=0,169 W/m²K  
erstellt am 29.3.2015 13:13

Hitzeschutz

Für die Analyse des sommerlichen Hitzeschutzes wurden die Temperaturänderungen innerhalb des Bauteils im Verlauf eines heißen Sommertages simuliert:

Dieses Dokument wurde vom U-Wert-Rechner auf www.u-wert.net generiert. Sollte Ihnen durch die kostenlose Nutzung dieser Inhalte ein Schaden entstehen, so haftet der Diensteanbieter nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit des Diensteanbieters. Weiteres entnehmen Sie bitte den AGB unter http://www.u-wert.net/agb



**Obere Abbildung:** Temperaturverlauf innerhalb des Bauteils zu verschiedenen Zeitpunkten. Jeweils von oben nach unten, braune Linien: um 15, 11 und 7 Uhr und rote Linien um 19, 23 und 3 Uhr morgens.

**Untere Abbildung:** Temperatur auf der äußeren (rot) und inneren (blau) Oberfläche im Verlauf eines Tages. Die schwarzen Pfeile kennzeichnen die Lage der Temperaturhöchstwerte. Das Maximum der inneren Oberflächentemperatur sollte möglichst während der zweiten Nachthälfte auftreten.

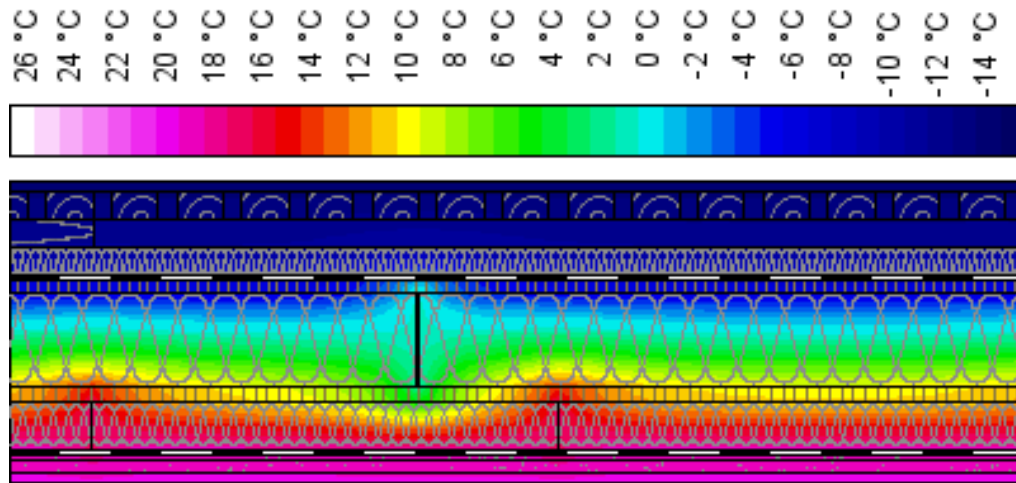
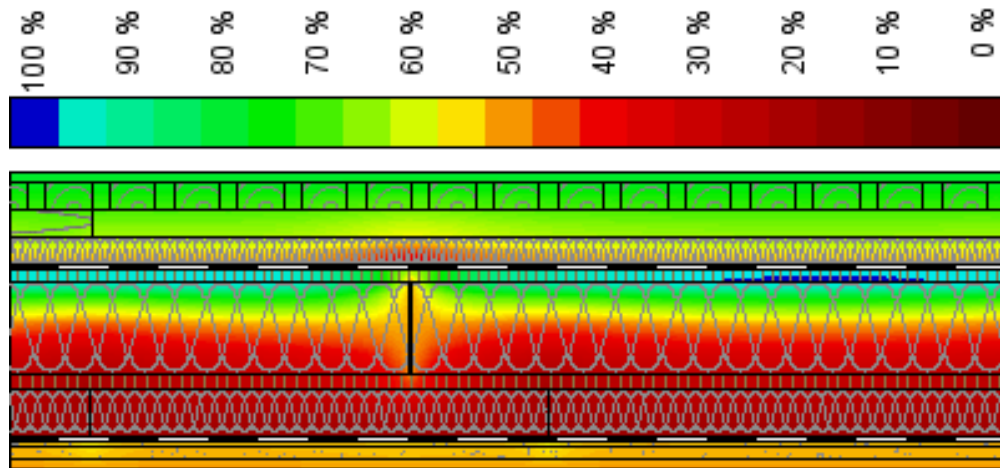
Phasenverschiebung*	14,8h	Zeitpunkt der maximalen Innentemperatur:	6:00
Amplitudendämpfung**	61,0	Temperaturschwankung auf äußerer Oberfläche:	19,3 °C
TAV***	0,016	Temperaturschwankung auf innerer Oberfläche:	0,3 °C

