

SISTEME MODULARE INTEGRATE PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ

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

Arh. Otilia-Alexandra Tudoran

Conducător științific:	prof.univ.dr.ing. Daniel Grecea
Referenți științifici:	prof.univ.dr.ing. Dan Lungu
	prof.univ.dr.ing. Radu Văcăreanu
	prof.univ.dr.ing. Viorel Ungureanu

Ziua susținerii tezei: 27 martie 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, 2013

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

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

Doresc să-i adresez mulțumiri deosebite conducătorului de doctorat Prof.univ.dr.ing.Daniel Grecea, pentru îndrumarea competentă, înțelegerea, răbdarea și suportul moral oferit pe durata elaborării tezei, precum și pentru sprijinul oferit în vederea participării la activități de cercetare, conferințe și workshopuri internaționale.

În mod deosebit, doresc să îi mulțumesc domnului Prof.univ.dr.ing.Viorel Ungureanu pentru ajutorul, suportul, sfaturile și sugestiile oferite de-a lungul elaborării tezei.

De asemenea deosebite mulțumiri i se cuvin Prof.univ.dr.ing.Dr.H.C. Dan Dubină M.C. al Academiei Române pentru sfaturile și pentru îndrumarea oferită pe parcursul realizării acestei lucrări.

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

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

Deosebite mulțumiri domnului profesor Prof.univ.dr.ing.Raul Zaharia pentru amabilitatea de a prezida comisia de doctorat.

Doresc să-i mulțumesc Prof.univ.dr.ing. Nicolae Munteanu pentru ajutorul susținut acordat în vederea realizării unei teze multidisciplinare.

Un deosebit ajutor mi-a oferit Asist.univ.dr.Marius Matichescu în ceea ce privește studiul sociologic și interpretarea rezultatelor acestuia.

Deosebite mulțumiri îi adresez Prof.univ.dr.arh.Cristian Dumitrescu pentru sprijinul și sfaturile acordate pe parcursul acestei teze, precum și Prof.univ.dr. arh.Teodor Gheorghiu pentru direcțiile de abordare indicate.

Calde mulțumiri se cuvin părinților mei care m-au susținut în toate demersurile legate de ducerea la bun sfârșit al acestei teze, precum și colegilor din cadrul Departamentului de Construcții Metalice și Mecanica Construcțiilor care m-au ajutat și mi-au oferit sfaturi în această perioadă. Mulțumesc și colegilor din cadrul Departamentului de Arhitectură .

În final aș vrea să-i mulțumesc tatălui meu, ing. Constantin Tudoran care m-a incurajat și impulsionează în vederea finalizării cu succes a acestei lucrări.

Doresc să mulțumesc colegilor și prietenilor mei (Alexandra Maria Dincă, Mirela Adriana Szitar, Ramona Suci, Sorin Bordea, Matei Popa, Ovidiu Stoia, Maja Baldea, Radu Vilău, Beatrice Vîlceanu, Cătălina Bocan, Alexandru Botici, Adriana Iacob, Mara Suprovici, Laura Oprea, Cristian Vulcu, Andra Floricel, Călin Sebarchevici) pentru sprijinul oferit și pentru contribuția adusă în vederea realizării unei lucrări multidisciplinare.

Tudoran Otilia-Alexandra

Sisteme modulare integrate pentru situații de urgență

Teze de doctorat ale UPT, Seria 5, Nr. 131, Editura Politehnica, 2015, 264 pagini, 242 figuri, 73 tabele.

ISSN:1842-581X

ISBN:978-606-554-926-5

Cuvinte cheie: arhitectură de urgență, situații de urgență, modul, reconstrucție, inundații, ansamblu integrat, monitorizare, sinistrați, dezvoltare durabilă.

Rezumat

Teza de față propune punerea la punct a unui sistem de intervenție care să poată fi implementat rapid în situații de calamitate. Soluția propusă este realizarea unui adăpost temporar pentru sinistrați sub forma unui ansamblu integrat, astfel încât pe perioada relocării temporare localitățile să poată fi refăcute. Clădirile temporare propuse sunt alcătuite din unități modulare prefabricate. Scopul este acela de a implementa aceste construcții în orice locație afectată de calamitate din România, prin intermediul (IGSU).

Ansamblul propus este analizat atât la modul general cât și pentru fiecare modul în parte. Modulele sunt analizate din punct de vedere structural, propunându-se patru soluții structurale, din care se evidențiază ca fiind mai eficiente două soluții structurale. Acestea sunt mai departe analizate din punct de vedere al dezvoltării durabile.

Astfel, în această teză se detaliază atât o analiză comparativă din punct de vedere structural, cât și o analiză din punct de vedere al dezvoltării durabile.

Din punct de vedere arhitectural, sunt detaliate funcțiunile pe care le pot avea modulele. Acestea sunt stabilite în urma unui studiu sociologic efectuat prin intermediul unui chestionar, și variază în funcție de necesitățile persoanelor sinistrate. Rezultatele chestionarului sunt implementate în modulele propuse atât pentru locuire cât și pentru alte funcțiuni. Mai departe este detaliată modalitatea de funcționare a ansamblului integrat, astfel încât modulele de locuit să poată fi alimentate cu energie electrică, apă rece, apă caldă, fără a fi necesară branșarea la rețele. Ansamblul propus poate fi monitorizat printr-un soft care să ajute atât la gestionarea unei situații de calamitate în sine, cât și a configurării alcătuirii ansamblului.

CUPRINS

Notatii, abrevieri, acronime	8
Lista de tabele	9
Lista de figuri.....	12
1.Subiectul tezei	19
1.1.Importanța și actualitatea temei	19
1.2.Obiective științifice propuse în cadrul temei alese	20
1.3.Structura tezei de doctorat	21
2. Evoluția și caracteristicile structurale ale construcțiilor modulare	24
2.1. Rezumat	24
2.2. Evoluția construcțiilor modulare din trecut până în prezent	24
2.2.1. Evoluția construcțiilor modulare	24
2.2.2. Fundații uzuale pentru construcții modulare	33
2.2.3. Influența „Raportului Egan” pentru eficientizarea construcțiilor	34
2.2.4. Avantajele construcțiilor metalice conform „Raportului Egan”	35
2.3. Caracteristicile tehnice - profile metalice	35
2.3.1. Caracteristicile tehnice ale profilelor formate la rece	36
2.3.1.1 Introducere. Scurt istoric.....	36
2.3.1.2 Caracteristici tehnice ale materialului. Comportarea profilelor formate la rece.....	37
2.3.1.3 Avantaje și dezavantaje ale folosirii profilelor formate la rece.....	42
2.3.2. Caracteristicile tehnice ale profilelor laminate la cald	43
2.3.2.1 Date generale despre profile laminate la cald. Istoric profile laminate la cald	43
2.3.2.2 Caracteristici tehnice ale materialului. Comportarea profilelor laminate la cald	43
2.3.2.3 Avantaje și dezavantaje	46
2.3.3.Comparație între profilele formate la cald și profilele laminate la rece	46
3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul integrat pentru situații de urgență.....	48
3.1.Rezumat	48
3.2.Studii sociologice efectuate în Marea Britanie privind acceptarea locuințelor prefabricate (modulare) de către un eșantion de populație.....	48
3.3. Scurt istoric al inundațiilor din zona Banatului	49
3.3.1. Tipuri de inundații din zona Banatului	49
3.4. Studiu efectuat prin tehnica interviului în localitatea Otelec	53
3.4.1. Reconstrucția clădirilor din zona inundată	53
3.4.2. Modalități de reconstrucție folosite după inundațiile din 2005	54
3.5. Investigarea folosind chestionarul	57
3.5.1. Aspecte sociale urmărite în chestionar.....	63
3.5.2. Scopul și interpretarea rezultatelor chestionarului	64
3.5.3. Punerea în practică a rezultatelor chestionarului	73
4 .Descrierea sistemului modular - variante de organizare și asamblare, detalierea modulelor pe diferite funcțiuni și implementarea lor	75
4.1. Rezumat	75

6 Cuprins

4.2. Sisteme modulare. Generalități	75
4.2.1. Demersuri actuale în proiectarea arhitecturii de urgență	75
4.2.2. Alcătuirea unui ansamblu arhitectural realizat integrat prin alăturarea unor module pentru locuit și utilitare	76
4.2.3. Analiza comparativă a trei variante de poziționare a modulelor de locuit cu studiu de însorire	78
4.2.4. Variante de asamblare ale celor trei tipologii de sisteme integrate	78
4.3. Furnizarea utilităților folosind surse independente de energie.....	82
4.3.1. Generarea energiei electrice în situații de urgență	83
4.3.2. Asigurarea agentului termic în situații de urgență	85
4.3.3. Tratarea apei potabile și epurarea apei menajere în situații de urgență	87
4.3.3.1. Tratarea alimentărilor cu apă în situații de urgență	87
4.3.3.2. Propunerea schemei de tratare.....	88
4.3.3.3. Epurarea apei menajere	91
4.3.3.4. Container medical mobil	94
4.4. Descrierea grupului de module cu unități de cazare	95
4.4.1. Generalități	95
4.4.2. Propunere arhitecturală-Module de cazare simple	96
4.4.3. Propunere arhitecturală. Module de cazare duble	97
4.4.4. Propuneri pentru realizarea structurii de rezistență și a închiderilor ...	98
4.5. Alcătuirea elementelor adiționale și detalierea prinderilor cu solul.....	99
4.5.1. Alcătuirea elementului tip terasă.....	99
4.5.2. Alcătuirea pasarelei/coridorului.....	100
4.5.3. Alcătuirea modulelor de scara.....	100
4.5.4. Alcătuirea fundațiilor	101
4.6. Implementarea propunerii ansamblului integrat într-o situație de calamitate reală	102
4.7. Evaluarea ansamblului din punct de vedere al dezvoltării durabile	104
4.7.1. Acoperirea pilonului social.....	104
4.7.2. Acoperirea pilonului economic (avantaje economice)	104
4.7.3. Acoperirea pilonului de mediu (avantaje din punct de vedere al impactului asupra mediului)	104
5. Rezolvarea structurală a unităților modulare propuse	106
5.1. Rezumat	106
5.2. Introducere.	106
5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse, din punct de vedere al rezistenței și stabilității.....	106
5.3.1. Evaluarea încărcărilor	107
5.3.2. Evaluarea rezistenței și stabilității soluțiilor structurale	109
5.3.3. Studiu comparativ din punct de vedere al rezistenței structurale.....	116
5.4. Evaluarea modelelor structurale propuse din punct de vedere al rezistenței termice, costurilor de execuție.....	120
5.4.1. Evaluarea modelelor structurale propuse din punct de vedere al eficienței termice	120
5.4.2. Evaluarea modelelor structurale propuse din punct de vedere al cantității globale de materiale și a costurilor de material și de manoperă...	126
6. Monitorizarea ansamblului și ciclul de viață al acestuia	131
6.1. Rezumat	131

6.2. Monitorizarea ansamblului	131
6.3. Evaluarea modulelor din punct de vedere al ciclului de viață	137
6.3.1. Evaluarea ciclului de viață pentru modulele de locuit cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece - S1.....	144
6.3.2. Evaluarea ciclului de viață pentru modulele de locuit cu structura de rezistență realizată din profile laminate la cald - S2	147
6.3.3. Evaluarea ciclului de viață - studiu comparativ între cele 2 module	148
7. Concluzii generale și contribuții personale.....	159
7.1. Rezumat	159
7.2. Concluzii generale (structurate pe capitole)	159
7.3. Contribuții proprii	162
7.4. Valorificarea și diseminarea rezultatelor	163
7.5. Direcții de continuare a cercetărilor și aplicații practice.....	165
 Anexa 1. Model Chestionare completate de locuitorii din Otelec	166
Anexa 2. Evaluarea impactului asupra mediului -S1&S2 - Detaliat pentru fiecare macrocomponenta in parte	215
Anexa 3. Evaluarea comportamentului structurii modulului de locuit la actiuni climatice diferite caracteristice Romaniei.....	255
 Bibliografie	259

NOTAȚII, ABREVIERI, ACRONIME

Capitolul 1

IGSU: Inspectoratul general pentru situații de urgență

Capitolul 2

I.C – Inainte de Christos

ANSI –American National Standars Institute

Capitolul 4

UE – Uniunea Europeana

DEAUU - Directiva Privind Epurarea Apelor Uzate Urbane

DCA – Directiva Cadru Privind APA

PE – populatie echivalenta

ZUC – Zone umede construite

Capitolul 5

SLU-GF –starea limita ultima- gruparea fundamentala

SLU-GS - starea limita ultima – gruparea speciala

P-Încarcarea permanentă

Vt - Încarcarea din vant pe directia transversală

Z - Încarcarea din zapadă

U - Încarcarea utilă

S - Încarcarea Seismica

V - Forta taietoare

N - forta axiala

M - moment

Capitolul 6

GWP - Potențialul de încălzire globală

GHG - gaze cu efect de seră

ODP - Potențialul de Subțiere a stratului de Ozon

WMO - Organizația Mondială pentru Meteorologie

UV - luminii ultraviolete

UVB - de lumină cancerigenă

AP - Potențialul de acidificare

EP - Potențialul de eutrofizare

POCP - Potențialul de Creare a Ozonului Fotochimic

ADP - Potențialul de Subțiere Abiotică

LCA – Life cycle analisys –Analiza ciclului de viață

S1 - Modul de locuit cu structura metalică realizată din profile formate la rece

S2 - Modul de locuit cu structura metalică realizată din profile laminate la cald

SCV - Sfârșitul ciclului de viață

EP – Etapa de producție

LISTĂ DE TABELE

Tabel 3.1. Pe parcursul acelei perioade, vă rugăm să ne precizați dacă ati dispus de următoarele utilități, iar dacă da, cu câte persoane le-ați utilizat în comun?	68
Tabel 3.2. Pe o scară de 1 la 10, unde 1 înseamnă foarte puțin și 10 înseamnă foarte foarte mult, vă rog să apreciați cat de mulțumiți ați fost de?:.....	69
Tabel 3.3. Dacă vă gândiți la nevoile pe care le-ați avut în acea perioadă, vă rugăm să ne spuneți cât de utile ar fi fost pentru dumneavoastră următoarele utilități: ...	70
Tabel 3.4. Evidențierea principalelor utilități în modulul de locuit.....	72
Tabel 4.1. Tipologia surselor de apă[4.15.]	87
Tabel 4.2. Variația parametrilor de calitate ai apei brute și tratate - sursă ușor tratabilă.....	89
Tabel 4.3. Legislația UE privind colectarea și epurarea apelor reziduale [4.19.].....	91
Tabel 5.1 Caracteristici structură profile formate la rece	110
Tabel 5.2. Solicitățile maxime ale fiecărui tip de secțiune în urma aplicării încărcărilor pe structură.....	112
Tabel 5.3 Caracteristici structură profile formate la cald - L.....	113
Tabel 5.4. Valorile solicitărilor obținute din programul de calcul în urma aplicării încărcărilor pe structuri-corniere	114
Tabel 5.5. Caracteristici structură profile formate la cald - țeavă pătrată.....	115
Tabel 5.6. Valorile solicitărilor obținute din programul de calcul în urma aplicării încărcărilor pe structuri-țeavă pătrată	115
Tabel 5.7. Caracteristici structură profile formate la cald - țeavă pătrată + dreptunghiulară.....	116
Tabel 5.8. Valorile solicitărilor obținute din programul de calcul în urma aplicării încărcărilor pe structuri - țeavă pătrată + dreptunghiulară	116
Tabel 5.9. Mod de vibrație-structura metalică cu profile formate la rece.....	117
Tabel 5.10. Mod de vibrație-structura metalica profile laminate la cald L-2secțiuni	117
Tabel 5.11. Mod de vibrație-structura metalică profile laminate la cald țeavă patrată	118
Tabel 5.12. Mod de vibrație-structura metalică profile laminate la cald țeavă pătrată+țeavă dreptunghiulară.....	118
Tabel 5.13. Cantități medii de materiale între parter & etaj pentru elementele metalice	119
Tabel 5.14. Stratificațiile anvelopei-structură profile formate la rece.....	122
Tabel 5.15. Stratificațiile anvelopei – structura profile laminate la cald	126
Tabel 5.16. Comparație cantități module.....	126
Tabel 5.17. Comparație costuri materiale și manoperă pentru cele două soluții de module.....	127
Tabel 5.18. Costuri mobile și utilare 1 modul de locuit	129
Tabel 5.19 .Comparație module de locuit din punct de vedere social și economic	130
Tabel 5.20. Evaluare procentuală a criteriilor.....	130
Tabel 6.1. Module ale ciclului de viață ale unei clădiri (EN 15978, 2011) [6.8.] ...	142

10 Lista de tabele

Tabel 6.2. Module de informații ale ciclului de viață al clădirii (conform EN 15643-2:2011) [6.13.].....	143
Tabel 6.3. Scenariu de dezasamblare-modul de locuit cu structura realizată din profile laminate la rece – (S1)	144
Tabel 6.4. Scenariu sfârșitul ciclului de viață pentru elementele componente ale modulului de locuit cu structura de rezistență din profile formate la rece (S1)	146
Tabel 6.5. Scenariu de dezasamblare-modul de locuit cu structura realizată din profile formate la cald –S2	147
Tabel 6.6. Scenariu sfârșit ciclu de viață pentru elementele componente ale modulului de locuit cu structura de rezistență din profile laminate la cald – S2 ...	147
Tabel 6.7. Comparație S1 vs. S2 –Eco Indicator – Eco puncte.....	156
Tabel 6.8. Comparație-LCA-CML	156
Tabel 6.9. Comparație LCA-CED.....	157
Tabel 7.1. Studiu comparativ asupra celor două soluții	162
Tabel A2.1. Placă pe sol –Etapa de producție – CML - S1	217
Tabel A2.2. Placă pe sol – Etapa de producție – CED - S1	218
Tabel A2.3. Placă pe sol – LCA - CML - S1	220
Tabel A2.4. Placă pe sol – LCA - CED - S1	220
Tabel A2.5. Perete exterior – Etapa de producție - CML- S1	223
Tabel A2.6. Perete exterior – Etapa de producere – CED - S1	223
Tabel A2.7. Perete exterior – LCA – CML - S1	225
Tabel A2.8. Perete exterior – LCA – CED - S1	226
Tabel A2.9. Perete interior – Faza de producție - CML- S1	228
Tabel A2.10. Perete exterior – Etapa de producție - CED- S1	229
Tabel A2.11. Perete interior – LCA - CML- S1	230
Tabel A2.12. Perete interior – LCA - CED- S1	231
Tabel A2.13. Acoperis – Etapa de productie - CML - S1	233
Tabel A2.14. Acoperis – Etapa de producere - CED - S1	234
Tabel A2.15. Acoperis – LCA – CML - S1	235
Tabel A2.16. Acoperis – LCA - CED - S1	236
Tabel A2.17. Placă pe sol –Etapa de producție - CML– S2.....	238
Tabel A2.18. Placă pe sol – Etapa de producție – CED – S2	239
Tabel A2.19. Placa pe sol – LCA – CML – S2	240
Tabel A2.20. Placă pe sol – LCA – CED – S2	241
Tabel A2.21. Perete exterior – Etapa de producție - CML – S2	243
Tabel A2.22. Perete exterior – Etapa de producere - CED – S2	243
Tabel A2.23. Perete exterior – LCA - CML– S2	245
Tabel A2.24. Perete exterior – LCA – CED – S2.....	245
Tabel A2.25. Perete interior – Faza de producție - CML– S2	247
Tabel A2.26. Perete interior – Faza de producție - CED– S2	248
Tabel A2.27. Perete interior – LCA - CML– S2	249
Tabel A2.28. Perete interior – LCA - CED– S2	250
Tabel A2.29. Acoperis – Etapa de producție – CML – S2	252
Tabel A2.30. Acoperis – Etapa de producere - CED– S2	252
Tabel A2.31. Acoperis – LCA - CML– S2.....	253
Tabel A2.32. Acoperis – LCA - CED– S2	254
Tabel A3.1. Caracteristici structură realizată din profile laminate la cald -țevă pătrată și dreptunghiulară.....	256

Tabel A3.2. Valori caracteristice ale încărcărilor aplicate pe cele 3 cazuri.....	256
Tabel A3.3. Comparație solicitări obținute pentru cele 3 structuri	257
Tabel A3.4. Moduri de vibrație – structura localizată în Focsani	258