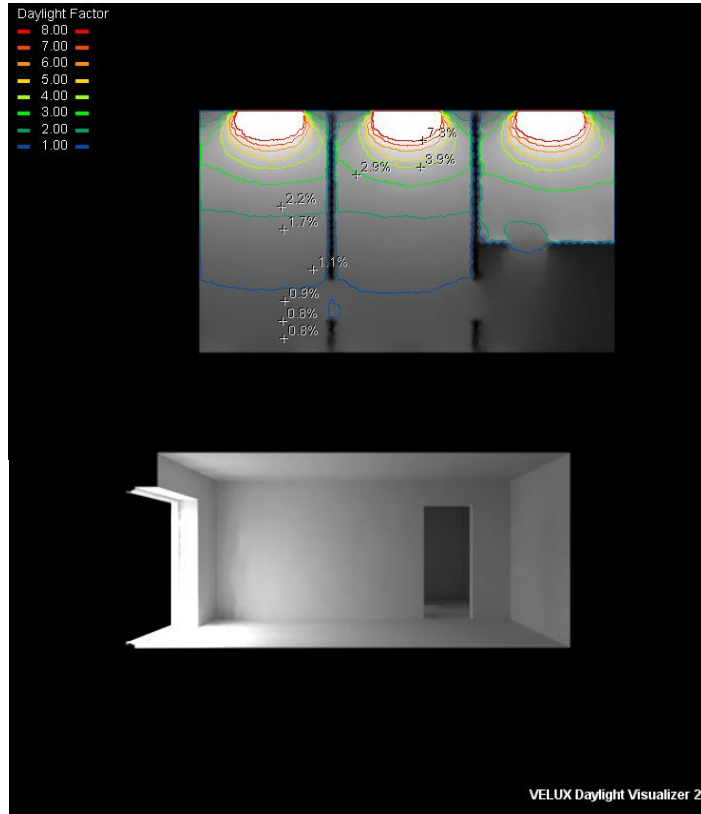
\* Die Phasenverschiebung gibt die Zeitdauer in Stunden an, nach der das nachmittägliche Hitzemaximum die Bauteilinnenseite erreicht.

\*\* Die Amplitudendämpfung beschreibt die Abschwächung der Temperaturwelle beim Durchgang durch das Bauteil. Ein Wert von 10 bedeutet, dass die Temperatur auf der Außenseite 10x stärker variiert, als auf der Innenseite, z.B. außen 15-35°C, innen 24-26°C.

\*\*\* Das Temperaturamplitudenverhältnis TAV ist der Kehrwert der Dämpfung: TAV = 1/Amplitudendämpfung

Die oben dargestellten Berechnungen wurden für einen 1-dimensionalen Querschnitt des Bauteils erstellt.

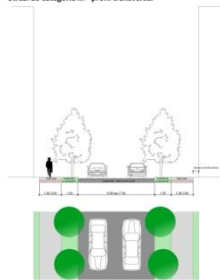




### PROFILE STRADALE

Străzile din cartierul Ștefaniei se încadrează în categoria III a de străzi, cu două benzi de circulație (cu partea carosabilă de 6.00 sau 7.00 m și trotuarul cu lățimea de 1.00 până la 3.00 m amplasate de regulă deoparte, de o fașă de 1.50 - 1.80 m destinată aliniamentelor arborilor dotările necesare traficului rutier).