LISTĂ DE FIGURI

Fig. 2.1. Casa viitorului.....	25
Fig. 2.2. Planimetria ansamblului de la „Oriental Gardens”	26
Fig. 2.3. „Oriental Gardens”, perspectivă aeriana	26
Fig. 2.4. Exemple construcții modulare din profile formate la rece	27
Fig. 2.5. Modul utilizat pentru căminele universității Plymouth.	28
Fig. 2.6. Britspace- clădire modulară	29
Fig. 2.7. Britspace – Model tridimensional pentru un modul și detaliile aferente îmbinărilor [2.3.]	29
Fig. 2.8. Britspace – Sistem modular – 4 module – detalii de îmbinare a modulelor [2.3.]	30
Fig. 2.9. Proiect propus pentru reconstrucția după cutremurul din Haiti [2.5.]	31
Fig. 2.10. Proiectele „Le Cabanon” și „Houses of Quake victims” pentru reconstrucția din Haiti.....	32
Fig. 2.11. Complex de dormitoare pentru studenți , Tempohousing Keetwonen Student Housing, Amsterdam	33
Fig. 2.12. Container City, London.....	33
Fig. 2.13. Diferite tipuri de fundații utilizate pentru construcțiile modulare [2.8.] ..	34
Fig. 2.14. Role de laminare în diferite etape de formare.....	38
Fig. 2.15. Moduri de flambaj pentru profile „C” formate la rece : a) local(L); (b,c) distorsional (D); d) încovoierere-răsucire (FT) b) moduri cuplate (interacțiune), (f) L+D; (g) F+L; (h) FT+L; (i) F+D; (h) FT+D;	39
Fig. 2.16. Rezistența la flambaj.	39
Fig. 2.17. Profil în diverse etape. Etapa în laminarea la rece a unei secțiuni simple.	40
Fig. 2.18. Tipologii de secțiuni pentru profile formate la rece	40
Fig. 2.19. Efectul eroziunii încărcării critice asupra capacității portante a unui profil comprimat	41
Fig. 2.20. Modurile de cedare ale unor astfel de îmbinări cu șuruburi autoperforante a) cedarea prin forfecarea șurubului; b) îmbinarea șurubului și smulgerea din foaia de jos; c) smulgerea capului șurubului prin foaia superioară; d) cedarea din presiune pe gaura foii mai subțiri; e) cedarea în arie netă a foii de tablă;	42
Fig. 2.21. Modele structurale. Montaj structură – profile laminate la rece (stânga – pereți mobili; dreapta – pereți ficși)	43
Fig. 2.22. Lungimea critică de flambaj	44
Fig. 2.23. Exemplificare tipologii de secțiuni-profile laminate la cald și sudate.....	45
Fig. 3.1. Suprafața inundată a bazinului Timis-Bega între 1859-1912 [3.4.]	50
Fig. 3.2. Harta inundațiilor din zona Banatului	50
Fig. 3.3. Plan locuință tip X cu 3 camere, S=100m ²	51
Fig. 3.4. Plan locuință tip VII cu 2 camere ,S=88m ²	52
Fig. 3.5. Plan locuință tip V cu 2 camere, S=87m ²	52
Fig. 3.6. Proiect de reconstrucție în Giulvăz Crai-Nou.....	53
Fig. 3.7. Satul Otelec, în timpul inundațiilor și după inundații.....	54
Fig. 3.8. Tipologii de proiecte de case: a) cu o cameră, b) cu două camere, c) cu trei camere.....	55
Fig. 3.9. Case tip fără extinderi.....	56
Fig. 3.10. Case tip cu extinderi ulterioare.....	56

Fig. 3.11. Exemplu chestionar completat – Pag 1	57
Fig. 3.12. Exemplu chestionar completat – Pag 2	58
Fig. 3.13. Exemplu chestionar completat – Pag 3	59
Fig. 3.14. Exemplu chestionar completat – Pag 4	60
Fig. 3.15. Exemplu chestionar completat – Pag 5	61
Fig. 3.16. Exemplu chestionar completat – Pag 6	62
Fig. 3.17. Exemplu chestionar completat – Pag 7	63
Fig. 3.18. Părerile sătenilor despre locuințele construite după reconstrucția din 2005, Otelec	65
Fig. 3.19. Părerile sătenilor despre construirea unor locuințe temporare prefabricate	65
Fig. 3.20. Importanța următoarelor criterii de apreciere ale executării lucrărilor de construcții, Otelec, 2005	65
Fig. 3.21. Felul în care au fost afectate locuințele în cazul inundațiilor din 2005 și felul în care s-au făcut reconstrucțiile	66
Fig. 3.22. Gestionarea perioadei de relocare în adăposturile temporare și modul în care s-a desfășurat locuirea colectivă	67
Fig. 3.23. Prezența principalelor facilități în locuințele temporare	67
Fig. 3.24. Vedere tridimensională a ansamblului de locuințe	73
Fig. 4.1. Ansamblu integrat, configurabil, pentru situații de urgență V1.	76
Fig. 4.2. Ansamblu integrat, configurabil, pentru situații de urgență V2	77
Fig. 4.3. Ansamblu integrat, configurabil, pentru situații de urgență. V3	77
Fig. 4.4. Cele trei variante de configurare a ansamblelor cu studiul de iluminare al spațiilor	78
Fig. 4.5. Varianta A de asamblare	79
Fig. 4.6. Varianta B de asamblare	79
Fig. 4.7. Schema de asamblare varianta C	80
Fig. 4.8. Șuruburi Krinner – aplicate unei case modulare „[4.5.]”	80
Fig. 4.9. Șuruburi Krinner [4.5.]	81
Fig. 4.10. Ansamblul în forma finală, în varianta cea mai amplă, amplasat pe sit. .	81
Fig. 4.11. Vedere exterioară a ansamblului integrat de locuit cu numerotarea funcțiilor: 1.Module de apartamente cu 1 cameră, 2. Modul de spațiu multifuncțional, 3.Modul de depozitare/spălătorie,4. Modul de apartament cu 3 camere, 5.Modul de centrală termică, 6.Modul de furnizare a energiei electrice, 7. Modul de tratare apă, 8. Modul de epurare apă.....	83
Fig. 4.12. Model experimental al unei unități hibride de generare de energie electrică	84
Fig. 4.13. Exemplu de unitate modulară prevăzută cu panou fotovoltaic, folosită pentru obținerea energiei regenerabile	85
Fig. 4.14. Container energie termică (interior și exterior)	85
Fig. 4.15. Funcționarea unei pompe de căldură cu aer [4.11.]	86
Fig. 4.16. Schema stației de tratare pentru apă subterană ușor tratabilă	89
Fig. 4.17. Flux tratare apă cu ajutorul stației de filtre rapide de nisip SB : Poate nu ar strica și un proces pentru cazul în care se folosesc membrane	90
Fig. 4.18. Reprezentarea schematică ZUC	92
Fig. 4.19. ZUC din Moldova	93
Fig. 4.20. Ilustrarea unui model containerizat de unitate modulară medicală mobilă	94
Fig. 4.21. Dispunerea modulelor de locuit pe funcțiuni (apartament cu 1 cameră, apartament cu 3 camere, spălătorie, depozitare, spațiu multifuncțional)	95

14 Lista de figuri

Fig. 4.22. Plan și vedere de ansamblu a unei unități modulare pentru un apartament de o cameră.....	96
Fig. 4.23. Perspective exterioare și planimetrie pentru un apartament pentru 3-6 persoane.....	97
Fig. 4.24. Asamblarea unităților de cazare pentru obținerea unui apartament pentru 3-6 persoane.....	98
Fig. 4.25. Detaliu terasă acoperită.....	99
Fig. 4.26. Detalierea modulului de scară.....	100
Fig. 4.27. Prezentarea sistemului de prindere al fundațiilor. Șuruburile krinner. ..	101
Fig. 4.28 (a) Perspectiva exterioară a ansamblului format din unitățile de cazare și cele tehnologice. (b) Prezentare de la nivelul pasarelei deschise dintre unitățile modulare pentru locuit.	101
Fig. 4.29 Localizarea pe harta județului Timiș – localitatea Otelec.....	102
Fig. 4.30 Exemplificare așezare pe sit a unui ansamblu cu 4 complexe de locuit și modulele utilitare aferente cu posibilitate de extindere.....	103
Fig. 4.31. Exemple întâlnite în practica de structuri modulare.....	105
Fig. 5.1. Zonarea valorilor caracteristice ale încărcărilor din zapada pe sol S_k . kN/m ²	107
Fig. 5.2. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului q in Kpa, având IMR=50 ani [fig 2.1 din CR-1-1-4-2012] [5.4.].....	108
Fig. 5.3. România –Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare ag cu IMR=225 și 20% probabilitate depășire în 50% (P100-2013) [5.6.].....	108
Fig. 5.4. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), TC a spectrului de răspuns [5.6.].....	109
Fig. 5.5. Spectrul de proiectare din anul 2006 comparativ cu cel din 2013 ($q=1$) [5.6.].....	109
Fig. 5.6. a)+c) Vederi laterale ale modelului structural al celor două module containerizate suprapuse, b) Modelul tridimensional al structurii metalice alcătuită din profile laminate la rece reprezentând cele două module containerizate suprapuse.....	110
Fig. 5.7. Detalierea secțiunilor folosite pentru stâlpii structurii.....	111
Fig. 5.8. Detalierea secțiunilor folosite pentru grinzile structurii.....	112
Fig. 5.9. Structura metalică realizată din profile laminate la cald și detalii secțiuni.....	114
Fig. 5.10. Structura metalică realizată din profile laminate la cald –țeavă pătrată.....	115
Fig. 5.11. Structura metalică realizată din profile laminate la cald –țeavă pătrată + dreptunghiulară.....	116
Fig. 5.12. Rezistențe termice minime ale elementelor de construcție valabile din anul 2010 [5.20.].....	120
Fig. 5.13 Zonarea climatică a României[5.21.].....	121
Fig. 5.14. b) Detaliu îmbinare module - stratificare placă peste parter+placă pe sol.....	123
Fig. 5.15. Detaliu panouri sandwich verticale, exterioare, structura metalică cu țevă pătrată și dreptunghiulară.....	124
Fig. 5.16. Detalierea soluției de prindere a compartimentărilor interioare.....	124
Fig. 5.17. Detaliu de prindere pentru cele două module-țeavă pătrată + țevă rectangulară.....	125
Fig. 5.18. Detaliu de imbinare pentru patru module de țevă pătrată.....	125
Fig. 6.1 .Etape de gestionare a unei situații de urgență 1,2,3.....	132

Fig. 6.2. Etape de gestionare a unei situații de urgență 4,5,6	133
Fig. 6.3. Etape de gestionare a unei situații de urgență 7,8,9	134
Fig. 6.4. Ratele de reciclare pentru oțel structural și armătura din oțel (Steel Recycling Institute, 2013) [6.14.]	145
Fig. 6.5. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție – Eco Indicator 99	149
Fig. 6.6. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco Indicator 99	149
Fig. 6.7. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție – CML.....	150
Fig. 6.8. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție – CED.....	151
Fig. 6.9. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață– Eco Indicator 99	151
Fig. 6.10. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață/ pe categorii de impact – Eco Indicator 99	152
Fig. 6.11. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață– CML	152
Fig. 6.12. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viața– CED	153
Fig. 6.13. Comparație S1 vs S2 – LCA/pe etape – Eco Indicator 99	153
Fig. 6.14. Comparație S1 vs S2 – LCA – Eco Indicator 99.....	154
Fig. 6.15. Comparație S1 vs S2 – LCA /pe categorii de impact– Eco Indicator 99	154
Fig. 6.16. Comparație S1 vs S2 – LCA– CML.....	155
Fig. 6.17. Comparație S1 vs S2 – LCA– CED.....	155
Fig. 6.18. Comparație LCA-CML	156
Fig. 6.19. Comparație LCA-CML -Procentual	157
Fig. 6.20. Comparație LCA-CED	157
Fig A1.1. Chestionar nr1. Pag 1	166
Fig A1.2. Chestionar nr1. Pag 2	167
Fig A1.3. Chestionar nr1. Pag 3	168
Fig A1.4. Chestionar nr1. Pag 4	169
Fig A1.5. Chestionar nr1. Pag 5	170
Fig A1. 6 Chestionar nr1. Pag 6	171
Fig A1. 7. Chestionar nr1. Pag 7	172
Fig A1. 8 Chestionar nr2. Pag 1	173
Fig A1. 9 Chestionar nr2. Pag 2	174
Fig A1. 10 Chestionar nr2. Pag 3	175
Fig A1. 11 Chestionar nr2. Pag 4	176
Fig A1. 12 Chestionar nr2. Pag 5	177
Fig A1. 13. Chestionar nr2. Pag 6	178
Fig A1. 14. Chestionar nr2. Pag 7	179
Fig A1. 15. Chestionar nr3. Pag 1	180
Fig A1. 16. Chestionar nr3. Pag 2	181
Fig A1. 17 Chestionar nr3. Pag 3	182
Fig A1. 18. Chestionar nr3. Pag 4	183
Fig A1. 19. Chestionar nr3. Pag 5	184
Fig A1. 20. Chestionar nr3. Pag 6	185
Fig A1. 21. Chestionar nr3. Pag 7	186
Fig A1. 22 Chestionar nr4. Pag 1	187
Fig A1. 23. Chestionar nr4. Pag 2	188
Fig A1. 24. Chestionar nr4. Pag 3	189
Fig A1. 25. Chestionar nr4. Pag 4	190
Fig A1. 26. Chestionar nr4. Pag 5	191
Fig A1. 27. Chestionar nr4. Pag 6	192

16 Lista de figuri

Fig A1. 28. Chestionar nr4. Pag 7	193
Fig A1. 29. Chestionar nr5. Pag 1	194
Fig A1. 30. Chestionar nr5. Pag 2	195
Fig A1. 31. Chestionar nr5. Pag 3	196
Fig A1. 32. Chestionar nr5. Pag 4	197
Fig A1. 33. Chestionar nr5. Pag 5	198
Fig A1. 34. Chestionar nr5. Pag 6	199
Fig A1. 35. Chestionar nr5. Pag 7	200
Fig A1. 36. Chestionar nr6. Pag 1	201
Fig A1. 37. Chestionar nr6. Pag 2	202
Fig A1. 38. Chestionar nr6. Pag 3	203
Fig A1. 39. Chestionar nr6. Pag 4	204
Fig A1. 40. Chestionar nr6. Pag 5	205
Fig A1. 41. Chestionar nr6. Pag 6	206
Fig A1. 42 Chestionar nr6. Pag 7	207
Fig A1. 43. Chestionar nr7. Pag 1	208
Fig A1. 44. Chestionar nr7. Pag 2	209
Fig A1. 45 Chestionar nr7. Pag 3	210
Fig A1. 46. Chestionar nr7. Pag 4	211
Fig A1. 47. Chestionar nr7. Pag 5	212
Fig A1. 48. Chestionar nr7. Pag 6	213
Fig A1. 49. Chestionar nr7. Pag 7	214
Fig. A2.1. Placă pe sol - Etapa de producție - Eco-indicator 99 - Eco pt. - S1.....	215
Fig. A2.2. Placă pe sol - Etapa de producție/pe categorii de impact - Eco indicator 99 - Eco-pt. - S1	216
Fig. A2.3. Placă pe sol - Etapa de producție/pe categorii de impact - Eco indicator 99 - Eco pt.- procentual - S1	217
Fig. A2.4. Placă pe sol - Etapa de producție/pe categorii de impact - CML - procentual - S1.....	218
Fig. A2.5. Placă pe sol - Etapa de producție - CED - MJ - Procentual - S1	218
Fig. A2.6. Placă pe sol - LCA - Eco indicator - Eco puncte - S1	219
Fig. A2.7. Placă pe sol - LCA - Eco indicator pe categorii de impact - Eco puncte - S1	219
Fig. A2.8. Placă pe sol -LCA - CML - S1.....	220
Fig. A2.9. Placă pe sol - LCA - CED - Procentual - S1	221
Fig. A2.10. Perete exterior - Etapa de producție - Eco indicator 99-Eco pt. - S1..	221
Fig. A2.11. Perete exterior- Etapa de producție/pe categorii de impact - Eco indicator 99 - Eco pentru - S1	222
Fig. A2.12. Perete exterior - Etapa de producție/pe categorii de impact - -Eco indicator 99 - Eco pt. - procentual- S1	222
Fig. A2.13. Perete exterior - Etapa de producție/pe categorii de impact - CML - procentual- S1	223
Fig. A2.14. Perete exterior - Etapa de producție - CED - MJ - Procentual - S1 ...	224
Fig. A2.15. Perete exterior -LCA - Eco indicator - Eco puncte - S1	224
Fig. A2.16. Perete exterior - LCA - Eco indicator/pe categorii de impact - Eco puncte - S1.....	225
Fig. A2.17. Perete exterior - LCA - CML - S1.....	225
Fig. A2.18. Perete exterior - LCA - CED - Procentual- S1	226
Fig. A2.19. Perete interior - Etapa de producție - Eco indicator 99 - Eco Pt. - S1	227

Fig. A2.20. Perete interior – Etapa de producție/ pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco puncte - S1.....	227
Fig. A2.21. Perete interior – Etapa de producție /pe categorii de impact – Eco indicator 99 – procentual - S1	228
Fig. A2.22. Perete interior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual- S1	229
Fig. A2.23. Perete interior – Etapa de producție – CED – Procentual- S1	229
Fig. A2.24. Perete interior – LCA – Eco indicator –Eco pt. - S1	230
Fig. A2.25. Perete interior – LCA – Eco indicator/ pe categorii de impact – Eco pt. - S1	230
Fig. A2.26. Perete interior – LCA – CML – Procentual- S1	231
Fig. A2.27. Perete interior – LCA – CED – Procentual - S1	231
Fig. A2.28. Acoperiș - Etapa de producție – Eco indicator 99-Eco pt. - S1	232
Fig. A2.29. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. - S1	232
Fig. A2.30. Acoperiș - Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt.- procentual - S1.....	233
Fig. A2.31. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual - S1	234
Fig. A2.32. Acoperiș - Etapa de producție – CED – Procentual - S1.....	234
Fig. A2.33. Acoperiș – LCA – Eco indicator –Eco pt. - S1	235
Fig. A2.34. Acoperiș - LCA – Eco indicator/ pe categorii de impact – Eco pt. - S1	235
Fig. A2.35. Acoperiș Perete interior – LCA – CML – Procentual - S1	236
Fig. A2.36. Acoperiș - LCA – CED – Procentual - S1.....	236
Fig. A2.37. Placă pe sol - Etapa de producție – Eco-indicator 99 - Eco pt. – S2 ...	237
Fig. A2.38. Placă pe sol – Etapa de producție pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco-pt. – S2.....	237
Fig. A2.39. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt.- procentual – S2	238
Fig. A2.40. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual – S2	239
Fig. A2.41. Placă pe sol - -Etapa de producție – CED – MJ – Procentual – S2	239
Fig. A2.42. Placă pe sol – LCA – Eco indicator – Eco puncte.....	240
Fig. A2.43. Placă pe sol – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte	240
Fig. A2.44. Placă pe sol –LCA – CML – S2	241
Fig. A2.45. Placă pe sol – LCA – CED – Procentual – S2	241
Fig. A2.46. Perete exterior - Etapa de producție – Eco indicator 99-Eco pt. – S2 .	241
Fig. A2.47. Perete exterior– Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. – S2.....	242
Fig. A2.48. Perete exterior – Etapa de producție/pe categorii de impact - -Eco indicator 99 – Eco pt. – procentual – S2	242
Fig. A2.49. Perete exterior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual – S2	243
Fig. A2.50. Perete exterior – Etapa de producție – CED – MJ - Procentual – S2 ...	244
Fig. A2.51. Perete exterior –LCA – Eco indicator – Eco puncte – S2	244
Fig. A2.52 Perete exterior – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte– S2	244
Fig. A2.53. Perete exterior – LCA – CML – S2	245
Fig. A2.54. Perete exterior – LCA – CED – Procentual – S2.....	245
Fig. A2.55. Perete interior – Etapa de producție – Eco indicator 99 – Eco Pt. – S2	246

18 Lista de figuri

Fig. A2.56. Perete interior – Etapa de producție/ pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco puncte– S2	246
Fig. A2.57. Perete interior – Etapa de producție /pe categorii de impact – Eco indicator 99 - procentual– S2	247
Fig. A2.58. Perete interior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual– S2	247
Fig. A2.59. Perete interior – Etapa de producție – CED – Procentual– S2	248
Fig. A2.60. Perete interior – LCA – Eco indicator –Eco pt. – S2	248
Fig. A2.61. Perete interior – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte– S2	249
Fig. A2.62. Perete interior – LCA – CML – Procentual.....	249
Fig. A2.63. Perete interior – LCA – CED – Procentual– S2	250
Fig. A2.64. Acoperiș - Etapa de producție – Eco indicator 99-Eco pt. – S2	250
Fig. A2.65. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. – S2	251
Fig. A2.66. Acoperiș - Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt.- procentual – S2	251
Fig. A2.67. Acoperis – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual – S2.....	252
Fig. A2.68. Acoperiș - Etapa de producție – CED – Procentual– S2	252
Fig. A2.69. Acoperiș – LCA – Eco indicator –Eco pt. – S2	253
Fig. A2.70. Acoperiș - LCA – Eco indicator/ pe categorii de impact – Eco pt. – S2	253
Fig. A2.71 Acoperis – LCA – CML – Procentual– S2.....	254
Fig. A2.72. Acoperiș - LCA – CED – Procentual– S2	254
Fig. A3.1. Harta României – Localizarea orașelor în funcție de culori.....	255
Fig. A3.2. Spectru de proiectare pentru Focșani comparație 2006 vs 2013 – q=1	256
Fig. A3.3. Spectru de proiectare pentru Buzău. Comparație 2006 vs 2013 – q=1	256
Fig. A3.4. Spectru de proiectare pentru Galați. Comparație 2006 vs 2013 – q=1.	257
Fig. A3.5. Comparație spectre de proiectare Galați-Focșani-Buzău-P100-2013	257

1. SUBIECTUL TEZEI

1.1. Importanța și actualitatea temei

Din diferite cauze, situațiile de calamitate s-au înmulțit în ultimii ani, drept care au început să se ia măsuri la nivel global (notabile sunt măsurile luate de către Organizația Națiunilor Unite (ONU)). Prin inventarierea cauzelor declanșatoare ale acestora s-a trecut la studierea amănunțită a tipurilor de catastrofe naturale. [1.1.] În România cele mai frecvente sunt inundațiile. Alte calamități care afectează localități întregi în țara noastră sunt: alunecările de teren, cutremurele, incendiile și înzăpezirile.