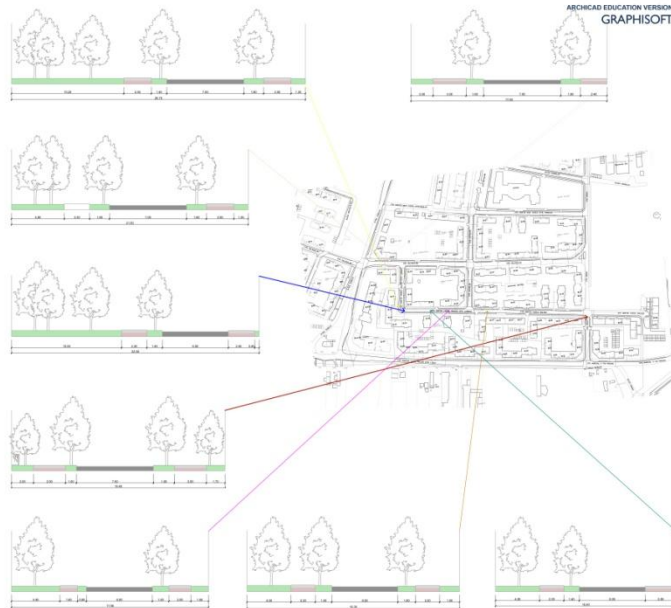
Străzi de categoria III - profil transversal



**Vegetația** - aliniamente de tui, tei, magnolie, artar, chiparos, castan, iliac, cotcodău, mestecan etc.  
gărd viu: lemn cainesc, hibiscus, curunță, carpen etc.