Prin urmare se pune problema punerii la punct a unui sistem de intervenție care să poată fi implementat rapid în situații de genul acesta. [1.2.]

Soluția pe care o propune teza de față este realizarea unui adăpost temporar pentru sinistrați, astfel încât pe perioada relocării temporare localitățile să poată să fie refăcute cu ajutorul unei echipe de profesioniști. Clădirile temporare propuse sunt unități modulare prefabricate.

Problemele acțiunilor din hazarde naturale și măsurile strategice de reconstrucție de după dezastru sunt subiecte dezbatute și mediatizate. [1.3.]

Acțiunile din hazard natural cele mai des întâlnite în România sunt inundațiile, care apar odată cu creșterea cantității de precipitații și afectează periodic mai multe zone din România. De aceea, în teza de față s-a realizat un studiu care vizează zonele inundate.

Inspectoratul general pentru situații de urgență (IGSU) a elaborat o strategie de intervenție pentru situații de urgență bazată pe servicii publice comunitare și voluntare. IGSU a realizat și a publicat în Monitorul Oficial "Strategii și proceduri de reconstrucție" propuneri legate de evacuare și reconstrucție. Nu există însă un normativ pentru proiectarea unor locuințe temporare. În schimb acesta a elaborat o strategie de intervenție în situații de urgență bazate pe servicii publice comunitare și voluntare. IGSU asigură protecția la intervenție și mijloacele de intervenție. Acestea sunt aspecte neacoperite, strategia de evacuare este eficientă, dar cea de reconstrucție se face diferit în funcție de resursele financiare.

În 2010 a apărut o hotărâre a guvernului României "Hotărârea pentru aprobarea strategiei naționale de management al riscului la inundații pe termen mediu și lung" care propune următoarele metode și strategii de intervenție și reconstrucție în caz de dezastru în câțiva pași:

- a) Identificarea și evaluarea riscurilor și reducerea riscului de situații de urgență.
- b) Diminuarea consecințelor inundațiilor propusă prin prezenta strategie este rezultatul unei combinații ample dintre măsurile și acțiunile premergătoare producerii fenomenului, reconstrucția clădirilor avariate
- c) Activități ce se întreprind după trecerea fenomenului de inundații

Subiectul tezei de doctorat abordează punctul c) Activități ce se întreprind după trecerea fenomenului de inundații.

Reconstrucția clădirilor avariate, a infrastructurilor și a celor din sistemul de protecție împotriva inundațiilor. Reconsiderarea zonelor de vulnerabilitate și de risc după fiecare viitură istorică.

Principiile strategiei de intervenție sunt conform "Hotărârii de guvern" prezentate mai sus:

- 1) Principiul dezvoltării durabile. Acesta evaluează impactul inundațiilor astfel încât să fie suportat din punct de vedere economic, ecologic, social.
- 2) Abordarea strategică pentru o perioadă de timp astfel încât să poată fi luate în considerare eventualele schimbări posibile în frecvența și vulnerabilitatea inundațiilor.
- 3) Abordarea bazinală a problemei inundațiilor prin potențarea conceptului de planuri de gestionare a riscului la inundații la nivel de bazin hidrografic.
- 4) Analizând frecvența inundațiilor în timp, concluzia ar fi că acestea sunt într-o creștere continuă [1.3.].

Una dintre cele mai devastatoare inundații în ultimii 50 de ani din România a fost cea din 2005, acesta fiind anul în care inundațiile au afectat diferite țări din Europa, inclusiv România, Elveția, Austria și Germania. În primăvara anului 2005, ploile abundente au cauzat cele mai grave calamități, distrugând sute de case [1.5.].

1.2. Obiective științifice propuse în cadrul temei alese

Obiectivul principal al tezei constă în investigarea și validarea unui ansamblu structural format din mai multe unități modulare de tip container care să poată adăposti o așezare întreagă aferentă unei comunități afectate de calamitate.

Obiectivele tezei constau în:

- analiza posibilităților constructive realizării unui protip de construcție modulară;
- propunerea unor variante constructive de prototipuri ușor și rapid de realizat în fabrică, de transportat, asamblat, reconfigurat, dezasamblat etc. Acesta trebuie să poată deservi nevoile unei familii afectate de calamitate;
- dimensionarea și evaluarea ciclului de viață al unei asemenea unități pentru demonstrarea durabilității acesteia;
- transformarea studiului într-un produs ușor de fabricat cu tehnologii și materiale care sunt disponibile la noi în țară, în același timp fiind și accesibile ca preț;
- produsul final să poată fi introdus în producție pentru a putea fi utilizat de către IGSU (Inspectoratul General Pentru Situații De Urgență).

Obiectivele strategiei propuse sunt obiective economice, sociale și de mediu.

Obiectivele economice urmăresc protecția infrastructurii împotriva inundațiilor și garantarea satisfacerii nevoilor de confort și igienă necesare traiului într-o asemenea construcție.

Obiectivele sociale au în vedere protecția populației împotriva inundațiilor prin creșterea capacității de a se dezvolta.

Scopul este crearea unei propuneri de prototip care ar putea fi implementat în situații de urgență ca adăpost temporar. În urma sondajului realizat ca urmare a distribuirii chestionarului adresat locuitorilor satelor și comunelor inundate în anul 2005, au rezultat mai multe aspecte legate de caracteristici ale locuirii acestora.

Rezultatele s-au concretizat în mai multe modele de module. Acestea sunt dimensionate astfel încât să poată fi de sine stătătoare, cuplate pe parter sau pe etaj între ele.

Ca organizare interioară modulele sunt împărțite în :

- module care alcătuiesc un singur apartament,
- module care, cuplate alcătuiesc două apartamente,
- module de depozitare,
- module gândite pentru a fi echipate cu utilaje în așa fel încât să devină independente energetic,

Scopul final este ca această propunere să funcționeze și să se autosustină energetic, ea putând fi implementată în orice parte a țării.

1.3. Structura tezei de doctorat

Prezenta teză de doctorat este structurată în șapte capitole, după cum urmează:

Capitolul 1

Capitolul intitulat **“Introducere”** prezintă obiectivele științifice ale temei alese, în contextul gestionării situațiilor de urgență și modalitățile realizării adăposturilor pentru sinistrați și încadrarea acestora în preocupările naționale actuale ale segmentelor științific și industrial.

Capitolul 2

În capitolul **„Evoluția și caracteristicile structurale ale construcțiilor modulare”** se prezintă atât un scurt istoric al construcțiilor prefabricate cât și date tehnice despre structurile alese pentru module.

Capitolul se împarte în două subcapitole care studiază istoricul construcțiilor modulare (în prima parte) și caracteristicile profilelor utilizate pentru structuri (în partea a doua).

Profilele ale căror caracteristici sunt studiate sunt: profilele formate la cald și profilele formate la rece. Scopul este de a descrie premisele de la care s-a pornit atunci când s-a optat pentru alegerea sistemelor structurale pentru variantele analizate.

Capitolul 3

Capitolul trei, intitulat **“Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul integrat pentru situații de urgență”** prezintă un studiu sociologic, având ca subiect efectul acțiunilor de hazard natural din zona Banatului asupra populației.

Studiul cuprinde o investigație prin tehnicile sondajului de opinie, pentru 70 de persoane din localitățile Otelec, Uivar și Foieni.

Scopul chestionarelor este de a colecta date despre problemele apărute în timpul reconstrucției, despre modul în care sinistrații s-au adaptat condițiilor de locuire temporare și despre locuirea în noile case.

De asemenea, sunt investigate nevoile sinistraților în legătură cu parametrii de locuire, rezultând astfel o temă de proiectare pentru adăposturi în situații de urgență similare din țară.

Este studiată problema relocării temporare, modul de raportare al sinistraților la noua situație și la noile condiții de viață. De asemenea a fost evaluată și părerea celor care locuiesc în casele noi construite și nivelul de satisfacție al locuitorilor.

Capitolul 4

Capitolul patru este denumit și „**Descrierea sistemului modular - variante de organizare și asamblare, detalierea modulelor pe diferite funcțiuni și implementarea lor**”. În acest capitol se vorbește despre conceptul de construcție modulară. Acesta este folosit pentru producția elementelor prefabricate care vor fi livrate și asamblate pe sit și asamblate ca și componente sau elemente substanțiale ale unei clădiri. Unitățile modulare pot forma încăperi complete, părți din camere, sau unități separate ca toalete sau lifturi.

Acest capitol prezintă propunerea unui ansamblu de unități modulare asamblabile într-un întreg, astfel încât acesta să funcționeze în conformitate cu cei trei piloni ai dezvoltării durabile enunțați în „The Bruntland Report” [1.6.]. Astfel se pune problema ca acestea să întrunească condiții din punct de vedere economic, social și de mediu. Acest capitol prezintă contribuția personală în ceea ce privește organizarea pe pași a unui astfel de demers și a unei strategii de furnizare a utilităților care să fie cât mai eficientă și mai economică.

Capitolul 5

Capitolul cinci, denumit „**Rezolvarea structurală a unităților modulare propuse**” continuă studiul, acoperind pilonul economic. În acest capitol sunt descrise mai multe variante de structuri care sunt analizate din punct de vedere al structurii și al anvelopei.

Aceste variante sunt concepute pentru unități modulare de locuit și sunt analizate comparativ pe parcursul lucrării, din punct de vedere al rezistenței structurale. În urma analizei comparative au fost alese două modele structurale.

Este vorba de modelul structural din profile formate la rece și modelul structural din profile formate la cald. Aceste două modele structurale sunt analizate mai detaliat având în vedere următoarele criterii: stabilitatea, rezistența termică, soluții de anvelopare, tipuri de compartimentări, greutate globală, costuri și rapiditate în execuție, conform normativelor și normelor în vigoare.

Tot aici se regăsesc informații legate de avantajele și dezavantajele fiecărui tip de structură, precum și felul în care acestea se aplică pentru programul arhitectural propus în teză.

Capitolul 6

În capitolul denumit „**Monitorizarea ansamblului și ciclul de viață al acestuia**” se studiază modul în care ansamblul funcționează ca un întreg, atât în ceea ce privește monitorizarea sistemului cât și aspectele privitoare la durabilitate și mentenanță. De asemenea, acest capitol încheie studiul dezvoltării durabile asupra modulelor de locuit cu evaluarea ciclului de viață al acestora.

Pentru a se observa dacă materialele folosite îndeplinesc condițiile de impact asupra mediului, se abordează soluțiile obținute în subcapitolul 5.4, respectiv module cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece și module cu structura de rezistență realizată din profile laminate la cald. Comparația între cele două soluții se face în ideea de a vedea în paralel și impactul asupra mediului.

Modulele pentru locuit sunt analizate pe macrocomponente din punct de vedere al fazei de producție, dezasamblare și sfârșitul vieții care cuprinde trei mari

grupuri decizionale: reciclare, re folosire, debarasare. De asemenea, se concluzionează care soluție îndeplinește cele mai multe condiții pentru o locuință de urgență.

Capitolul 7

Intitulat „**Concluzii generale și contribuții personale**”, acest capitol evidențiază concluziile generale rezultate în urma cercetărilor efectuate în cadrul tezei, concluzii particulare, contribuții personale ale autoarei și valorificarea rezultatelor obținute pe parcursul programului de cercetare doctorală, materializată în lucrări susținute în cadrul diverselor manifestări științifice din țară și străinătate și publicate în reviste de specialitate în scopul diseminării rezultatelor.

De asemenea în acest capitol se regăsesc și informații despre direcțiile viitoare de cercetare.

Anexa 1 – Cuprinde câteva exemple de chestionare completate de către locuitorii din Otelec.

Anexa 2 – Prezintă detaliat impactul asupra mediului (pentru ambele soluții descrise în Capitolul 6) pentru fiecare macrocomponent în parte având în vedere separat etapa de producție și întregul ciclu de viață.

Anexa 3 – Prezintă un studiu suplimentar asupra soluției finale, cea din profile laminate la cald – țeavă pătrată și țeavă dreptunghiulară. Se analizează comportamentul structurii sub acțiunea diferitelor condiții de mediu din România și se observă că modulele se pot adapta în orice locație.

2. EVOLUȚIA ȘI CARACTERISTICILE STRUCTURALE ALE CONSTRUCȚIILOR MODULARE

2.1. Rezumat

În acest capitol este prezentată foarte succint evoluția istorică a construcțiilor modulare. De asemenea sunt consemnate noile tendințe în ceea ce ține de: aplicabilitatea acestora.

Drept urmare, capitolul abordează două mari subiecte care vor studia: istoricul construcțiilor modulare (în prima parte), caracteristicile profilelor formate la rece și cele ale profilelor formate la cald (în partea a doua), cu scopul de a descrie premisele de la care s-a pornit când s-a optat pentru alegerea sistemului modular ca sistem constructiv.

2.2. Evoluția construcțiilor modulare din trecut până în prezent

Motivul alegerii modulelor prefabricate pornește de la criteriile demografice, forma terenului sau de la cerințele de proiectare. Construcțiile modulare se pretează unor proiecte care au elemente repetitive. Pentru orașe, unde gradul de ocupare al terenului este ridicat, unde există limitări mari legate de amplasarea construcțiilor. În zone rurale, unde se dorește construirea rapidă a unor clădiri cu funcțiuni de tip locuințe, spații cu funcțiuni social-administrative, organizări de șantier, etc.

Data fiind versatilitatea acestui tip de construcții, în ceea ce ține de integrarea lor în diverse zone, a timpului scăzut de execuție-montaj, a costurilor reduse, precum și faptul că acestea pot fi relocate cu ușurință, teza de față se va axa pe folosirea construcțiilor modulare în situații de urgență.

2.2.1. Evoluția construcțiilor modulare

Una din cele mai importante contribuții în domeniul arhitecturii construcțiilor modulare le-a avut arhitectul elvetian Fritz Haller, fiind cel care a pus bazele sistemelor '*Maxi*' (1963), '*Mini*' (1969) și '*Midi*' (1980). Structura acestor sisteme constructive se baza pe o grilă spațială. Cele trei sisteme constructive ofereau o mare flexibilitate în ceea ce privește designul oricărei clădiri. În cazul sistemului *midi* se propune un sistem de cutii pentru construcția unor clădiri de genul școli, laboratoare și clădiri de birouri [2.1.].

Alți arhitecți ale căror proiecte care au stat la bazele arhitecturii modulare au fost Alison și Peter Smithson. Aceștia erau implicați în mișcarea numită Noul Brutalism. Lucrarea numită "Casa Viitorului", prezentată în figura de mai jos (Fig. 2.1) a fost propusă pentru expoziția Ideal Home din Londra, și avea la bază ideea de a folosi materiale noi, mai ales mase plastice.

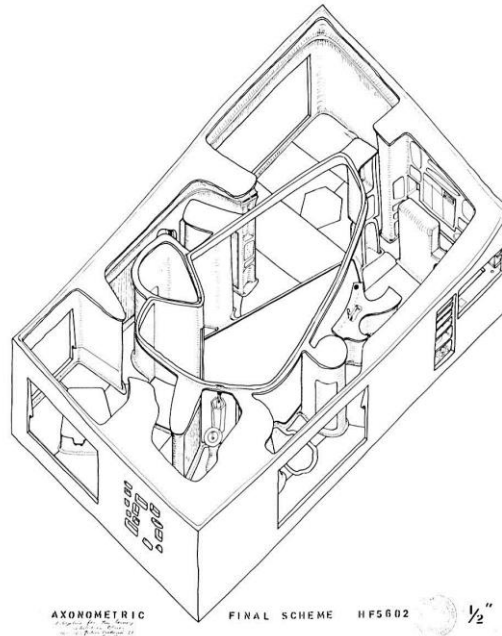


Fig. 2.1. Casa viitorului

Alt arhitect din perioada brutalistă care a avut o contribuție importantă în această direcție, este Paul Rudolph. Acesta a pus bazele sistemelor modulare prefabricate care se pot vedea în ansamblul constructiv de la Oriental Gardens, New Haven, Connecticut, 1968-1971. Estetica acestui tip de arhitectură stă în ordonarea sistemului. Ideea era de a nu mai masca structura sau instalațiile, de a lăsa structura, tehnologia să ia o formă estetică și de a minimiza costurile.

Ansamblul denumit și „Oriental Gardens” a fost proiectat pentru familiile cu resurse financiare limitate din zona New Haven și cuprindea 148 de unități care se desfășurau pe 12.5 hectare. Construcțiile erau grupate câte 4 în jurul unui nucleu utilitar.

Din punct de vedere funcțional, lucrurile se desfășoară astfel: într-o grupare de module, modulul de jos conține spațiul de zi; modulul secundar de deasupra conține două sau trei dormitoare. Ansamblul lasă posibilitatea adăugării a încă unui modul cu funcțiunea de dormitor care se va anexa celui alt modul.

Construcțiile prefabricate în prealabil (având dimensiunile astfel încât să poată fi transportate pe trailer), erau transportate și amplasate pe teren, astfel încât să creeze spații de tipul unor curți comune, care să deservească locatarii acestor clădiri.

Acest tip de construcție este un fel de surogat de construcție mobilă și își datorează existența lui Paul Rudolph. Acesta propune un sistem de organizare a locuirii în care unitățile modulare să fie dispuse în jurul unui nucleu pentru fiecare casă. Oriental Gardens are o organizare spațială care conține spații adăpostite în cadrul complexului, cu posibilitatea de a se dezvolta progresiv prin adăugarea de noi module locative [2.1.].

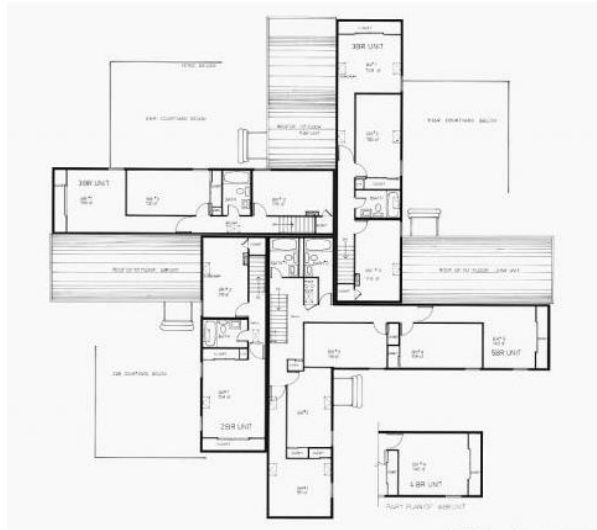


Fig. 2.2. Planimetria ansamblului de la „Oriental Gardens”

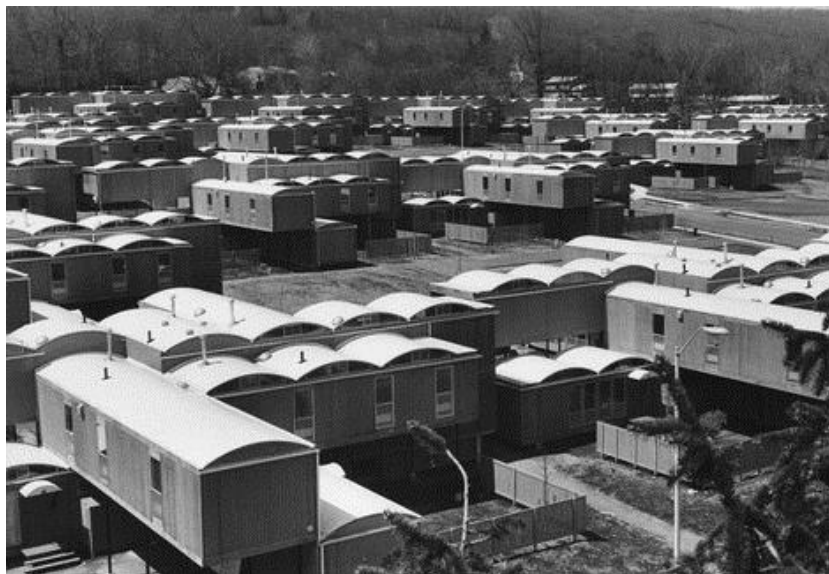


Fig. 2.3. „Oriental Gardens”, perspectivă aeriana

Utilizarea construcțiilor modulare în Marea Britanie

Construcțiile modulare au început să fie folosite în Marea Britanie încă din 1970, dar prezintă o creștere majoră în ultimii ani datorită cererilor de pe piață. Motivația utilizării construcțiilor este recuperarea cât mai rapidă a investițiilor și ușurința fabricării și montării.

În plus există o preferință pentru folosi acest tip de construcții modulare pentru locuințe sociale, unde viteza de construcție este un aspect important în producția la scară. Dimensiunile unui modul sunt dictate de limitele de transport. În

general clădiri până la cinci etaje pot fi proiectate fără a fi necesare elemente suplimentare pentru rigidizare.



Fig. 2.4. Exemple construcții modulare din profile formate la rece

În execuția unei clădiri există o diversitate foarte mare de materiale de construcții care pot fi folosite. În procesul de decizie asupra structurii inițiale un rol important îl are costul inițial fără a se ține foarte mult cont de aspectele legate de funcționalitate și performanțe. Studiile anterioare s-au concentrat mai mult pe elemente individuale, fără a ține cont de întregul proces.