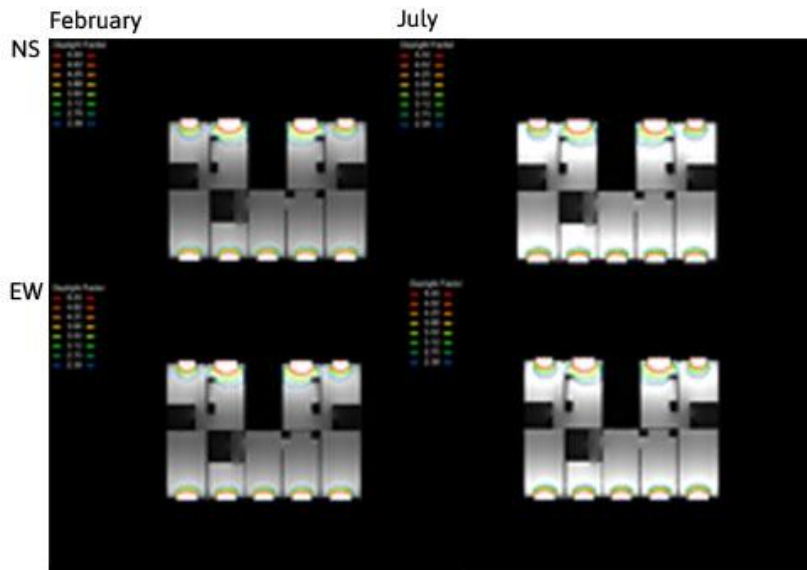
#### Concluzii

Profilul străzilor din zona studiată în funcție de amplasamentul blocurilor față de carosabil. În general tranșeele variază între 2 - 3 m și sunt dispuse foarte diferite astfel ca o parte porțene din fața blocului până în carosabil sau până în platbandă. Zona de spațiu verde care încorporează blocul porțene de 8 x 8 m, fiind amenajată cu arbori arbori și gazon. Rolurile: Fașă de spațiu verde adiacentă carosabilului cu dimensiunile de la 8 x 1 m și în zona înconjurătoare a blocurilor acestuia dezvoltarea pentru aliniamentele de arbori. Pe unele străzi arborii și tui plantate foarte aproape de bloc, chiar neproporționale cu distanța de plantare în fața acestuia și au dezvoltat fără a fi afectată construcția și fiind plantate la distanța de 0.5 - 1 m față de imobil. În alte cazuri sunt plantate la distanța corespunzătoare în funcție de înălțimea lor și a distanței față de fașă de bloc 0.5 - 1 m. Mai sunt și câteva blocuri pe care s-au făcut intervenții pentru a înălțimea și gazon în fața acestor imobile carosabil și trotuar, iar spațiul adiacent blocului este mai mare de 3-4 m. Fașă de plantare cu arbori în care mai multe cazuri vegetația înălțimea este foarte aproape de construcție deoarece situate pe un profil de la 30 - 37 m, fiind astfel încadrate în categoria a III-a.

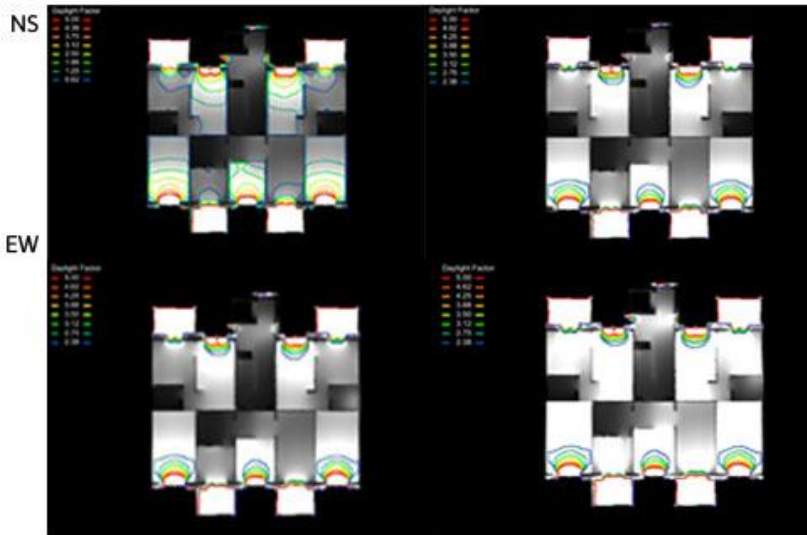


Sunny Weather, 1pm, Street Layout 16.4m, 1st Floor

Existing

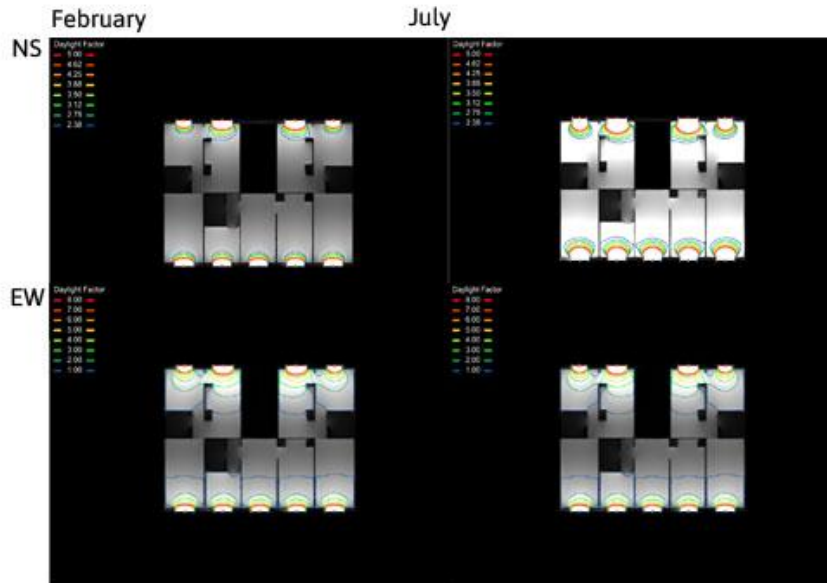


RETROFIX

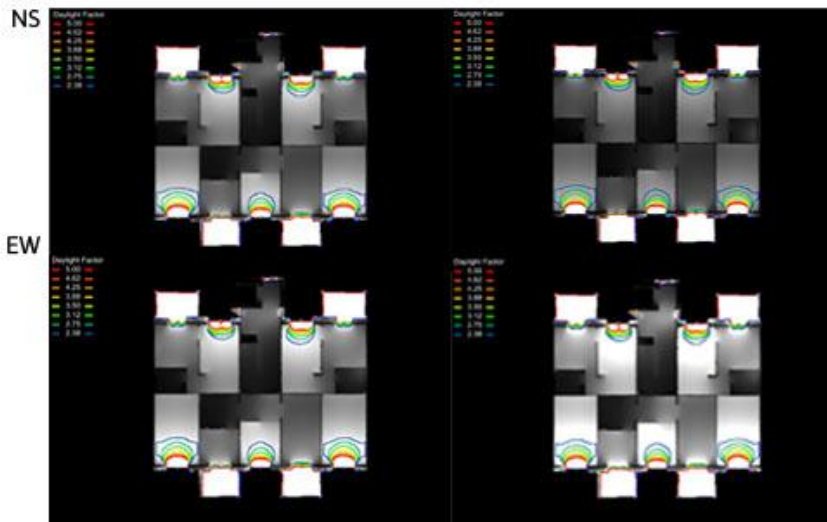


### Sunny Weather, 1pm, Street Layout 16.4m, 4th Floor

#### Existing

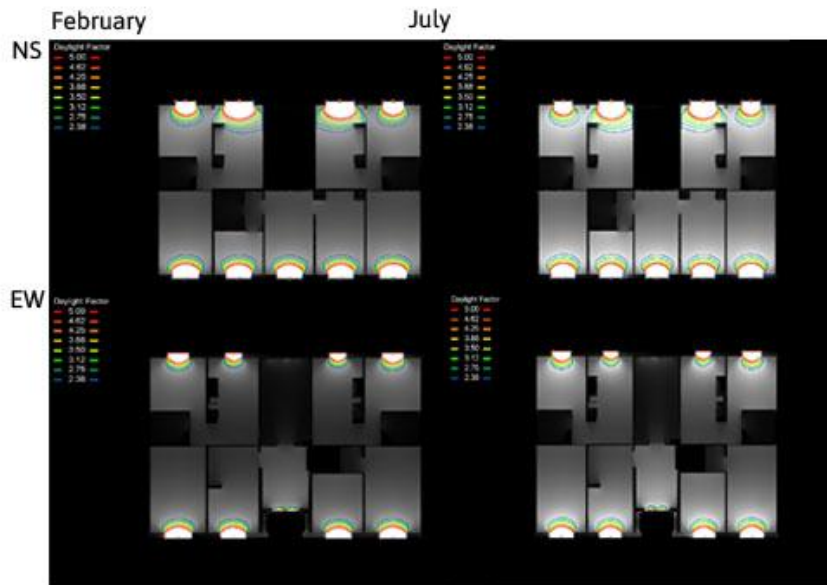