Unitățile modulare pot fi proiectate ca și camere sau ca bucăți din spații mai mari care vor fi apoi combinate pentru a forma o clădire întregă (ca de exemplu clădiri rezidențiale sau hoteluri).

Profilele formate la rece sunt elemente integrate în structura construcțiilor modulare datorită rigidității lor ridicate precum și a greutății reduse. Sunt folosite ca elemente interne de rezistență pentru aceste unități și pe ele se pot monta diferite elemente de anvelopare și finisare. Acest tip de structură oferă suficientă rigiditate și robustețe pentru a proteja finisajele împotriva deteriorărilor care pot să apară datorită transportului și montării pe sit.

Dormitoare pentru studenți, Universitatea Plymouth, Plymouth [2.2.]

Este primul proiect din Marea Britanie în care unitățile modulare au fost folosite de către beneficiar în renovarea unei clădiri deja existente. În acest proiect, 50 dormitoare modulare au fost construite folosind sistemul Corus Framing Surebuild.

Dormitoarele erau proiectate cu o latură liberă în așa fel încât să poată fi unite pentru a reduce grosimea peretelui.



Fig. 2.5. Modul utilizat pentru căminele universității Plymouth.

Unitățile pentru dormitoare au fost ridicate pe acoperișul clădirii de patru etaje din beton deja existent, care datează din anul 1930. Noul acoperiș în ape urma să fie rezemat pe module. Proiectul a fost realizat în anul 2000.

Avantajele folosirii construcțiilor modulare în acest caz au fost:

- Greutate redusă în așa fel încât să se evite suprasolicitarea structurii acoperișului existent. Unitățile modulare cântăreau mai puțin de 1kN/m^2
- Rapiditate în instalare pentru a se conforma programului foarte bine pus la punct pentru a reduce efectele asupra mediului înconjurător. Unitățile pot fi instalate în mai puțin de 10 zile.
- Același sistem folosit pentru dormitoarele studenților poate fi folosit și pentru alte cazuri
- Robustețea construcției
- O combinație de unități modulare și cadre din oțel format la rece poate fi folosită pentru zonele comune.
- Structura acoperișului poate să fie rezemată direct pe module fără a folosi structură suplimentară sau elemente de tip pană
- Oferă un spațiu adițional de 1000m^2 de cazare, care este cu aproximativ 75% mai ieftin decât cel oferit de construcțiile tradiționale.
- Modulele pot fi ridicate și montate direct pe poziția finală cu minim de deranj
- Nu este necesar să fie folosit un sistem suplimentar de schele. [2.2.]

Britspace - sistem modular de clădiri – Marea Britanie [2.3.]

Sistemul modular Britspace conține elemente modulare din oțel cu specificații pentru acoperiș, planșeu și perete. Aceste module sunt folosite pentru construcții care pot să ajungă până la trei nivele ca înălțime. Durata lor de viață este estimată până la 60 de ani.

Modulele prezintă în mod general următoarea configurație: 12m lungime pe 4m lățime și cu 3m înălțime, deși dimensiunile pot fi modificate și executate după necesitate.



Fig. 2.6. Britspace- clădire modulară

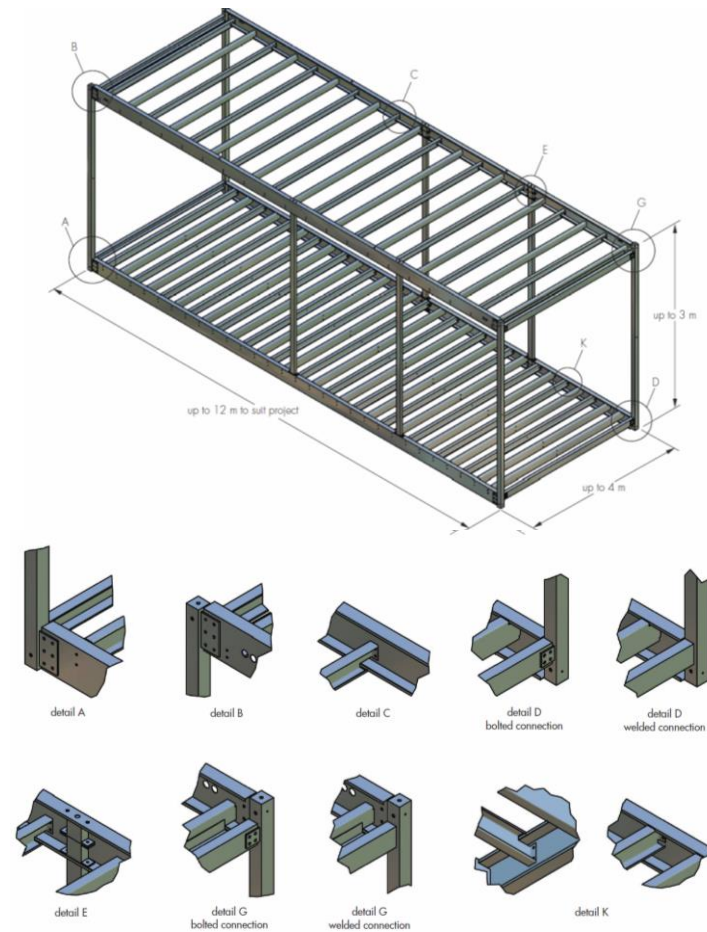


Fig. 2.7. Britspace – Model tridimensional pentru un modul și detaliile aferente îmbinărilor [2.3.]

Fiecare modul conține elemente laminate la cald. Structura este formată din stâlpi cu secțiunea din țevi de oțel (având diferite secțiuni și diferite protecții anticorozive) dispuși la fiecare colț și pe poziții intermediare de-a lungul deschiderii, unde sunt necesari, în funcție de cerințele încărcărilor structurale. Grinzile longitudinale sunt executate din profile metalice galvanizate formate la rece cu excepția celor transversale care sunt executate din profile metalice formate la cald. Grinzile secundare ale acoperișului și ale planșeului sunt executate din oțel galvanizat format la rece. Acestea sunt dispuse periodic și îmbinarea cu grinda longitudinală se realizează cu ajutorul șuruburilor.

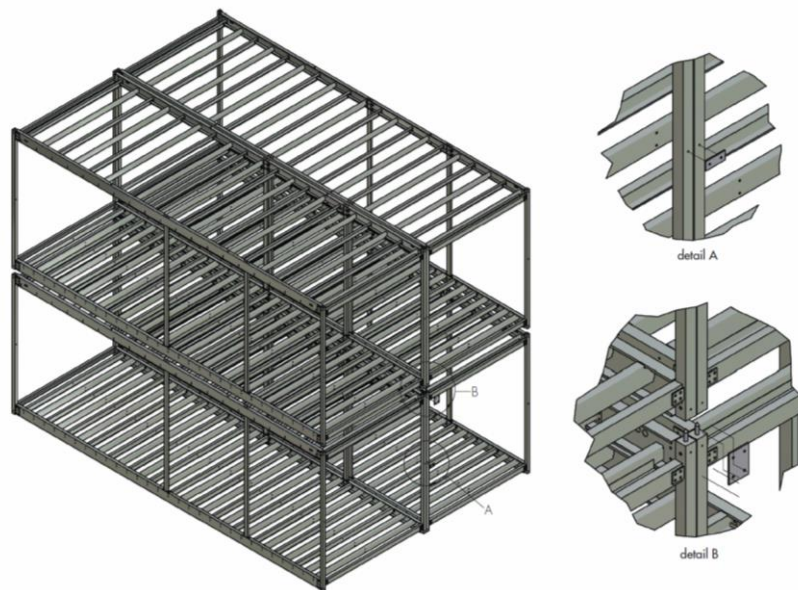


Fig. 2.8. Britspace – Sistem modular – 4 module – detalii de îmbinare a modulelor [2.3.]

În ceea ce privește închiderile și materialele folosite pentru izolație, acestea trebuie să se fixeze direct pe montanții verticali sau pe grinzile aferente acoperișului și planșeului folosind metode adecvate pentru acest tip de structură. Orice tip de finisaj trebuie să îndeplinească cerințe legate de protecția la foc, rezistența termică, acustică și alte cerințe pentru clădiri specificate în normele naționale.

Din punct de vedere al protecției anticorozive se pot aplica pentru elementele laminate la cald diferite soluții în funcție de durata de viață impusă. Elementele metalice formate la rece ale acestei structuri sunt executate din oțel galvanizat (Z275). În cazul în care aceste profile vor fi expuse unui mediu în care se poate forma fenomenul de condens se poate folosi o protecție de zinc Z600. [2.3.]

Modulele sunt transportate pe trailere suficient de lungi pentru a avea suprafață de susținere. Modulele sunt ridicate cu ajutorul unei macarale și poziționate pe sit de către un personal calificat, pe fundații gata pregătite în așa fel încât să nu fie necesară depozitarea lor

Implementarea modulelor în arhitectura contemporană

De exemplu, următoarele complexe locative de orașe container au fost realizate în Amsterdam și Londra.

Forme de organizare pentru reconstrucțiile de după dezastre au apărut după anii 2000. Astfel, nu există o istorie încă consemnată a arhitecturii de urgență. Arhitectura de urgență a fost promovată abia recent, în urma apariției din ce în ce mai des a problemelor aparițiilor acțiunilor datorate hazardurilor naturale. În consecință, au apărut fundații umanitare care au luat măsuri în direcțiile menționate.

Fundația „Arhitecți pentru Urgență” a fost creată în aprilie 2001 de către Partick Coulombel în Amiens, Franța, ca rezultat al inundațiilor râului Somme din anul 2001. Un grup de arhitecți au format organizația în așa fel încât să mobilizeze asistența tehnică în a ajuta victimele dezastrului.

EAA , Arhitectura de Urgență din Australia este o asociație care a fost creată în 2005, pentru a interveni în reconstrucția de după tsunamiul din 2005. Este vorba de intervenția în zonele afectate: Solomon Islands, Sri Lanka, Papua Noua Guinee, India și Australia.

O altă asociație cu contribuții importante este „Habitat for Humanity”.

Aceasta a realizat reconstrucții cu ajutorul unor arhitecți voluntari, iar rezultatele au fost diseminate prin conferințe, prin intermediul internetului, de fondatorul acesteia, Cameron Sinclair [2.4.].

În special pentru reconstrucția de după hazardul natural din Haiti s-au organizat concursuri de proiecte și au apărut o serie de soluții bazate pe principiile construcțiilor modulare, după cum se poate observa în Fig. 2.9



Fig. 2.9. Proiect propus pentru reconstrucția după cutremurul din Haiti [2.5.]

Tot prin "Habitat for Humanity" s-au realizat următoarele proiecte de construcții modulare: „Cabina Haitiana” și proiectul denumit „Case pentru victimele cutremurelor”. Acestea sunt clădiri de câte un modul, confecționate din panouri ușoare, modulare , care pot fi stivuite în pachete pentru transport de la producător la destinație.



Fig. 2.10. Proiectele „Le Cabanon” și „Houses of Quake victims” pentru reconstrucția din Haiti

Ambele construcții modulare au o suprafața utilă mică 15-25 m², cu compartimentări de două încăperi și o baie. Costurile în cazul construcției „Le Cabanon” se ridică la 3000 \$, pe când în cazul „Houses of Quake” se ridică la 4500\$.

Mai departe vor fi prezentate proiecte de construcții modulare pentru locuire colectivă. Mai jos vor fi prezentate câteva exemple.

Keetwonen este "orașul din containere" cel mai mare din lume. Locuirea într-un container a fost un concept nou folosit în Olanda atunci când a fost lansat de către Tempohousing.

Totuși, după executarea acestui proiect, acesta a devenit un mare succes, devenind al doilea cel mai popular cămin studentesc oferit de firma "De Key". Din punct de vedere al confortului, studenții confirmă faptul că "dormitoarele" sunt percepute ca fiind "spațioase, bine izolate, atât din punct de vedere termic cât și fonic".

Chiar dacă proiectul a fost gândit inițial să rămână pe sit doar timp de 5 ani și ca modulele să fie relocalate după aceea, se estimează că va rămâne pe amplasament până în anul 2016, ceea ce face complexul de dormitoare pentru studenți să fie un proiect experimental de locuință temporară care se dovedește a funcțional pe un termen mai lung decât cel estimat [2.6.].



Fig. 2.11. Complex de dormitoare pentru studenți , Tempohousing Keetwonen Student Housing, Amsterdam

În cazul ansamblului locativ din Londra, de asemenea s-a experimentat cu realizarea de ansambluri locative din containere. Acest ansamblu este notabil pentru clădiri de containere de locuit. Complexul de locuit menționat este recognoscibil pentru culorile vii folosite și poziționarea containerelor în spațiu.

Container City este localizat în Buoy Wharf în Londra și este o construcție realizată la scară largă. Prima fază s-a desfășurat pe parcursul a cinci luni în 2001, cu o a doua fază care s-a continuat în 2002. Mai mult de 80% din clădire este realizată din materiale reciclabile, ceea ce o face să fie o clădire cu impact redus asupra mediului [2.7.].



Fig. 2.12. Container City, London

2.2.2. Fundații uzuale pentru construcții modulare

O varietate de fundații pot fi utilizate, inclusiv fundații continue, radiere, fundații izolate și fundații pe piloni (după cum se poate observa în Fig. 2.13). Sistemele de fundare din piloni prefabricați de beton armat sunt folosite frecvent și ele extind procesul de prefabricare. Se pot aplica la majoritatea condițiilor de sol și pot îmbunătăți timpul de execuție al lucrărilor de infrastructură. Cu toate acestea, fundațiile continue sunt cele mai des întâlnite [2.8.].

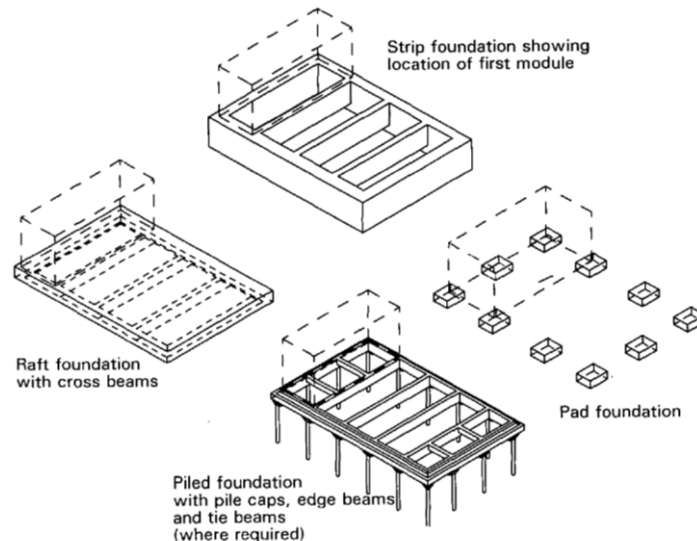


Fig. 2.13. Diferite tipuri de fundații utilizate pentru construcțiile modulare [2.8.]

Unitățile modulare prezintă o greutate redusă și în consecință și fundațiile pot fi mai reduse decât cele aferente unei construcții convenționale. Cu toate acestea, sistemul de execuție și regimul de înălțime pot dicta dimensionarea fundațiilor.

Fundațiile de tip radier general, sau cu grinzi de fundare oferă unităților modulare un suport de sprijinire pe patru laturi de-a lungul perimetrului fiecărei unități [2.8.].

2.2.3. Influența „Raportului Egan” pentru eficientizarea construcțiilor

La baza „Raportului Egan” stă ideea de a optimiza întreg procesul constructiv și de a stabili niște reguli clare, asemenea unor legi după care să se realizeze sistemele constructive.

„Regândirea Construcțiilor” sau „Raportul Egan” este un document apărut în 1998 pentru a completa documentul apărut în 1994, „Raportul Latham”. Amândouă documentele propun o îmbunătățire și o eficientizare a sistemelor constructive din industria construcțiilor din Marea Britanie din anii `90.

Primul ministru John Prescott l-a incurajat pe Sir John Egan să întocmească raportul care-i poartă numele în ideea de a îmbunătăți procesul constructiv din punctul de vedere al clientului [2.9.].

Odată cu apariția „Raportului Egan” s-a propus o regândire a construcțiilor și s-au realizat o multitudine de experimente pentru a realiza prototipuri mai eficiente ca și timp și costuri de execuție. Scopul urmărit era de a face industria construcțiilor mai adecvată cerințelor investitorilor. Metodele care au fost folosite în acest sens au fost: îmbunătățirea performanței procesului de execuție prin eliminarea producerii deșeurilor, eficientizarea procesului constructiv, îmbunătățirea costurilor și eliminarea manoperei suplimentare.

În raport au fost identificați cinci factori cheie, care au determinat o schimbare în bine a procesului constructiv:

- coordonare riguroasă („committed leadership”)
- concentrare asupra clientului („a focus on the customer”)
- procese integrate și echipe integrate („integrated processes and teams”)
- ordine de zi orientată pe calitate („a quality driven agenda”)
- dedicarea față de oameni („commitment to people”) [2.10.].

Factorii enunțați în „Raportul Egan” au ca scop îmbunătățirea calității și eficienței în construcții. Propunerile enunțate îmbunătățesc performanța unei industrii în permanență dezvoltare.

Modernizarea industriei construcțiilor se poate face, conform „Raportului Egan” prin creșterea profitabilității în industrie și ar trebui investit mai mult în cercetare și dezvoltare, dat fiind faptul că există puțini specialiști bine pregătiți în domeniu, existând o calitate scăzută a manoperei, de unde rezultă necesitatea de a investi în personal bine calificat.

O altă problemă care creează o barieră în calea dezvoltării este mentalitatea beneficiarilor de a contracta firme doar pe criteriul prețului celui mai mic primit, scăzând calitatea lucrărilor și ducând la un blocaj în calea dezvoltării tehnologice [2.11.].

2.2.4. Avantajele construcțiilor metalice conform „Raportului Egan”

Construcțiile metalice sunt cele mai potrivite pentru a întruni condițiile de eficiență enunțate mai sus datorită prefabricării în mediu controlat. Structurile metalice sunt atât practice cât și economice. O altă calitate a structurilor metalice este viteza cu care acestea sunt montate. Prefabricarea structurii reduce timpul construcției la 50%. Odată cu prefabricarea restului de componente constructive cum ar fi: pereți, acoperiș, podele, timpul de lucru se reduce substanțial, automat reducându-se și costurile. Un alt aspect pozitiv al construcțiilor metalice este cel al dimensiunilor precise rezultate prin procesul de prefabricare. Structurile metalice sunt mai avantajoase datorită avantajului unui proces constructiv curat, rapid, calitativ, cu puține deșeuri [2.12.].

Elementele constructive metalice pot fi ușor înlocuite, reciclate, relocate [2.13.].

2.3. Caracteristicile tehnice - profile metalice

Oțelul este rezultatul progresului tehnic în ceea ce privește compoziția materialului și modul de producere. Prin reducerea conținutului de carbon sub 2% se obține un material mai elastic, mai dur, mai rezistent. Principiul tratării directe a fontei pentru producerea oțelului s-a descoperit în 1856 în Anglia. Odată cu extinderea utilizării oțelului, procedeele de asamblare, tehnicile de laminare, modelele de calcul ale structurilor, se modifică sensibil. Sudura ia locul niturilor, determinând schimbări în aspectul construcțiilor. Este epoca în care se naște o nouă formație profesională: inginerul de structuri și biroul de proiectare.

Structurile metalice pot fi împărțite în două categorii generale: structuri cu profile formate la cald și structuri cu profile subțiri formate la rece, în care se încadrează și tablele profilate la rece [2.13.],[2.14.].

2.3.1. Caracteristicile tehnice ale profilelor formate la rece

Acest subcapitol cuprinde date despre profile de oțel formate la rece și prezintă avantajele pe care acestea le oferă în construcții și aplicabilitatea în cadrul programului architectural propus în teză.

2.3.1.1 Introducere. Scurt istoric

Cornierele slițuite, introduse prima dată în anii 30, au pus baza conceptului ingineresc de a folosi profile formate la rece. În câteva cazuri acestea au fost folosite pentru construcții de dimensiuni semnificative, cum ar fi tabela de scor olimpic de la Innsbruck (Godley 1991). Profilele metalice formate la rece au fost folosite ca și elemente structurale de la sfârșitul celui de al doilea război mondial. Prima cercetare sistematică, bine documentată a comportării secțiunilor metalice formate la rece a fost făcută în timpul războiului de către prof. George Winter, de la Universitatea „Cornell”, care a rezultat prin prima recomandare de proiectare în 1946.

În Marea Britanie au început cercetări în acest domeniu cu puțin după cercetările profesorului Winter. În 1944 a fost format “Cold Rolled Sections Association”, o asociație pentru promovarea folosirii profilelor metalice formate la rece. Această asociație a fost principalul promotor al organizării cercetării în domeniul comportării profilelor formate la rece, respectiv a pus baza cercetărilor la multe universități [2.15.].

Prima oară când profilele formate la rece au fost folosite în construcții a fost când acestea au fost utilizate ca elemente secundare ale structurilor de rezistență.

În ultima vreme au fost folosite și pentru structura de rezistență principală. Acest fapt se poate observa mai mult în cazul construcțiilor de dimensiuni mici și medii.

Aplicabilitatea acestor structuri în arhitectură apare în general în domeniul rezidențial [2.16.]. Cele mai des regăsite tipuri de clădiri care se pretează pentru construcțiile modulare de acest tip sunt:

- apartamentele tipizate
- căminele studentești
- școli, grădinițe, creșe, etc.
- case și cămine de bătrâni
- grupuri sanitare tipizate
- extinderi și mansarde
- clădiri prefabricate de tipul restaurantelor fast food
- benzinării
- structuri pentru lifturi și schele [2.8.]