#### RETROFIX

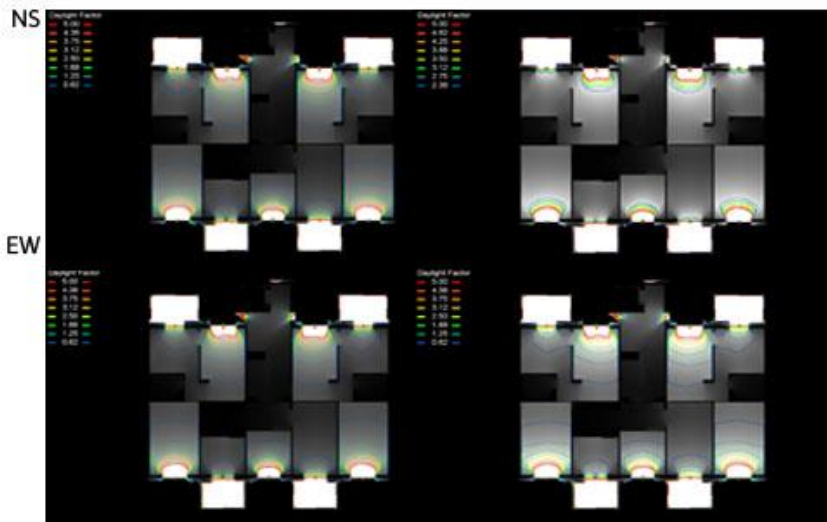


### Sunny Weather, 1pm, Street Layout 21.5m, 1st Floor

#### Existing



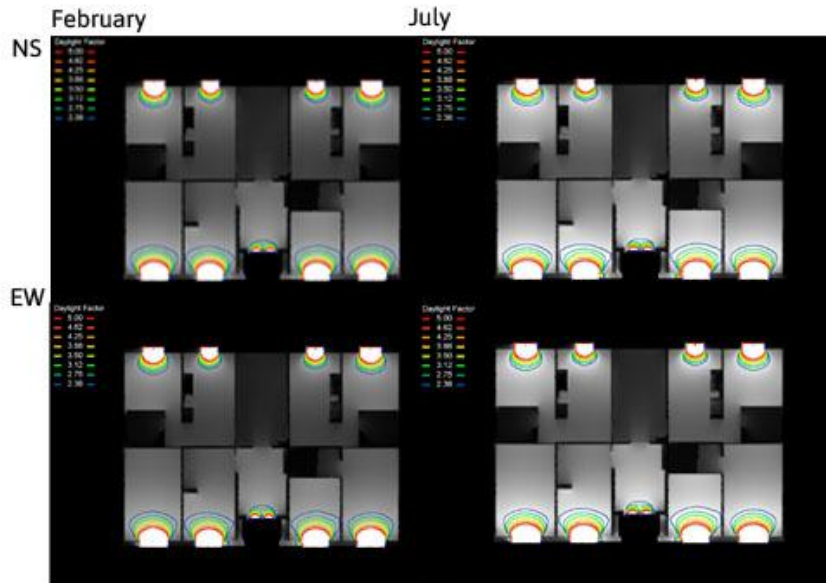
#### RETROFIX



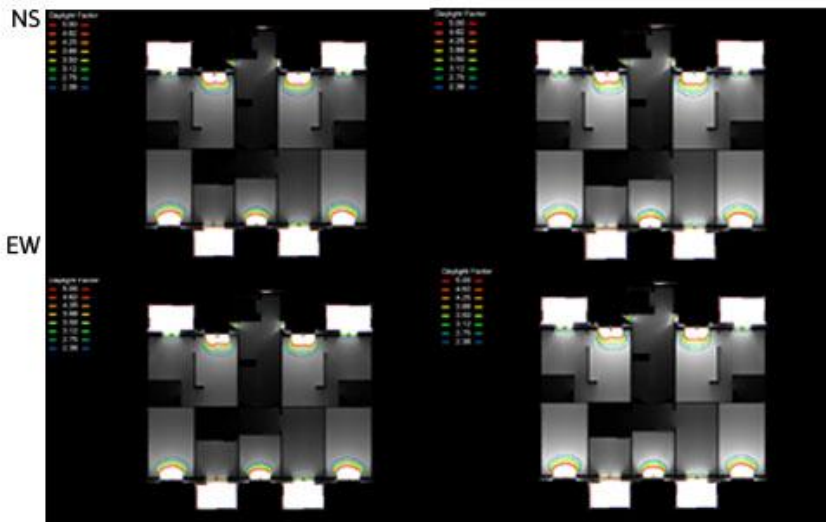


### Sunny Weather, 1pm, Street Layout 21.5m, 4th Floor

Existing

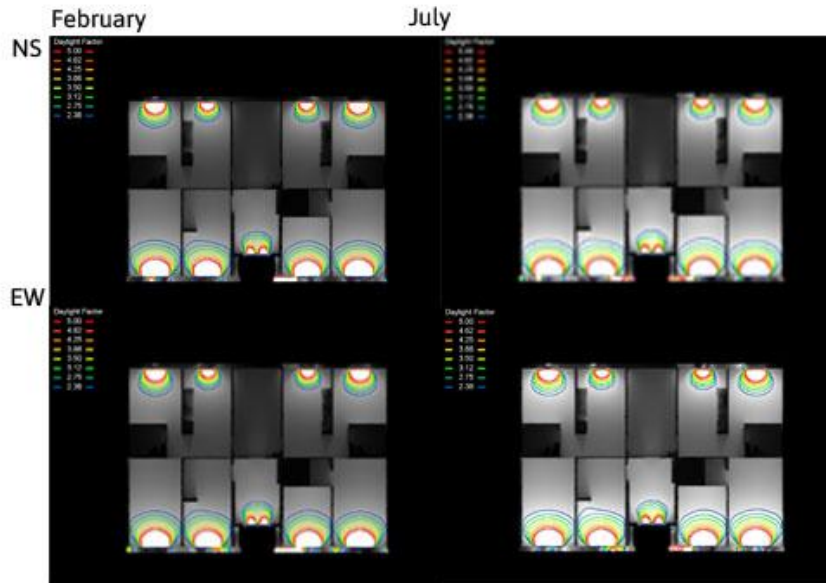


RETROFIX

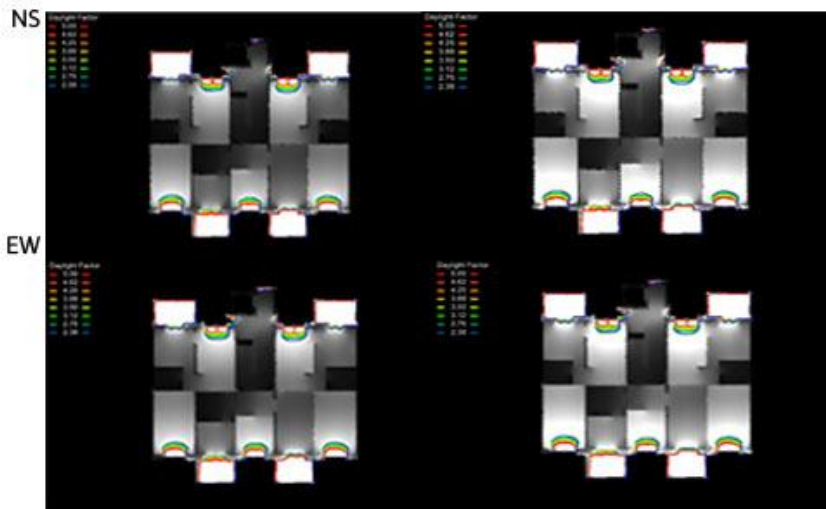


### Sunny Weather, 1pm, Street Layout 26.7m, 1st Floor

Existing

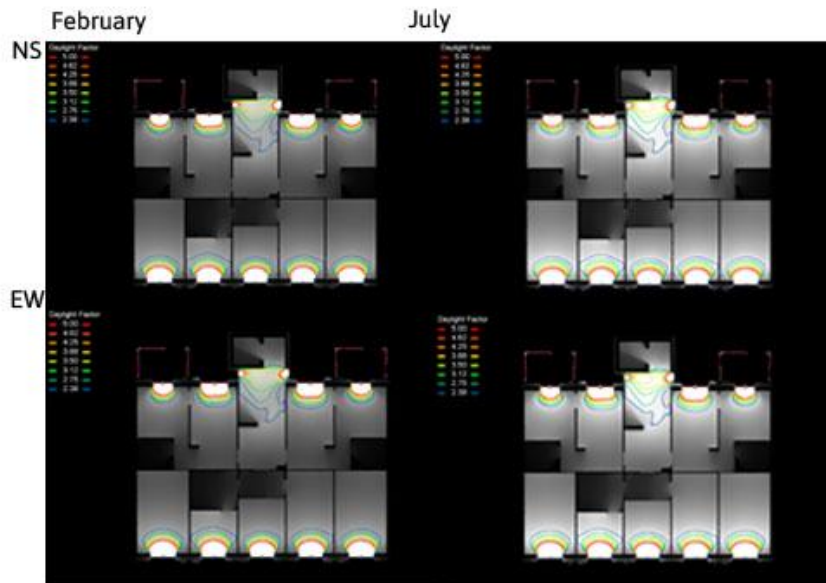


RETROFIX

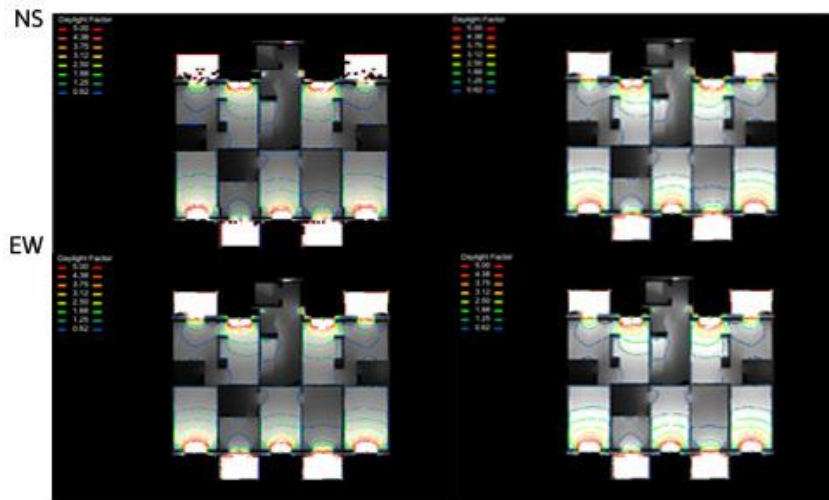