Începând cu anul 1946 în SUA a început o accelerare în utilizarea și în dezvoltarea construcțiilor cu pereți alcătuiți din profile subțiri formate la rece.

O contribuție importantă în diseminarea informațiilor și răspândirii practicii utilizării profilelor laminate la rece a avut-o “Specifications for the design of cold-formed steel structural members”, aparținând institutului American Iron & Steel Institute. Primele ediții ale acestei norme au fost sponsorizate de ANSI și s-au bazat pe cercetările lui George Winter. Mai apoi se vor produce profile formate la rece în Rusia, Franța, Germania, Austria, Japonia. Acest tip de profile sunt realizate pentru prima oară în România în anul 1966.

De-a lungul timpului profilele laminate la rece au devenit mult mai răspândite [2.17.]

2.3.1.2 Caracteristici tehnice ale materialului. Comportarea profilelor formate la rece

Profilele formate la rece se foloseau până recent cu preponderență ca elemente structurale secundare. Este vorba despre elemente precum: rigle de pereți, pane pentru acoperiș, elemente secundare ale structurilor de rezistență ale clădirilor sau elemente folosite în alcătuirea învelitorilor. În ultimii ani însă profilele subțiri formate la rece au început să fie folosite și pentru elementele principale ale structurilor de rezistență: grinzi principale, stâlpi de fronton, montanți și rigle pentru aplicații rezidențiale, cofraje pierdute, ale planșeelor mixte și casete structurale [2.18.].

Profilele laminate prezintă particularități în ceea ce privește: coroziunea, tehnologii de fabricare, flambaj, rigiditatea la torsiune a unui element laminat la rece, strivirea locală a inimii, comportarea în domeniul plastic și ductilitatea.

a) Coroziunea:

Coroziunea este un proces de alterare, datorat atacurilor chimice sau electrochimice asupra metalelor, sub acțiunea substanțelor acide și bazeice.

Apare ca și consecință a umezelii și oxigenului și este accelerată de acțiunea sărurilor. Coroziunea atacă stratul superficial, ajungând în profunzime.

Faptul că pentru protejarea profilelor formate la rece se folosesc tehnologii de ultimă oră pentru a le face mai rezistente la coroziune a dus la o dezvoltare mai rapidă a procesului de fabricație și comercializare a acestora. Este vorba despre tehnologii de genul: zincare sau aplicare a unor uleiuri speciale

În variantele în care nu sunt tratate anticoroziv, profilele ruginesc mai ușor ca alte tipuri de profile metalice. Studiile și experimentele arată că degradarea protecției anticorozive este suficient de lentă, durata de viață ajungând la 60 de ani. [2.19.].

b) Tehnologii de fabricare

În general profilele formate la rece au grosimi de până la 3 mm. Tehnologia de ultimă oră permite formarea la rece a unor secțiuni cu grosimi până la 25 mm. De asemenea au început să se utilizeze secțiuni deschise cu grosimi până la 8 mm [2.20.].

Oțelurile folosite pentru profilele formate la rece au limite de curgere cuprinse între 250-255 Mpa [2.20.].

Există trei mari categorii de fabricare a profilelor la rece. Pentru aceste trei categorii sunt cunoscute următoarele procedee:

- laminarea la rece
- îndoirea la rece
- presarea la rece

Laminarea la rece se face trecând banda de oțel din care se realizează profilul, succesiv printre două trenuri de role. Îndoirea se face progresiv, acest lucru se poate observa în figura Fig. 2.14

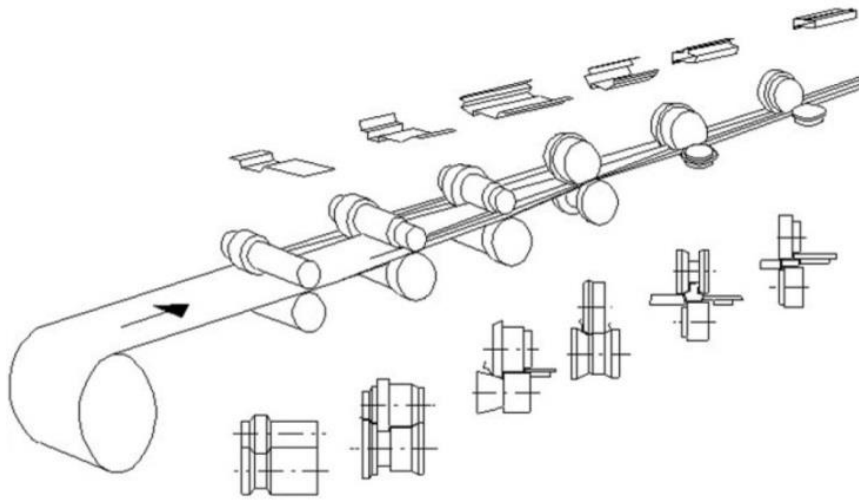


Fig. 2.14. Role de laminare în diferite etape de formare

Pentru liniile industriale de laminare se folosesc role ajustabile care se pot schimba rapid, viteza de schimbare eficientizând procesele fabricării unor profile cu secțiuni diferite. Luând, de exemplu, un profil de secțiune C, diferitele moduri de pierdere a stabilității barei comprimate centric depind de lungimea de flambaj a barei respective.

c) Flambajul

Flambajul în cazul profilelor metalice laminate la rece poate fi de trei feluri: *local, distorsional și global* (Fig. 2.15)

Flambajul local sau voalarea pereților secțiunii transversale, respectiv distorsiunea sau strâmbarea secțiunii sunt procese des întâlnite la profilele din oțel formate la rece cu pereți subțiri.

Flambajul distorsional este modul în care un element își pierde stabilitatea și apare ca o consecință a distorsiunii secțiunii transversale. În cazul profilelor din oțel formate la rece flambajul distorsional este caracterizat de deplasarea relativă a pereților profilului, care se rotesc în jurul axelor colțurilor secțiunii. Mărimea lungimii de semiundă a flambajului distorsional este în general între cea a flambajului local și a celui global [2.21.].

Modurile de instabilitate locale și distorsionale apar în cazul zvelteților de bară reduse. Ele sunt caracterizate de lungimi de semiundă diferite. Flambajul local și cel distorsional pot fi considerate ca fiind moduri de flambaj secțional și pot interacționa atât între ele cât și cu moduri globale de flambaj [2.22.].

Flambajul global coincide cu flambajul prin încovoiere și poartă numele și de Euler, fiind flambajul obținut prin încovoiere, răsucire sau flambajul lateral prin încovoierea și răsucirea grinzilor.

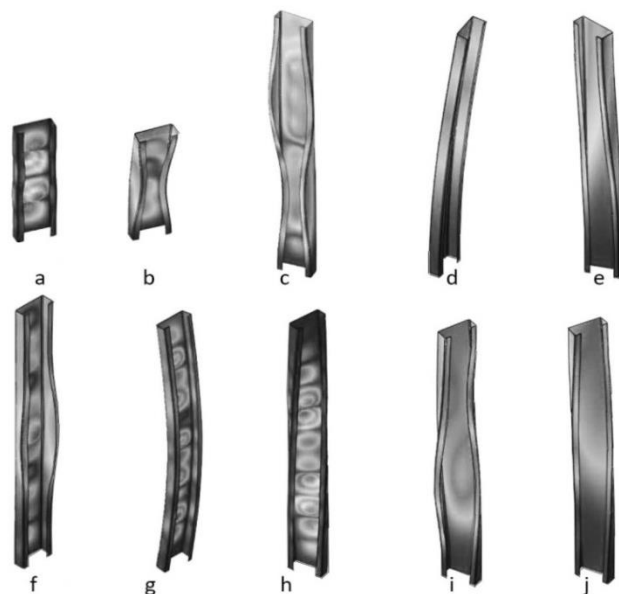


Fig. 2.15. Moduri de flambaj pentru profile „C” formate la rece : a) local(L); (b,c) distorsional (D); d) încovoiere-răsucire (FT) b) moduri cuplate (interacțiune), (f) L+D; (g) F+L; (h) FT+L; (i) F+D; (j) FT+D;

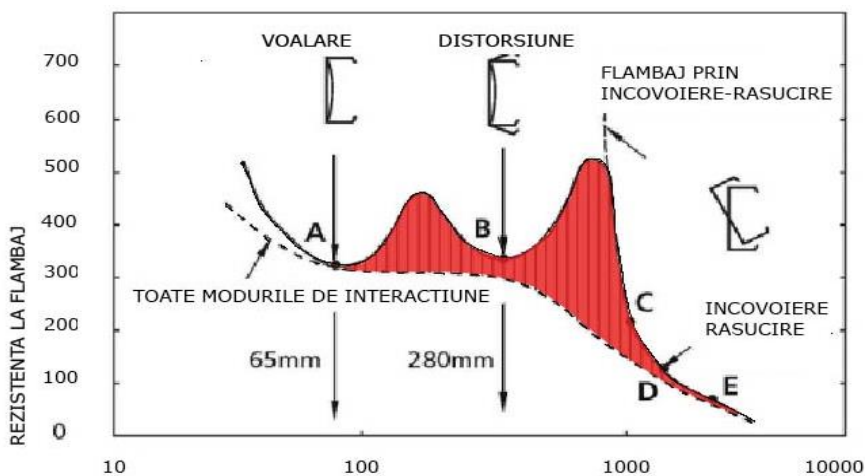


Fig. 2.16. Rezistența la flambaj.

Fig. 2.16. prezintă câteva moduri de flambaj simple și cuplate pentru un profil de secțiune C. Linia întreruptă din grafic arată zona în care apare cuplarea modurilor de flambaj. Efectul interacțiunii dintre modurile de flambaj secțional și global constau în creșterea sensibilității elementului la imperfecțiuni. De fapt, datorită prezenței inerente a imperfecțiunilor, interacțiunea modurilor de pierdere a stabilității apare întotdeauna în cazul profilelor formate la rece cu pereți subțiri [2.22.].

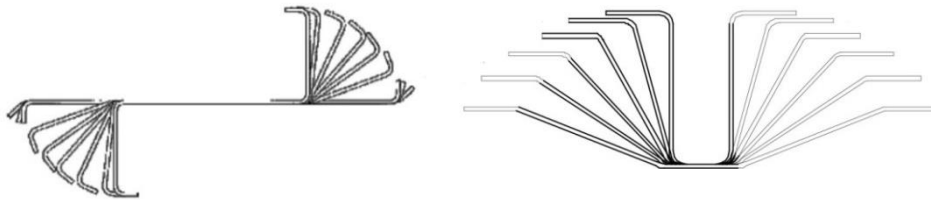


Fig. 2.17. Profil în diverse etape. Etapa în laminarea la rece a unei secțiuni simple.

d) Tipologii de profile formate la rece

Elementele structurale din oțel formate la rece se împart în elemente structurale și panouri de tablă profilată folosite pentru închideri. Profilele folosite structural pot avea secțiuni deschise simple, secțiuni compuse deschise, secțiuni compuse închise. Înălțimea acestor profile variază de la 50-70 milimetri până la 350-400 milimetri, grosimile acestora sunt de aproximativ 1-6 mm.

e) Comportarea în domeniul plastic și ductilitatea

Ductilitatea oțelului reprezintă capacitatea lui de a se deforma plastic fără să se rupă. Această caracteristică permite oțelului să fie tras sau laminat pentru a obține produse lungi și subțiri.

Oțelul se transformă prin mai multe procedee tehnologice până la atingerea formei corespunzătoare rolului funcțional dorit. Ductilitatea, alături de capacitatea de turnare, forjabilitatea, prelucrarea prin așchiere, maleabilitatea, sudabilitatea și durificarea, face parte dintre proprietățile tehnologice ale oțelului. Aceste proprietăți se referă la modul de comportare al oțelului în timpul prelucrării. Oțelul cu un conținut ridicat de carbon face ca metalul să fie foarte fragil și cu o ductilitate scăzută. Acesta este motivul pentru care oțelul format inițial în furnale este supus unui tratament suplimentar pentru a reduce conținutul de carbon. Ductilitatea oțelului este influențată atât de cantitatea de carbon conținută, cât și de tratamentele de recoacere și călire la care acesta este supus.

Pentru calculul ductilității în cazul elementelor încovoiate se folosesc norme de proiectare care susțin utilizarea rezervelor de capacitate portantă în domeniul plastic, pentru porțiunile întinse ale secțiunilor transversale.



A) Secțiuni deschise simple



B) Secțiuni compuse deschise



C) Secțiuni compuse închise

Fig. 2.18. Tipologii de secțiuni pentru profile formate la rece

Pentru a evalua rezistența reală a unui profil cu pereți subțiri (laminat la rece) de exemplu de secțiune C, trebuie luate în calcul caracteristicile geometrice ale profilului.

Caracteristicile geometrice reduse ale secțiunii transversale ale profilului sunt folosite în proiectare, denumite fiind și secțiuni eficiente. Acestea se obțin evaluând lățimile eficiente ale pereților.

Fig. 2.19 prezintă două grafice comparative ale curbelor de flambaj pentru un profil C care este solicitat la compresiune. Graficele sunt calculate în conformitate cu normativul SR EN 1993-1-1 [2.23.]. Caracteristicile brute ale secțiunilor transversale sunt luate în considerare fără a considera flambajul local și caracteristicile reduse ale secțiunii.

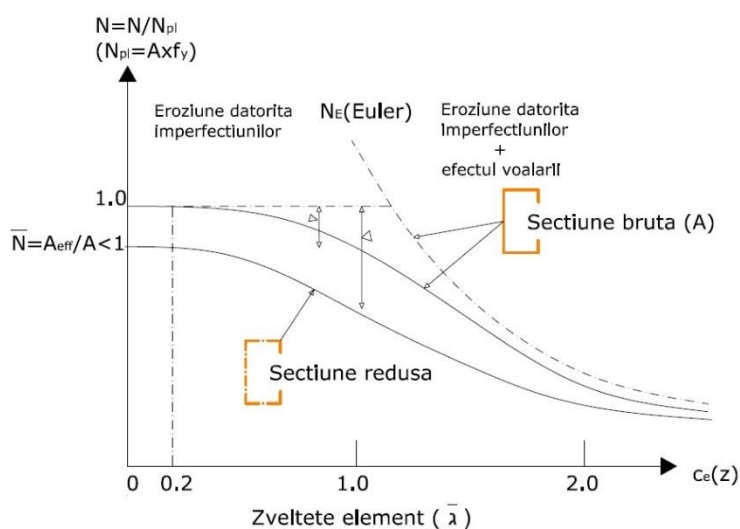


Fig. 2.19. Efectul eroziunii încărcării critice asupra capacității portante a unui profil comprimat

f) Particularitățile elementelor formate la rece

- *Rigiditatea la torsiune a unui element format la rece*

Este redusă, datorită pereților subțiri. La multe secțiuni de acest tip centrul este excentric față de centrul de greutate. Încărcarea trebuie aplicată în axa centrului de tăiere a secțiunii pentru a putea produce încovoire fără răsucire. Orice posibilă excentricitate a încărcării față de axă va genera deformații de răsucire. Elementele supuse la încovoire vor necesita legături suplimentare amplasate la diferite intervale pentru a preveni apariția deformațiilor. În cazul elementelor solicitate la compresiune, faptul că încărcarea este excentrică față de centru poate induce flambajul prin încovoire-răsucire.

- *Strivirea locală a inimii profilelor formate la rece*

Strivirea inimii elementelor formate la rece se produce în dreptul încărcărilor concentrate sau a reazemelor [2.25.]. De obicei acest fenomen se regăsește în cazul tablelor pentru acoperiș sau pentru planșee.

În cazul unui experiment în care un element de acest gen este solicitat la strivire, valorile momentului încovoiator ajung să fie mari. În cazul acesta capacitatea inimii profilului la striviri locale este redusă [2.26.],[2.27.].

g) Îmbinări

În cazul profilelor formate la rece îmbinările între elemente se realizează prin sudare sau cu șuruburi. Accentul se va pune pe tehnologiile specifice materialelor cu grosime redusă [2.28.].

În cazul ultimelor tehnologii, specifice profilelor cu pereți subțiri se evidențiază îmbinările cu nituri oarbe și îmbinările cu șuruburi autoperforante și autofiletante.

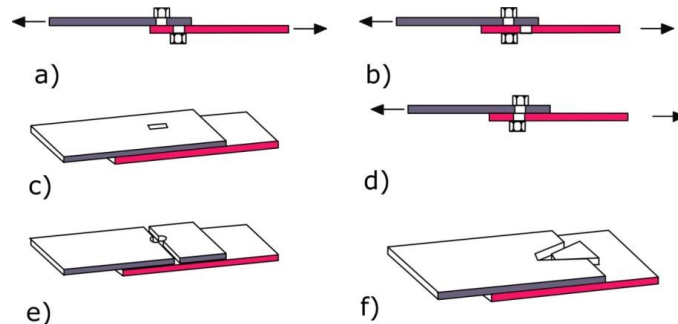


Fig. 2.20. Modurile de cedare ale unor astfel de îmbinări cu șuruburi autoperforante a) cedarea prin forfecarea șurubului; b) îmbinarea șurubului și smulgerea din foaia de jos; c) smulgerea capului șurubului prin foaia superioară; d) cedarea din presiune pe gaura foii mai subțiri; e) cedarea în arie netă a foii de tablă; f) cedarea în arie netă a foii de tablă;

Mai exista îmbinări cu adezivi și cu presa, denumite „press-joining” sau ștanțare, reprezintă o metoda nouă de îmbinare a profilelor cu pereți subțiri [2.29.].

2.3.1.3 Avantaje și dezavantaje ale folosirii profilelor formate la rece

Comparativ cu alte materiale constructive, cum ar fi lemnul sau betonul, profilele din oțel formate la rece prezintă următoarele **avantaje**: [2.31.]

- Prin formare la rece, pot fi realizate ușor și în mod economic profile cu secțiuni adaptate pentru aplicații specifice;
 - Folosirea profilelor formate la rece este mai economică decât laminatele la cald, pentru încărcări și deschideri relativ reduse;
 - Rezistență și rigiditate ridicate. Din punct de vedere structural, panourile din tablă cutată pentru învelitori sau pentru planșee ușoare au rolul de a susține sarcini perpendiculare pe planul lor, dar pot acționa, de asemenea, și ca diafragme la acțiunea forțelor orizontale;
 - Greutate redusă;
 - Montaj rapid și ușor;
 - Acuratețe sporită a detaliilor;
 - Calitate uniformă;
 - Costuri reduse la transport și manipulare. Profilele formate la rece pot fi realizate astfel încât să poată fi transportate în mod compact și economic (cazul profilelor Z de tip LINDAB, cu tălpi inegale, care pot fi suprapuse pentru transport și ambalare);
 - Sunt reciclabile. [2.32.]
- Profilele formate la rece prezintă următoarele **dezavantaje**:
- Rezistență scăzută la foc, în consecință se recomandă o atenție sporită în ceea ce privește stratul de protecție;

- Deschidere limitată; trebuie poziționate des;
- Au un grad mare de deformare la șocuri mecanice [2.33.];

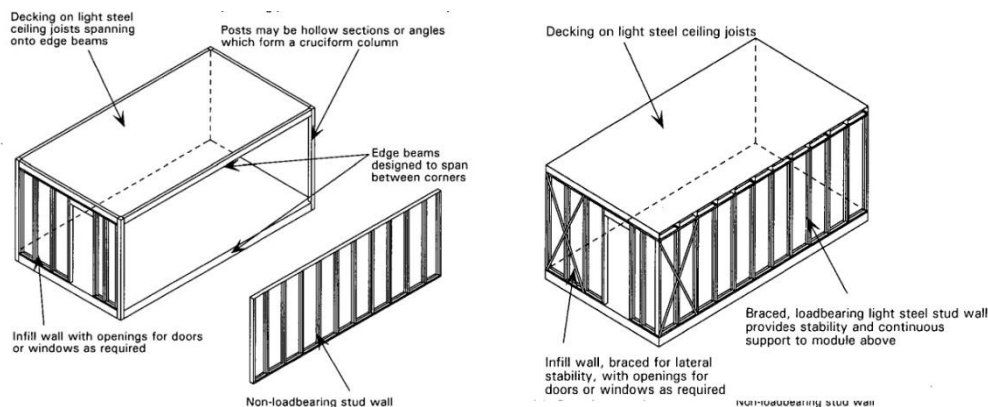


Fig. 2.21. Modele structurale. Montaj structură – profile laminate la rece (stânga – pereți mobili; dreapta – pereți fiși)

2.3.2. Caracteristicile tehnice ale profilelor laminate la cald

2.3.2.1 Date generale despre profile laminate la cald. Istoric profile laminate la cald

În prima jumătate a secolului XX, utilizarea pe scară largă a oțelului în construcții se mută în SUA; construcția de zgârie-nori folosește oțelul și profilele laminate la cald pentru rezistența sa, dar îl ascunde sub placaje de piatră (exemple: Empire State Building, Rockefeller Center). Noul mod de a construi, repetând pe verticală același tip de etaj cu structura din stâlpi și grinzi de oțel, aduce după sine raționalizarea execuției, montajul uscat și prefabricarea.

Ca exemple reprezentative pentru arhitectura ultimelor decenii pot fi reținute: Centrul National de Artă și Cultură - George Pompidou, Paris (1971, Renzo Piano, Richard Rogers); Sediul Bancar Hongkong (1975, Norman Foster), Institutul Lumii Arabe, Paris (1988, J. Nouvel, P. Soria, G. Lezenes și Architecture Studio), Piramida de la Luvru (1989, I.M. Pei, G. Duval, M. Macary s.a.)

2.3.2.2 Caracteristici tehnice ale materialului. Comportarea profilelor laminate la cald

a) Coroziunea

Elementele din oțel trebuie protejate pentru prevenirea coroziunii datorată în principal umidității aerului, îndeosebi când aceasta depășește 60%. Această protecție va fi mai mult sau mai puțin severă în funcție de agresivitatea atmosferică și durata de viață preconizată pentru construcție.

Principiile de bază ale tratării coroziunii întâlnite la profilele laminate la cald sunt:

- Curățarea suprafeței
- Aplicarea grundului
- Straturile de finisare

- Precum și alte mijloace de protecție (zincarea, aplicarea de tencuieli bituminoase, oțeluri inoxidabile, oțeluri patinabile)

b) Tehnologii de fabricare

Plecând de la semi-produse industria siderurgică oferă patru tipuri de produse de bază (semi-finite) din oțel, care diferă în funcție de procedeul de fabricație.

- **Oțeluri laminate**

Laminarea se efectuează plecând de la semi-produse (lingouri) reîncălzite în cuptoare electrice. Acest proces este cunoscut ca „laminare la cald”. După o primă fază de subțiere, metalul este strivit progresiv între doi sau mai mulți cilindri de fontă sau oțel, cu senzori contrare de rotire. Se utilizează cilindri canelați pentru profile și cilindri plați pentru table.

Marea majoritate a produselor folosite la structuri metalice sunt oțeluri laminate la cald.

- **Oțeluri trase sau trefilate**

Prin tragere sau trefilare (la cald sau la rece) un produs laminat este adus la o secțiune mai mică și la o lungime mai mare. Procedeul este utilizat în special pentru confecționarea barelor de armătură și a cablurilor din oțel, întrucât permite ameliorarea rezistenței la întindere a oțelului.

- **Oțeluri turnate**

Prin turnare în forme refractare se pot obține piese de forme complexe, dificil de realizat prin sudură. Procedeul nu este economic decât în măsura în care costul tiparului poate fi amortizat printr-o serie mare de piese identice. Pentru o mai mare precizie a pieselor, o mai bună calitate a suprafețelor, sau pentru realizarea de filete pentru asamblare, piesele turnate pot fi uzinate.

- **Oțeluri forjate**

Prin fasonare la cald cu ajutorul unor prese hidraulice de mare putere, se obțin piese pline (stâlpi, plăci de bază) de mari dimensiuni.

c) Flambajul

La acest tip de profile se întâlnește flambajul prin încovoiere –răsucire (FT) care este o combinație între flambajul prin încovoiere (CF) și flambajul prin răsucire (T). În figura de mai jos (Fig. 2.22) sunt reprezentate cazuri uzuale de flambaj

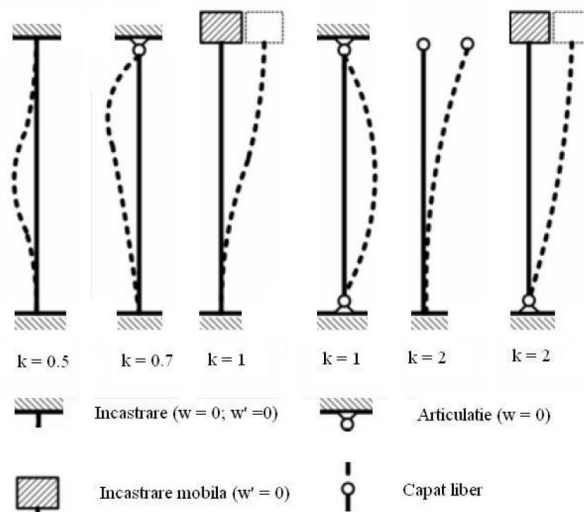


Fig. 2.22. Lungimea critică de flambaj

Coeficientul „k” indică lungimea critică de flambaj. În cazul unei bare din component unei structuri de tip cadru plan de exemplu, coeficientul „k” are o valoare intermediară între 0,5 (articulație) și 1 încastrare funcție de rigiditatea (EI) a barelor vecine cu care bara în discuție e solidarizată.

d) Tipologii de profile laminate la cald

Profilele formate la cald au secțiuni diverse, de la secțiuni rotunde până la secțiuni dreptunghiulare. Forma și mărimea secțiunii este condiționată de rolul barei în construcție, de mărimea solicitării, de calitatea materialului și de modul de execuție.

Profilele formate la cald pot fi realizate dintr-un singur element sau din mai multe elemente asamblate între ele. Ele pot fi realizate din secțiuni compuse din mai multe elemente individuale. În figura Fig. 2.23 se exemplifică câteva tipologii de secțiuni mai des întâlnite în proiectare, atât profile laminate la cald cât și sudate. Varietatea profilelor laminate la cald diferă în funcție de cerințele de proiectare și astfel se pot obține diferite secțiuni compuse din cele uzuale.

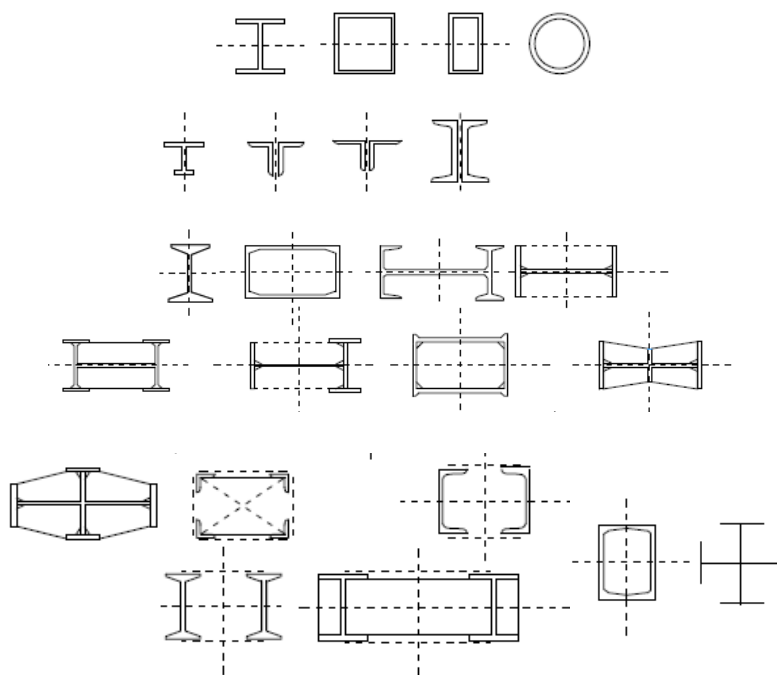


Fig. 2.23. Exemplificare tipologii de secțiuni-profile laminate la cald și sudate

e) Comportarea în domeniul plastic și ductilitatea

La nivel de material ductilitatea se exprimă prin următoarele cerințe:

- raportul dintre rezistența la rupere și rezistența minimă de curgere este cel puțin egală cu 1.20;
- alungirea la rupere este cel puțin egală cu 20%.
- oțelurile folosite în elementele structurale cu rol disipativ trebuie să aibă un palier de curgere distinct, cu alungire specifică la sfârșitul palierului de curgere, A_e , de cel puțin 1,5%.

Pentru fiecare marcă de oțel și clasă de calitate, standardele de produs precizează valoarea minimă a alungirii la rupere.

Un material ductil permite redistribuirea eforturilor în cazul structurilor static nedeterminate, care vor fi capabile să preia încărcări mai mari decât în cazul structurilor din materiale casante. Rezistența structurii ductile este cu 50% mai mare decât cea a structurii fragile [2.34.].

2.3.2.3 Avantaje și dezavantaje

Avantaje:

- Se pot realiza structuri cu deschideri și înălțimi mari
- Număr redus de elemente
- Se pot realiza elemente cu calități diferite ale oțelului în funcție de ductilitatea dorită
- Procese rapide de execuție a elementelor și de montarea/premontarea lor

Dezavantaje:

- Datorită proceselor de sudare ale elementelor secundare de profilele laminate pot apărea tensiuni reziduale datorită fenomenului de contracție al sudurii și implicit de rupere al stratului intermediar. Deformarea locală indusă de contracția sudurii atinge adesea de mai multe ori deformația la limita de elasticitate. Tensiunea reziduală (este) cauzată de răcirea inegală. De obicei cu cât dimensiunea secțiunii oțelului este mai mare, cu atât sunt mai mari tensiunile reziduale.
- În procesul de formare al elementelor laminate la cald nu poate fi un control foarte precis al proprietăților mecanice necesare ale produselor, organizarea și performanța produselor de țevi de oțel laminate la cald nu pot fi uniforme.
- Trebuie asigurată protecție la foc și la coroziune.

2.3.3. Comparație între profilele formate la cald și profilele laminate la rece

Laminarea este procedeul de prelucrare prin deformare plastică – la cald sau la rece – realizat prin trecerea forțată a materialului (oțelului) prin intervalul dintre doi cilindri. Cele două tipuri de obținere a elementelor studiate laminare la cald și formare la rece, diferă în trei aspecte majore: temperatura de laminare, grosimea și proprietățile materialului.

Laminarea la cald se efectuează peste temperatura de recristalizare a oțelului, în timp ce formarea la rece are loc la o temperatură sub cea de recristalizare. Temperatura la care este prelucrat oțelul afectează diferit structura moleculară a materialului. Oțelul laminat la cald își pierde duritatea odată ce a fost încălzit la o temperatură înaltă, în timp ce oțelul format la rece devine mai dur.

Ductilitatea este măsurată prin testarea de alungire. Oțelul format la rece are un procentaj de alungire între 40% și 46%, în timp ce în cazul oțelului laminat la cald procentajul este între 30% și 36%. Prin formarea la rece se reduce grosimea materialului lucrat și se ating toleranțe de grosime mai stricte decât prin laminarea la cald. Există o diferență și în ceea ce privește suprafața oțelului rezultat. În cazul laminării la cald rezultă un material cu suprafața aspră și colțurile rotunjite, în timp ce în urma formării la rece suprafața este lucioasă și colțurile drepte. Tipul de oțel (laminat la cald sau rece) este ales în funcție de destinația de utilizare.

Laminarea la cald este mai potrivită pentru procesele în care aveți nevoie mai mult de capacitatea de a forma oțelul, cum ar fi utilizări auto, conducte,

încălzitoare de apă, echipamente agricole grele, construcții metalice și vagoane [2.35.].

Formarea la rece se pretează mai bine pentru aplicații unde aveți nevoie de finisare mai bună de suprafață, planeitate, toleranță îmbunătățită. Aceasta este adesea folosită pentru aparatele electrocasnice, cum ar fi ușile de frigider, mașini de spălat, precum și unele părți auto care au nevoie de o rezistență mai mare, cum ar fi tavane, capote și aripi. Acestea sunt, de asemenea, părțile expuse ale unui automobil, care vor fi deseori vopsite. Laminarea la rece permite ca oțelul să fie vopsit, ceea ce face să fie o alegere bună pentru multe aplicații diferite. Procedeele de laminare este utilizat în special pentru obținerea de piese lungi cu secțiuni constantă.

3. DETERMINAREA CRITERIILOR FUNCȚIONALE ÎN URMA CĂRORA SE PROPUNE ANSAMBLUL INTEGRAT PENTRU SITUAȚII DE URGENȚĂ

3.1. Rezumat

Acest capitol prezintă situația concretă de reconstrucție de după o acțiune provenită dintr-un hazard natural din România.

Studiul situației se face cu scopul de a determina problemele care apar în procesul de reconstrucție. Determinarea acestora duce la conturarea unei soluții pentru un ansamblu modular de locuit, care să funcționeze pe o perioadă determinată (cu posibilitatea de a deveni permanentă) pentru sinistrați.

Studiul cuprinde o investigație prin tehnicile interviului și ale sondajului de opinie, acesta fiind aplicat pe un eșantion de 70 de persoane din localitățile Otelec, Ionel și Foieni, din județul Timiș. Este vorba de persoane care au fost victimele inundațiilor din anul 2005 din zona Banatului, inundații care au rezultat în urma precipitațiilor abundente, distrugând multe localități și aducând pagube însemnate. [3.1.].

Subiectul acestora vizează reconstrucțiile executate în aceste localități și felul în care s-a adaptat populația sinistrată la noile condiții de locuire. De asemenea, sunt investigate criteriile de evaluare ale nevoilor sinistraților în legătură cu parametrii de locuire, rezultând astfel o temă de proiectare pentru adăposturi în situații de urgență similare din țară. De asemenea, a fost evaluată și părerea celor care locuiesc în casele noi construite și nivelul de satisfacție al locatarilor acestora.

3.2. Studii sociologice efectuate în Marea Britanie privind acceptarea locuințelor prefabricate (modulare) de către un eșantion de populație

Mai multe studii privind percepția și răspunsul consumatorului pe tema construcțiilor din structuri metalice, au fost efectuate în Marea Britanie. Studiile efectuate de către Tom Hughes și Michael Burton arată că populația din anumite zone, dacă nu este bine informată asupra calităților și defectelor locuințelor prefabricate, are tendința să fie reticentă. Una din explicațiile legate de reticența față de acest fel de construcții se referă la faptul că în Marea Britanie 90% din construcțiile noi folosesc tehnici constructive tradiționale.[3.1.].

Se pare că există o preconcepție sau percepția investitorilor, că oamenii au o reticență legată de construcțiile prefabricate, în special cele metalice.

Analiza socială efectuată prin sondajele de opinie ale lui Tom Hughes, arată că există o anumită preferință pentru construcțiile clasice, cu care populația este obișnuită. Acestea sunt preferate structurilor metalice. Analiza pune în valoare faptul că atitudinea populației nu este una constantă. De multe ori argumentele legate de preț raportat la suprafața mare au de câștigat.

Studiul percepției consumatorilor despre locuire a fost realizat și de Henny Coleen & Joris Hoekstra în lucrarea „Values as determinants of preferences for housing attributes”.

Coleen & Hoekstra concluzionează după un interviu legat de percepția consumatorilor asupra structurilor metalice că reticența acestora se datorează faptului că metalul este perceput ca fiind un material rece și impersonal. Acest concept poate fi schimbat printr-un proces de diseminare a informației și o educare a populației în sensul acceptării altor construcții decât cele clasice. Preferințele persoanelor care răspund la chestionare sunt explicate de experți prin influența factorilor macro-level (situația economică, sistemul locativ) și influența factorilor micro-level (vârstă, venit, situație locativă curentă) [3.2.].

3.3. Scurt istoric al inundațiilor din zona Banatului

3.3.1. Tipuri de inundații din zona Banatului

Inundațiile reprezintă acoperirea temporară cu apă a suprafețelor de teren, ca o consecință a creșterii nivelului de apă.

În regiunea Banatului cele mai importante tipuri de inundații care au avut loc până acum au fost :

- a) Inundații datorate ploilor torențiale cu intensități mari pe suprafețe mici, specifice zonelor montane și deluroase, când pe versanți se formează torente abundente care alimentează cursurile de ape din vecinătate, care se revarsă, producând daune.
- b) Inundații datorate ploilor torențiale cu intensități mari pe suprafețe mari, acestea afectează cursurile de apă din mai multe bazine hidrografice, alimentând principalele râuri și afluenții acestora peste limita de inundație.
- c) Zăpada, însoțită de precipitații lichide și de o creștere a temperaturii exterioare, fenomen ce duce la apariția unor cantități de apă, excesivă, producând inundații (Banat - 2005)

Spatiul hidrografic al Banatului este localizat în sud-vestul României și se întinde de la zona Mureșului până la confluența Cerna-Dunare având o suprafață de $S = 18,393.15 \text{ km}^2$.

Regiunea Banatului a fost afectată ani la rând de inundații puternice, cele mai vechi consemnări despre inundații fiind realizate de către călugări și istorici în secolul XVIII.

Cele mai importante măsuri de protecție la inundații s-au luat în jurul secolului XVIII, constând în regularizarea principalelor cursuri de apă, îndiguiri, realizarea de poduri, lucrări de drenare. Lucrări realizate cu implicarea autorităților austro-ungare de la acel moment [3.3.].

În Fig. 3.1 de mai jos este ilustrată o hartă a bazinului Timis cu trecerea în revistă a zonelor inundate din perioada 1859-1912.

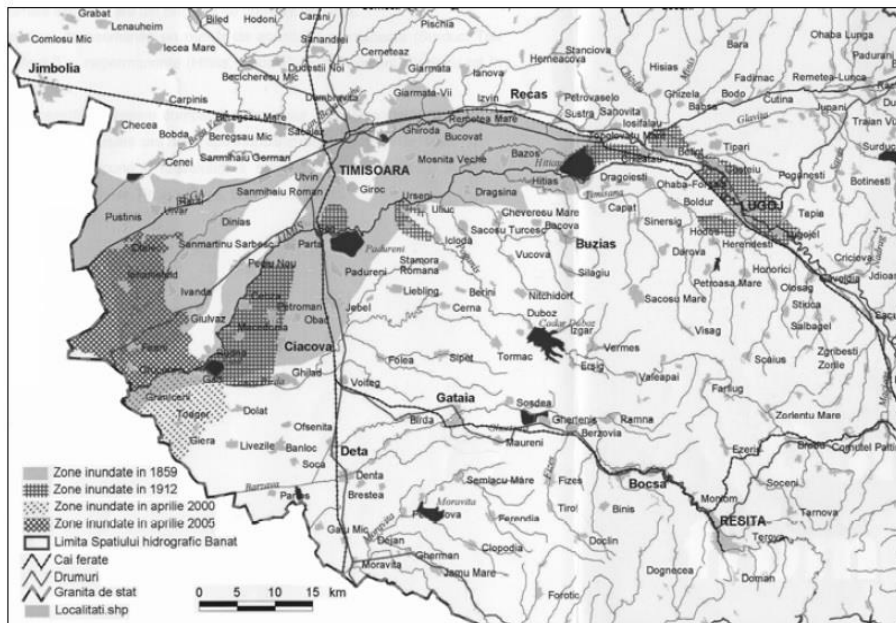


Fig. 3.1. Suprafața inundată a bazinului Timis-Bega între 1859-1912 [3.4.]

3.2.3.Desfășurarea lucrărilor de reconstrucție – Banat 2005

Referitor la zona Banatului, momentul 2005, se pot vizualiza grafic zonele cele mai afectate, după cum reiese din harta de mai jos:

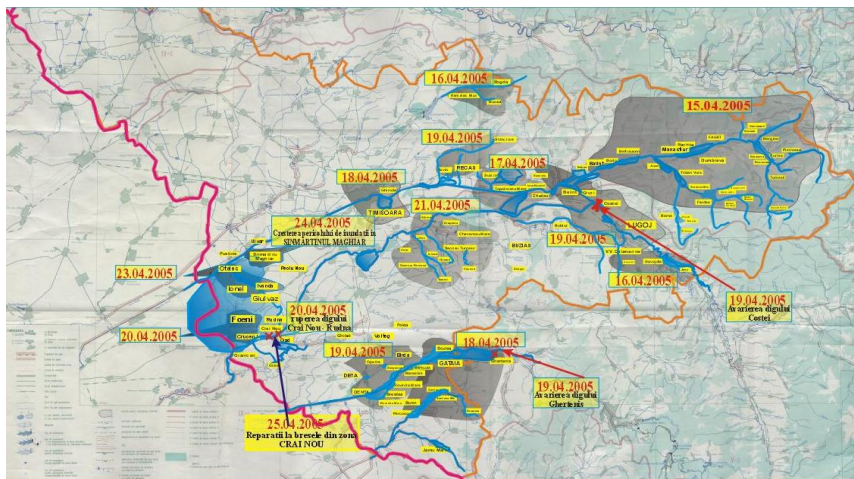


Fig. 3.2. Harta inundațiilor din zona Banatului

În urma inundațiilor din 2005 din zona Banatului, s-a demarat un proces de reconstrucție. Astfel, în urma mai multor licitații au fost contractate 230 de proiecte de case.

Din 230 de case contractate de 8 societăți comerciale, în primele 2 etape ale procesului de reconstrucție sunt realizate doar 3 case. Lucrările la cele 800 de case au început conform dispozițiilor ministrului lucrărilor publice, Laszlo Borbely.

Prima etapă de reconstrucție a început în iunie și a ținut până în august. 2005. În această etapă se realizează 137 de case. La cea mai mare parte dintre ele, muncitorii au lucrat la suprastructuri.

În etapa a doua au fost contractate 90 de case.

Una dintre problemele majore a fost legată de faptul că în județul Timiș nu s-au găsit mai mult de 12 ingineri constructori experți. Aceștia, în număr mic, nu puteau face față numărului mare de case distruse care trebuiau expertizate [3.5.].

Mai multe localități au fost afectate în această perioadă. Proiectele pentru construcțiile noi au fost făcute după premisa de a realiza o nouă interpretare a casei tradiționale care ar detine imaginea reprezentativă a localității. Structura și materialele alese pentru reconstrucție au fost dintre cele ieftine și ușor de procurat.

În continuare vor fi prezentate câteva proiecte aplicate în vederea reconstrucțiilor, în zonele inundate.