### Sunny Weather, 1pm, Street Layout 26.7m, 4th Floor

#### RETROFIX without extension model

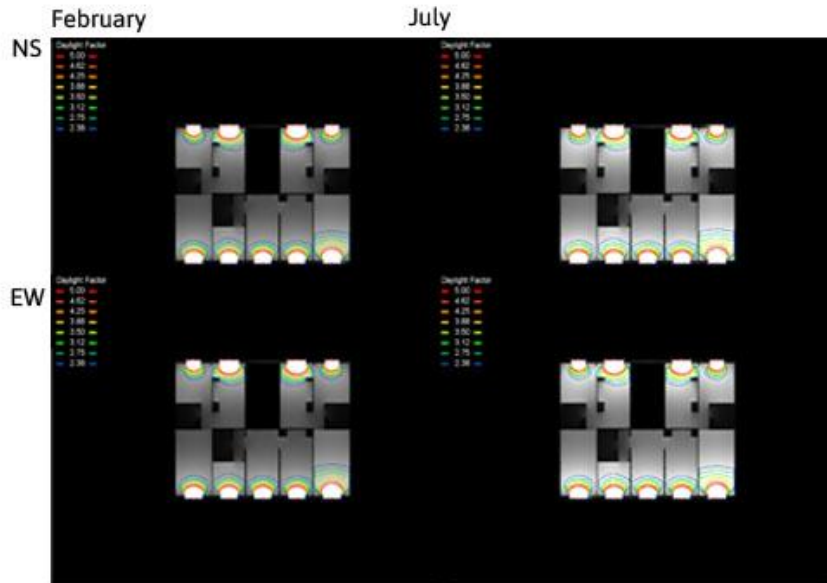


#### RETROFIX with extension model



### Sunny Weather, 1pm, Street Layout 26.7m, 4th Floor

#### Existing



#### RETROFIX