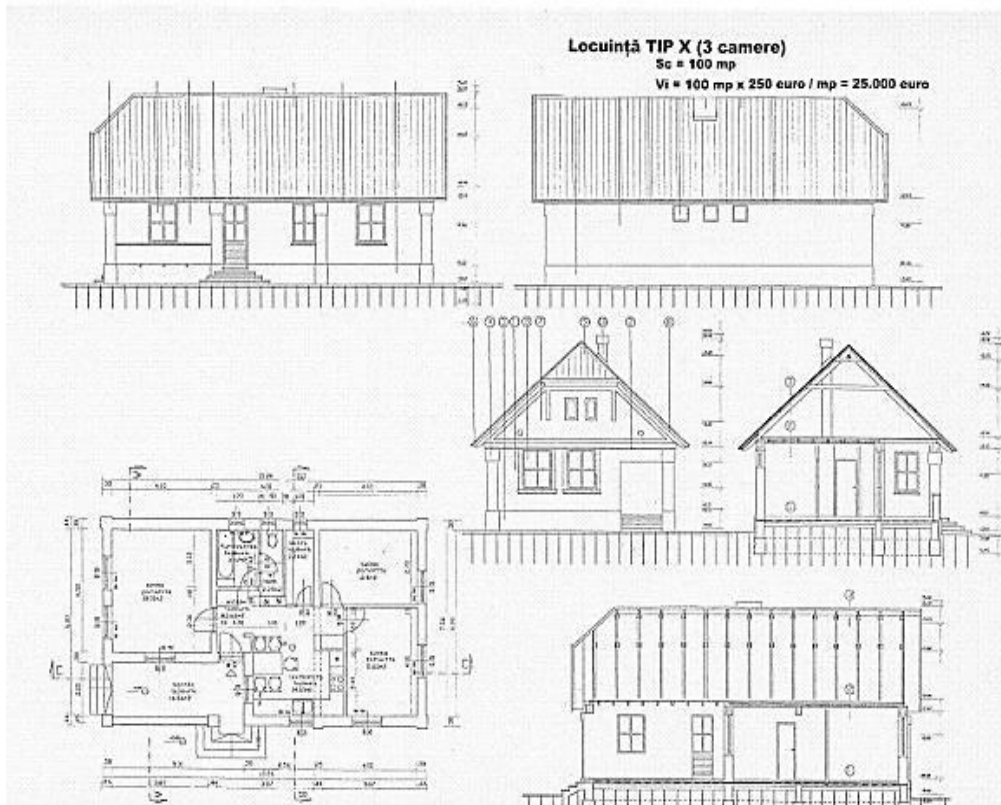


Fig. 3.3. Plan locuință tip X cu 3 camere, S=100m²

52 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

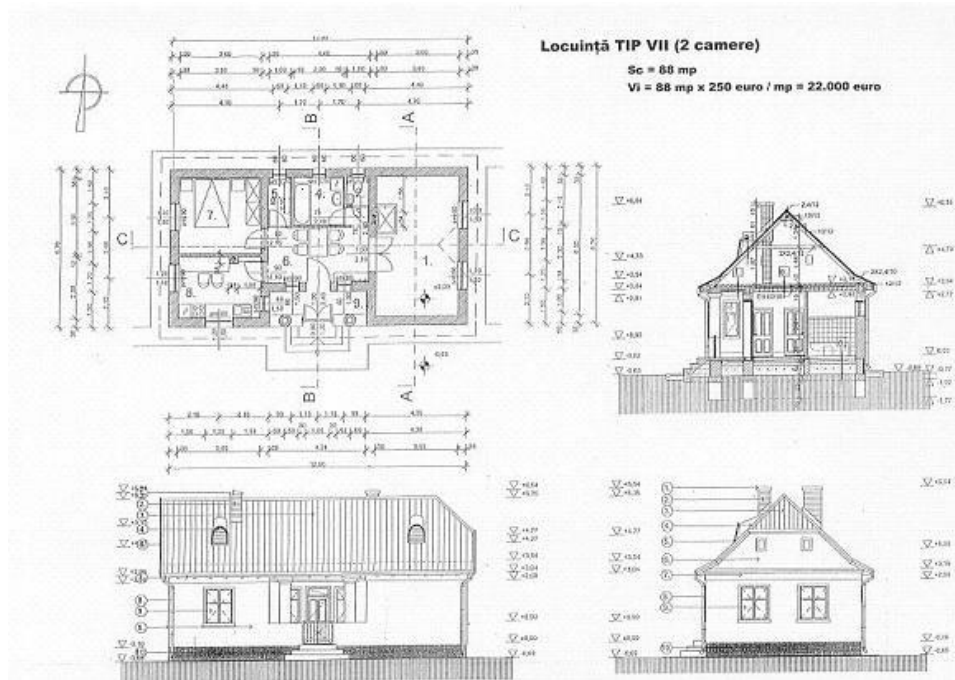


Fig. 3.4. Plan locuință tip VII cu 2 camere ,S=88m²

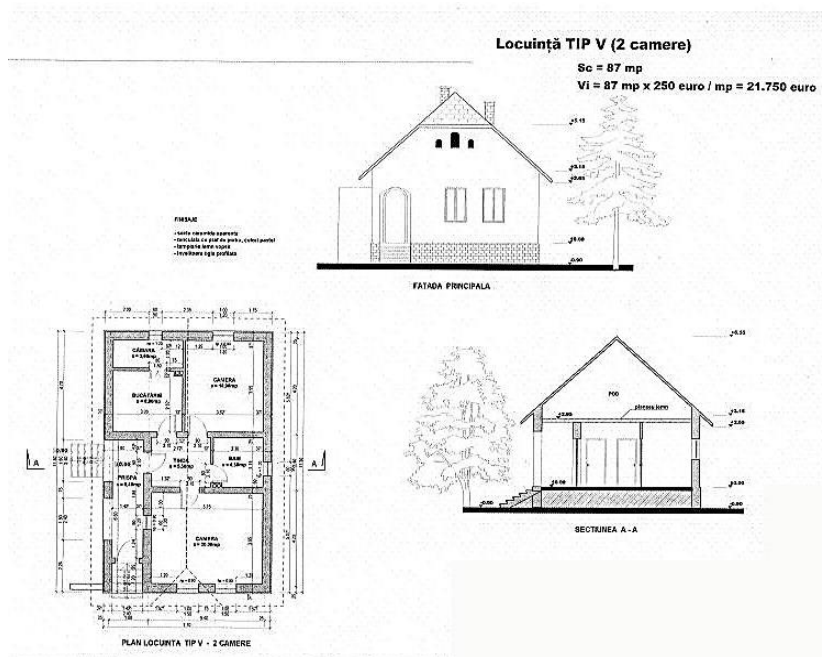


Fig. 3.5. Plan locuință tip V cu 2 camere, S=87m²



Fig. 3.6. Proiect de reconstrucție în Giulvăz Crai-Nou

În Fig. 3.6. se arată procesul de reconstrucție al unei case din comuna Giulvăz, sat Crai-Nou, județul Timiș. Este vorba de o reconstrucție făcută pe amplasamentul respectiv. De asemenea, s-au reconstruit case în maniera celor existente anterior inundațiilor, după cum se poate observa în fig. 3.3 A (în stânga este arătată o casă veche dărăpănată, iar în dreapta o casă refăcută) [3.7.]

3.4. Studiu efectuat prin tehnica interviului în localitatea Otelec

3.4.1. Reconstrucția clădirilor din zona inundată

Problema dezastrelor naturale și a strategiilor de reconstrucție după o acțiune din hazard natural este un subiect foarte dezbătut în ziua de azi. Inundațiile sunt calamitățile cele mai răspândite și sunt gestionate folosind mijloace de tipul digurilor sau stăvilarelor. Aceste măsuri sunt folosite pentru a preveni revărsarea râurilor din albie.

Când aceste măsuri eșuează trebuie luate măsuri de urgență. În urma acțiunilor din hazarde naturale se distrug locuințe, drumuri etc. În asemenea cazuri sunt utilizate măsuri de evacuare, iar mai târziu măsuri de reconstrucție. Este important ca membrii unei comunități să se implice în aceste situații. Ei trebuie să interacționeze cu autoritățile locale cu scopul de a reconstrui casele în modul cel mai eficient [3.8.].

În situația satelor afectate de inundații reconstrucția a durat mai mult decât a trebuit, după cum a fost descris anterior.

Astfel, localnicii s-au adăpostit în sate învecinate, la rude, în case părăsite sau în școli, sau alte clădiri publice. De asemenea, casele construite după proiecte tip pentru sinistrați nu au reușit să îndeplinească nevoile acestora.

Pentru a determina punctele tari și punctele slabe ale procesului de reconstrucție, s-a folosit tehnica interviului și s-a distribuit un chestionar întocmit de o echipă de sociologi. Scopul acestui demers a fost de a investiga felul în care oamenii ar putea să depășească o asemenea perioadă și felul în care ar trebui să se facă reconstrucția [3.9.].

Rezultatele chestionarului au condus la concluzia că ar fi nevoie de niște adăposturi temporare până la reconstrucția caselor finale, și că reconstrucția caselor finale ar trebui făcută cu implicarea atât a unor profesioniști (arhitecți, urbaniști, sociologi) cât și implicarea sinistraților.

În România, măsurile luate pentru reconstrucția de după dezastru nu se concentrează asupra reconstrucției totale sau pe a avea o strategie bazată pe principiile dezvoltării durabile pentru reconstrucție. Nevoile comunității nu sunt luate în considerare, iar impactul luării deciziilor este ignorat [3.10.]. În cazul comunei Otelec, reconstrucția s-a făcut de către Consiliul Local, cu ajutorul Consiliului Județean, prin organizarea de licitații publice pentru lucrări de reconstrucție. Problemele care au apărut s-au manifestat la nivel de termene de execuție depășite și a unor soluții de punere în operă prost alese, în ceea ce ține de componența unei familii. De exemplu: locuințe cu o cameră - 2 persoane; 2 camere - 3 persoane; maxim 3 camere - 4 sau mai multe persoane.

De aceea este foarte important pentru arhitecți să studieze acest fenomen din punct de vedere social și economic pentru a oferi soluții pe termen lung pentru sinistrați.

O strategie bună ar fi implicarea comunității în alegerea responsabilă a materialelor în funcție de zonă și utilizarea unui proiect ecologic de construcție. De asemenea, este importantă atragerea atenției referitor la utilizarea de adăposturi temporare într-un mod eficient din punct de vedere al pilonilor dezvoltării durabile.

Toate elementele importante ale dezvoltării durabile trebuie luate în considerare în aceste situații: factorii sociali, factorii economici și cei de mediu. Din cauza situației financiare din România, cei mai importanți factori care urmează să fie luați în considerare sunt costurile și viteza de construcție.

În principal din cauza prefabricării de înaltă precizie, cadrele de oțel au avantaje atât practice, cât și economice. Cu toate acestea, principalul avantaj este viteza procesului de construcție. Dacă pereții, acoperișul și ferestrele sunt și ele prefabricate, timpul de construcție poate fi redus și mai mult. Utilizarea de energie regenerabilă pentru aceste tipuri de adăpost reduce timpul de construcție și costurile de întreținere, fiind de asemenea o măsură care ajută la protejarea mediului. [3.11.]



Fig. 3.7. Satul Otelec, în timpul inundațiilor și după inundații

3.4.2. Modalități de reconstrucție folosite după inundațiile din 2005

În cazul inundării satelor din Banat, multe clădiri au putut fi recuperate parțial. În aceste cazuri proprietarii au fost ajutați cu materiale de construcție și și-au reparat casele singuri. În cazul construcțiilor care nu au putut fi recuperate sau reparate, ideea de baza a constat în proiectarea unor clădiri care să mențină aspectul arhitecturii locale.

Proiectele pentru noile case au fost făcute plecând de la premisa realizării unei noi interpretări a casei tradiționale care ar putea reprezenta imaginea satului. Structura și materialele alese pentru reconstrucție au fost în mare parte materiale de construcții noi.

Casa era executată după cum urmează: cu pereții din blocuri ceramice și cu fundația care era realizată din beton. De asemenea compartimentarea planului casei diferă substanțial de compartimentarea inițială. Locuințele care au rezultat și s-au construit au apărut în urma unei licitații.

În urma acestei licitații s-au concretizat trei proiecte tip. Planurile acestor case tip sunt exemplificate în Fig. 3.8.

- proiect pentru o casă cu trei camere,
- proiect pentru o casă cu două camere,
- proiect pentru o casă cu o singură cameră.



Fig. 3.8. Tipologii de proiecte de case: a) cu o cameră, b) cu două camere, c) cu trei camere

Ele au fost distribuite în funcție de numărul membrilor unei familii. Familiilor cu minim patru membri li s-au alocat casele cu trei camere, familiilor cu trei membri case cu două camere, familiilor cu doi membri, case cu o singură cameră. Cele trei tipuri de case au fost ridicate în satele Otelec, Giulvăz, Ionel, Foieni.

Nu s-a ținut cont de valoarea și suprafața casei pierdute la inundații pentru distribuirea caselor noi, unica regulă de repartizare a construcțiilor fiind cea menționată mai sus.

Oamenii s-au adaptat, după caz aducând modificări caselor respective. Modificările au constat în extinderi, (adăugare de camere, de debarale, construirea unor anexe lipite sau în curte, construirea unor grupuri sanitare suplimentare).

Rezultatul nu este unul fericit la nivel de aspect urban al străzii, extinderile fiind făcute empiric, fără nici o regulă de urbanism, rezultatul fiind un aspect

56 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

neplăcut al localității. De asemenea, din motive de reducere a costurilor, ferestrele proiectate sunt foarte mici. Aceste aspecte se pot observa în Fig. 3.9 și în Fig. 3.10.

Astfel se pune sub semnul întrebării eficiența strategiei folosirii unor proiecte tip care să aibă la bază regulile promovate de primăriile satelor din Banat.



Fig. 3.9. Case tip fără extinderi



Fig. 3.10. Case tip cu extinderi ulterioare

3.5. Investigarea folosind chestionarul

Pentru a acoperi pilonul social, în urma unei ședințe cu o echipă de sociologi, s-a ajuns la concluzia că ar fi recomandabil să se investigheze părerea oamenilor afectați de acțiunile din hazard natural (inundații) din localitățile cu pricina.

Acest demers a fost făcut în vederea realizării unei gestionări mai bune a reconstrucției cu scopul de a acoperi cât mai multe nevoi ale sinistraților atât pe parcursul relocării temporare, cât și după terminarea reconstrucției.

Pentru a investiga aceste păreri a fost întocmit un chestionar. Acesta a fost distribuit în localitățile Foieni, Otelec, Ionel. În imaginile de mai jos este ilustrat un chestionar completat. Restul exemplarelor sunt trecute în **Anexa1**.

Chestionar cercetare Foieni/Otelec

Buna ziua Numele meu este și reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulata realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur , in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1) NU
- 2)
- 3)
- 4)

Q2. In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) foarte mult
- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3. Care au fost pentru familia dvs principalele urmasi dupa inundatie?

CADEREA CASEI

Q4. La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuați cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata , dar am putut continua sa locuim in ea. continuați cu Q 5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim continuați cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea continuați cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere ,considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6. Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1) CASA NOUA
- 2) ALIMENTE
- 3) BANI

Q7. Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

Fig. 3.11. Exemplu chestionar completat – Pag 1

58 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

1) REFACEREA GOSPODĂRII

2)continuati cu Q 29

Q8. Cu care dintre urmatoarele situatii s-a confruntat familia dumneavoastra in urma inundatiilor

Tipul de problema avuta	Da	Nu	Care sunt acestea?
1 Inundarea partiala a casei		X	
2 Pierderea totala a casei	X		
3 Pierderea unor animale		X	
4 Imbolnavirea animalelor		X	
5 Pierderea tuturor animalelor		X	
6 Pierderea unei parti din bunurile detinute	X		
7 Pierderea lucrurilor si a bunurilor detinute	X		
8 Imbolnavirea unor membri ai familiei		X	
9 Moartea unor membri ai familiei		X	
10 Plecarea din tara a unor membri ai familiei		X	
11 Divortul unor membri ai familiei		X	
12 Altele..		X	

Q9 In momentul in care ati constatat ca in casa dumneavoastra nu se mai poate locui, unde ati hotarat sa locuiti

- 1) La rude, apropiati din sat care nu aveau casele inundate
- 2) In IAS uri alaturi de celelalte persoane care aveau casele inundate
- 3) La rudele dumneavoastra din satele vecine
- 4) In alt loc

Q10) Ce v-a determinat sa luati aceasta decizie?

1) 7 saptamani

Q11) Pentru cat timp ati stat in aceasta locatie?

Q12) Cat de lunga vi s-a parut aceasta perioada?

- 1) Foarte lunga
- 2) Lunga
- 3) Scurta
- 4) Foarte scurta

Q13) De ce vi s-a parut o perioada?

1) este dificil sa locuiesi la alt persoane

Q14) Pe parcursul acestei sederi va rugam sa ne precizati daca ati dispus de urmatoarele utilitati, iar daca da, cu cate persoane le-ati utilizat in comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat in comun cu
1 Loc de gatit mancarea/bucatarie	0	1	RUDE

Fig. 3.12. Exemplu chestionar completat – Pag 2

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	1	} la tunde ora finbolia
3	Loc de dormit/ Dormitor	0	1	
4	Toalete	0	1	
5	Loc de facut baie/ Baie	0	1	
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	1	
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	1	
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0	1	
9	Altele...	0	1	

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplaceri?

- 1) _____

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

- 1) toate
- 2)
- 3)

Q18) Pe o scara de la 1 la 10 unde 1 inseamna foarte putin si 10 inseamna foarte foarte mult va rog sa apreciati cat de multumiti ati fost de

1)Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2)Locul in care obisnuiti sa luati masa	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3)Locul in care ati dormit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4)Locul in care obisnuiti sa faceti baie	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5)Locul in care obisnuiti sa va spalati hainele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6)Toaletele pe care le foloseati	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7)Curatenia din locatia respectiva	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8)Lumina din locul in care ati locuit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9)Locul in care ati tinut animalele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10)Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11)Relatiile cu membrii familiei	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
12)Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
13)Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14)Distanta fata de casa dumneavoastra indata	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
15)Distanta fata de noua casa construita	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

- 1)Nu- continuati cu Q 20

Fig. 3.13. Exemlu chestionar completat – Pag 3

60 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

2) Da- continuați cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati, daca ar fi sa alegeti din nou?
1) orașul Jimbolia

Q21) De ce ati face aceasta alegere
1) orașul Jimbolia

Q22) In urma experientei traite cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?
1) Foarte buna
2) Buna
3) Rea
4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este.....? organizarea este necesară

Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

1 Bucataria	
2 Sala de mese	
3. Masa	
4 Scaune	
5 Vase de bucatarie	
6 Dormitor	
7 Paturi	
8 Dulap de haine	
9 Toaleta	
10 Spalatorie de haine	
11. Baie cu dusuri	
12 Loc de depozitare a bunurilor recuperate	
13 Adaposturile pentru animale	
14 Camera cu un televizor	
15 Parcare	
16 Caldura	
17 Apa curenta	
18 Apa calda	
19 Lumina	
20 Hrana	
21 Medicamente	
22 Produse de igiena personala (sapun, etc)	
23 Produse de curatenie	
24 Materiale de constructii	
25. Masini si utilaje	

foarte utile

Fig. 3.14. Exemplu chestionar completat – Pag 4

26. Altele —

Q25. Dacă va gândiți la nevoile pe care le-ați avut în acea perioadă, care dintre următoarele variante ar oferi cea mai bună organizare a acestei clădiri

	O singură familie	2-3 familii	Pentru toată lumea
Bucătărie	X		
Dormitor	X		
Sala de mese	X		X
Camera cu televizorul	X		
Baia cu dusuri	X		
Toaletele	X		
Locul de depozitare al bunurilor recuperate		X	
Adăposturile pentru animale		X	

Q26) În condițiile în care această clădire de locuință provizorie v-ar fi pusă la dispoziție, cât timp ați fi dispus să locuiți într-o asemenea clădire?

1) Mai puțin de o lună

2) Între o lună și 6 luni

3) Între 6 luni și un an

4) Mai mult de un an

5) Oricat ar fi nevoie, în condițiile în care în această perioadă imi va fi reconstruită casa

Q27) La ce distanță de sat ar trebui amenajată o astfel de clădire temporară?

1) Cât mai aproape de locul în care au fost casele avariate

2) Cât mai aproape de locul în care se construiesc noile case

3) Nu contează locația în care este amplasată clădirea

4) Alta....

Q28) Va rugăm să motivați alegerea dumneavoastră

Economic și timp

Q29) După retragerea apelor, în sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundațiilor. Din punctul dumneavoastră de vedere această decizie a fost una:

1) Foarte bună

2) Bună

3) Rea

4) Foarte rea

Q30) Va rugăm să ne spuneți de ce considerați că această decizie ar fi fost

Q31) Dumneavoastră să ne spuneți de ce considerați că această decizie a fost

1) Da

2) Nu

Fig. 3.15. Exemplu chestionar completat – Pag 5

62 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

Q32) În ce a constat ajutorul pe care l-ați primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Construcția unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul... *materiale*

Q33) Cât de adaptate nevoilor dumneavoastră sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciați cel mai mult la aceste case

- 1) *oferă adăpost*
- 2)
- 3)

Q35) Dacă ar fi să reconstruiți aceste case, care sunt modificările pe care le-ați face pentru ca această casă să fie mai adaptată nevoilor dumneavoastră?

- 1) *izolare mai bună*
- 2) *structură cărămidă*
- 3) *cel puțin 2-3 camere*

Q36) Pentru o mai bună calitate a lucrărilor și pentru o mai bună adaptare a noilor case la propriile dumneavoastră nevoi, ați fi fost dispus la momentul reconstrucției să

	Da	Nu	NS/NR
Munca la construcția propriei case			
Munca la construcția caselor celorlalte persoane			
Bani pentru construcția propriei case			
Altfel <i>supavechere lucrări</i>			

Q37) La momentul îndurării, autoritățile au intervenit pentru a rezolva problemele apărute. Cât de utilă apreciați că a fost această intervenție?

- 1) Foarte utilă
- 2) Utilă
- 3) Inutilă
- 4) Total inutilă

Q38) Care dintre deciziile luate de autorități a fost cel mai mare ajutor pentru situația dumneavoastră la acel moment?

- 1) *toate*
- 2)
- 3)

Q39) Din punctul dumneavoastră de vedere, care a fost cea mai mare greșală pe care au făcut-o autoritățile la

Fig. 3.16 Exemplu chestionar completat – Pag 6

acel moment dat?

1) *S-a făcut tot ce era posibil*

2)

3)

Q40) Dacă dumneavoastră ați fi primar și maine ar avea loc inundații în comuna în care locuiți, cum ați veni în ajutorul oamenilor?

1) *cu ajutorul oamenilor*

2)

3)

Q41) Gen

1) M

2) F

Q42) Varsta

1) *80*

Q43) Număr de clase absolvite

1) *0*

Q44) Ocupația

1) *Penzionat*

Q45) Număr de membri ai familiei

1) *1*

Q46) Numărul membrilor sub 14 ani

1) *0*

Q47) Numărul membrilor peste 60 de ani

1) *1*

Q48) Numărul de camere din casa

1) *2*

Q49) Numărul de animale mari deținute în gospodărie —

Q50) Numărul de păsări deținute în gospodărie ((găini, date) —

Q51) alte animale deținute în gospodărie

1) Nr.

2) Nr.

3) Nr.

Q52) Religia *Ortodoxă*

*Oftecomu Avicg
localitatea Iohannistfeld
nr. 224*

[Signature]

Fig. 3.17. Exemplu chestionar completat – Pag 7

3.5.1. Aspecte sociale urmărite în chestionar

Se propune a se definitiva o soluție funcțională care să fie utilizată ca adăpost temporar pentru oamenii aflați în situații de calamitate. Soluția va fi definită atât din punct de vedere al configurației spațiale, cât și din punctul de vedere al funcțiilor și suprafețelor alese.

Chestionarul ce stă la baza alegerii soluției, pe criterii sociologice, vizează punctele slabe atât ale adăposturilor temporare cât și ale locuințelor noi realizate în zonele de calamitate în județul Timiș, în anul 2005. (conține 52 de întrebări)

Chestionarul a fost realizat împreună cu o echipă de sociologi care a distribuit 70 de formulare și a adunat date de pe teren (5 dintre ele sunt atașate în anexa nr. 1). Aceste formulare au fost distribuite în mai multe localități din zonele inundate din Banat.: Otelec, Ionel, Foieni.

Prin chestionare au fost urmărite următoarele aspecte:

- identificarea factorilor de risc asupra familiilor afectate în urma apariției hazardului natural
- stabilirea felului în care au fost afectate familiile în urma acțiunilor din hazard natural
- aflarea felului în care au locuit oamenii în adăposturile temporare
- opinia sinistratilor cu privire la funcțiunea, confortul necesar unor adăposturi temporare,
- aspecte negative și pozitive cu privire la construcțiile realizate după calamitate
- aspecte pozitive și negative legate de noile construcții
- gradul de avariere al localității și al locuințelor
- disfuncționalitățile procesului de reconstrucție
- probleme legate de relocare
- probleme legate de locuitul în comun și o ierarhizare a acestora după importanță
- părerea legată de existența unor adăposturi temporare

3.5.2. Scopul și interpretarea rezultatelor chestionarului

Tema chestionarului se referă la percepția populației afectate de calamități cu privire la procesul de reconstrucție din zonele rurale ale județului Timiș, în primăvara anului 2005.

Chestionarul a fost realizat în vederea propunerii unui prototip de locuință prefabricată care să servească ca adăpost temporar pe parcursul procesului de reconstrucție și care să întrunească condițiile unei dezvoltări durabile.

Întrebarile vizau în primul rând gradul de mulțumire al sătenilor legat de reconstrucția din primăvară și vara anului 2005, părerea lor despre varianta folosirii locuințelor temporare până la reconstrucție și opinii cu privire la ce ar mai trebui să abordeze lucrările de reconstrucție.

În primul rând, răspunsurile la întrebările din chestionar vin să definească structura întregului ansamblu integrat: funcțiunile cuprinse, configurarea și scenariul de funcționare pentru situații de urgență.

De asemenea, răspunsurile influențează decizii legate: de forma și compartimentarea spațială a modulelor de locuit, numărul și modul de asamblare al modulelor, numărul de spații anexe (depozitare și spălătorii) și suprafețele spațiilor comune cu rol de interacțiune socială (sala de mese, zona de joacă pentru copii, etc.).

Mai jos sunt exprimate sub forma de grafice procentuale rezultatele analizate ale chestionarului.

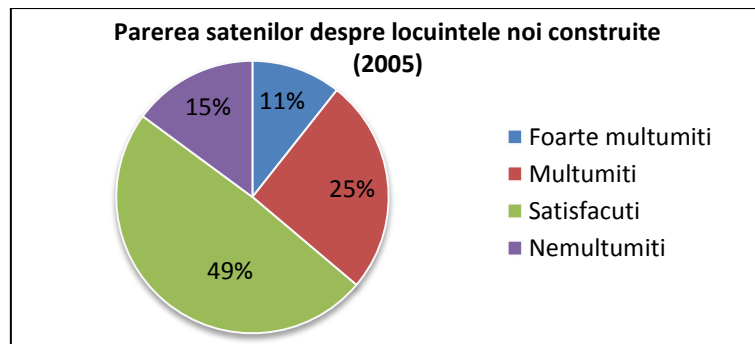


Fig. 3.18. Păreaea sătenilor despre locuințele construite după reconstrucția din 2005, Otelec

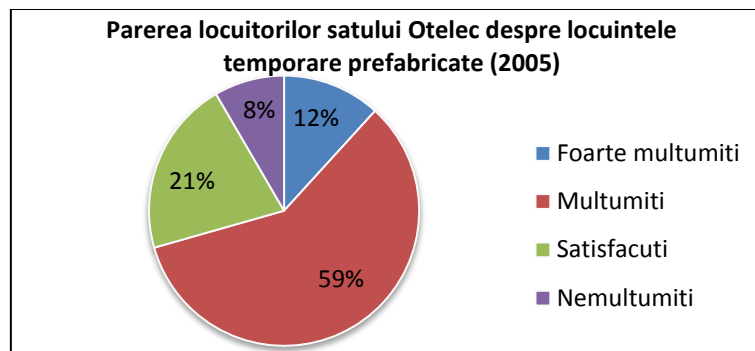


Fig. 3.19. Păreaea sătenilor despre construirea unor locuințe temporare prefabricate

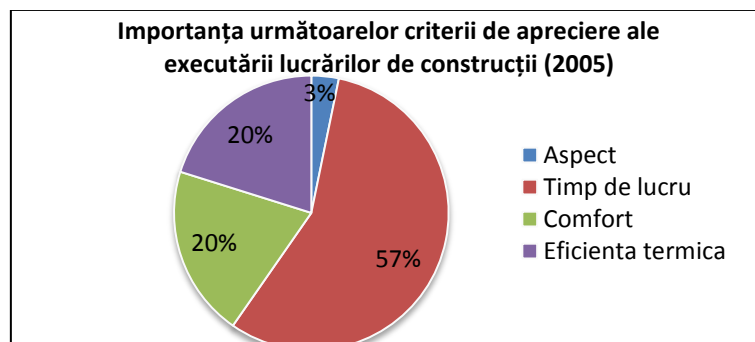


Fig. 3.20. Importanța următoarelor criterii de apreciere ale executării lucrărilor de construcții, Otelec, 2005

La întrebarea "Care sunt criteriile de apreciere ale executării lucrărilor de construcții?", răspunsul a fost legat de aspect, timp de lucru, confort (iluminat, configurarea spațiilor și eficiența termică).

Se observă că majoritatea au acordat o importanță deosebită timpului de lucru, deoarece în această perioadă nu a existat o strategie a autorităților care să ofere o variantă temporară de adăpost până la terminarea lucrărilor, pe perioada aprilie-noiembrie.

66 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

Chestionarul a fost efectuat pentru localitatea Otelec, având un total de 506 gospodării din care 306 locuințe afectate de inundații, iar 241 iremediabil, la momentul anului 2005.

Tema definită a interviului a fost cea de "Adăposturi temporare pentru situații de urgență", iar instrumentul de cercetare folosit a fost interviul. Scopul chestionarului în cazul tezei fiind de a putea trage concluzii și lua măsuri mai eficiente în situații similare.

În cele ce urmează, vor fi prezentate procentual, câteva răspunsuri relevante cuprinse în chestionare.

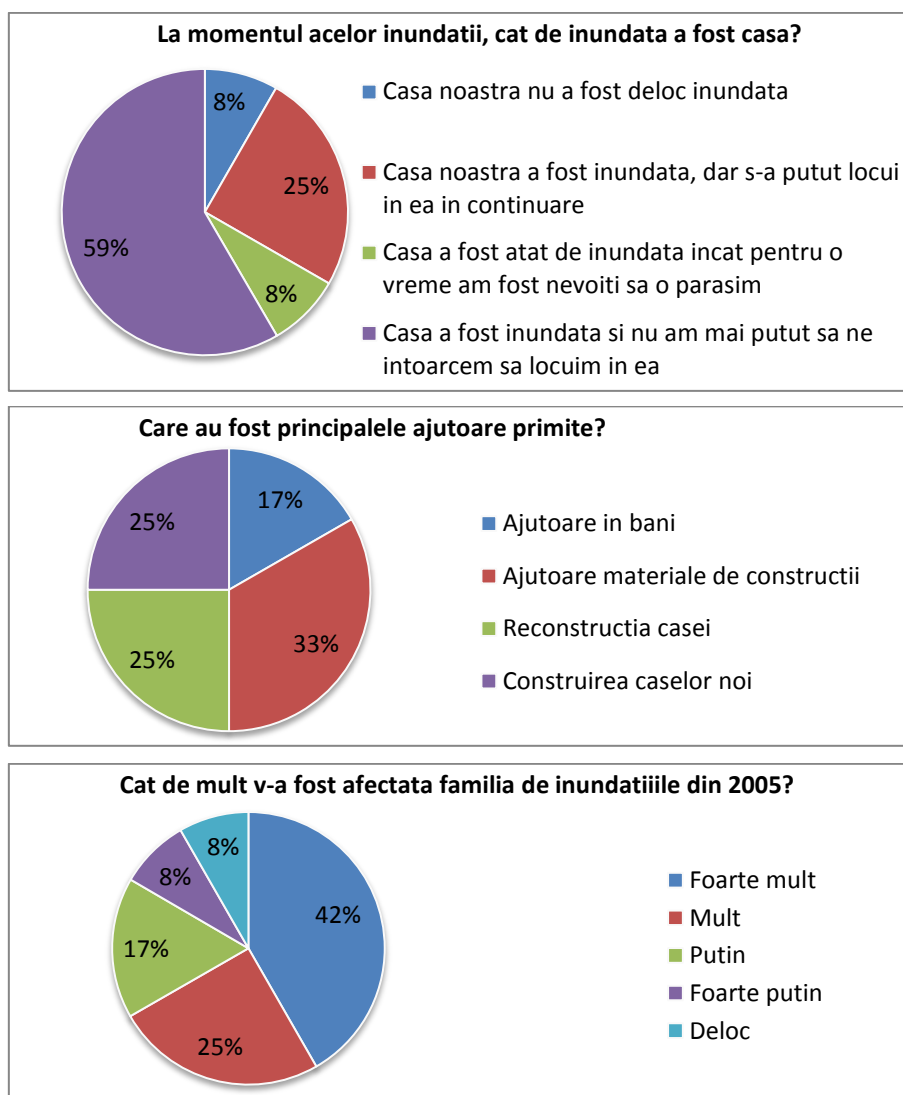


Fig. 3.21. Felul în care au fost afectate locuințele în cazul inundațiilor din 2005 și felul în care s-au făcut reconstrucțiile

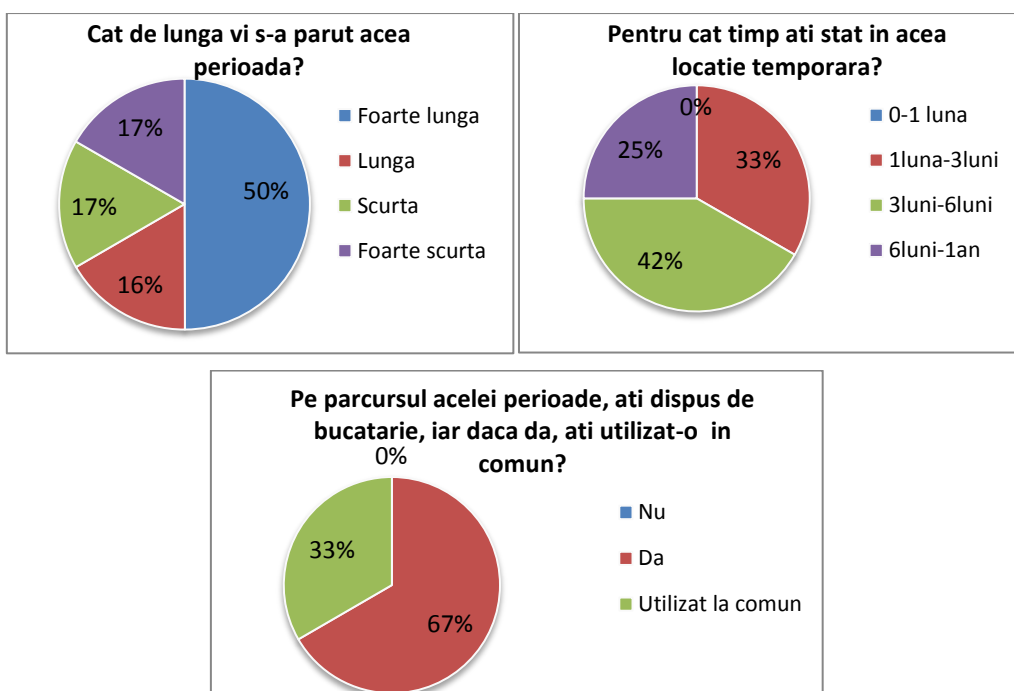


Fig. 3.22. Gestionarea perioadei de relocare în adăposturile temporare și modul în care s-a desfășurat locuirea colectivă

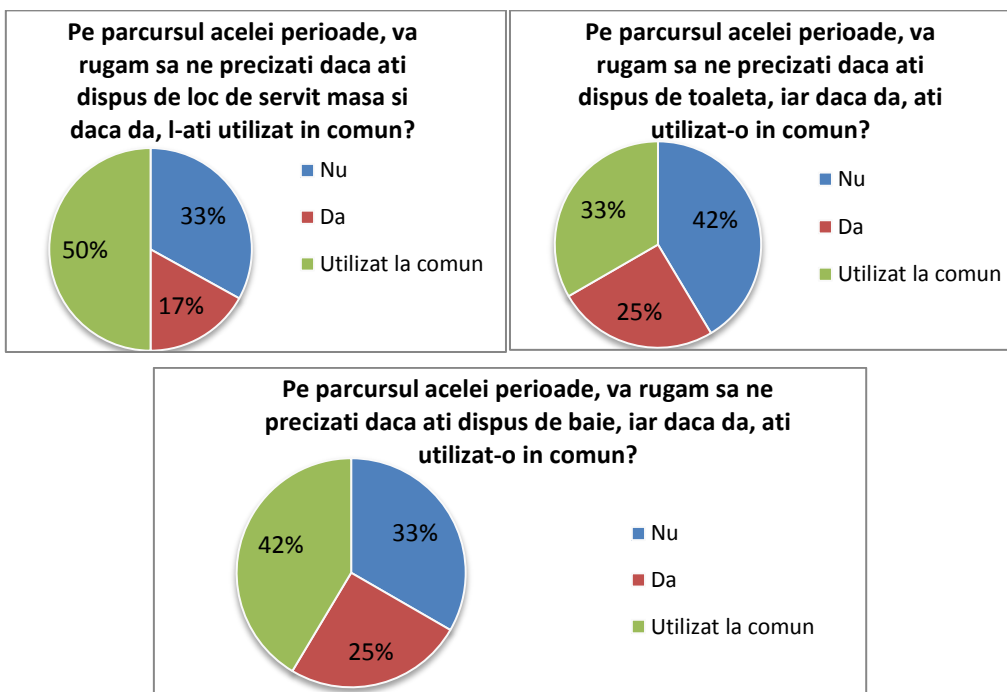


Fig. 3.23. Prezența principalelor facilități în locuințele temporare

68 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

Au fost exemplificate răspunsuri din care se poate concluziona modul de funcționalizare al spațiilor din modulele de locuit, ce urmează a fi propuse în teză.















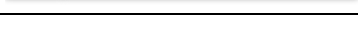
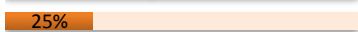
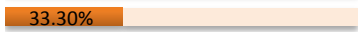
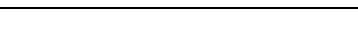
Una din premisele de la care s-a pornit a fost de a asigura cât mai multe funcțiuni într-un spațiu limitat de dimensiunile de transport impuse (6m x 2,50 m), ca atare s-a realizat o ierarhizare a acestor funcțiuni, pe baza răspunsurilor din chestionare.

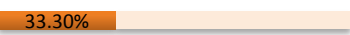








S-a stabilit un punctaj aferent fiecărei funcțiuni, în conformitate cu importanța dată de către locatarii utilizării fiecărui spațiu.

De asemenea, s-a acordat un anumit punctaj fiecărui criteriu legat de spațiile de socializare.

Intrebarea nr. 9 "Pe parcursul acelei perioade, vă rugam să ne precizați dacă ați dispus de următoarele utilități, iar dacă da, cu câte persoane le-ați utilizat în comun?" are ca scop determinarea gradului de utilizare în comun sau individual a anumitor spații, eventual, lipsa totală a acestora.

Tabel 3.1. Pe parcursul acelei perioade, vă rugam să ne precizați dacă ați dispus de următoarele utilități, iar dacă da, cu câte persoane le-ați utilizat în comun?

Bucătărie			
Utilizat la comun	33,30%		Bucătărie
Da	66,70%		
Nu	0%		
Loc de servit masa			
Utilizat la comun	50%		Loc de servit
Da	25%		
Nu	25%		
Dormitor			
Utilizat la comun	25%		Dormitor
Da	75%		
Nu	0%		
Toalete			
Utilizat la comun	42%		Toalete
Da	58.30%		
Nu	0%		
Baie			
Utilizat la comun	41.70%		Baie
Da	41.70%		
Nu	16.30%		
Spălătorie			
Utilizat la comun	41.70%		Spălătorie
Da	25%		
Nu	33.30%		

Depozitare		
Utilizat la comun	33.30%	
Da	25%	
Nu	41.70%	
Grajduri pentru animale		
Utilizat la comun	50%	
Da	16.70%	
Nu	33.30%	
Altele		
Utilizat la comun	41.70%	
Da	25%	
Nu	33.30%	

La **întrebarea numărul 10**: "Dacă vă regândiți la acea perioadă, care au fost principalele nemulțumiri pe care le-ați avut în această locație?" răspunsurile au fost diverse, după cum urmează:

- Nu a existat loc de spălat rufe
- Bucătăria era comună
- Igrasia și umezeala erau prezente în casa (temporară)
- Îngheșuiala
- Casele aveau probleme cu șoarecii
- Probleme legate de băi / toalete
- Prea multe persoane au locuit în același loc
- Neconștientizarea problemelor viiturilor
- Lipsa curentului electric
- Lipsa apei potabile

Pentru **întrebarea nr 11** "Pe o scară de 1 la 10, unde 1 înseamnă foarte puțin și 10 înseamnă foarte foarte mult, vă rog să apreciați cât de mulțumiți ați fost de condițiile de locuit?" (participanții la interviu au fost rugați să dea note condițiilor de locuit).

Tabel 3.2. Pe o scară de 1 la 10, unde 1 înseamnă foarte puțin și 10 înseamnă foarte foarte mult, vă rog să apreciați cât de mulțumiți ați fost de?:

	Loc	Puncte
Distanța față de casa dumneavoastră inundată	1	57
Lumina din locul în care ați locuit	2	62
Distanța față de noua casă construită	3	75
Locul în care obișnuiți să vă spălați hainele	4	77
Toaletele pe care le foloseați	5	77
Curațenia din locația respectivă	6	80
Locul în care ați dormit	7	81
Locul în care obișnuiți să faceți baie	8	86
Spațiul de depozitare pe care l-ați avut	9	94
Locul în care ați ținut animalele	10	96
Locul în care obișnuiți să luați masa	11	109

70 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

Locul în care obișnuiți să vă gătiți mâncarea	12	109
Relațiile cu membrii familiei	13	142
Relațiile cu rudele la care ați locuit (dacă este cazul)	14	145
Relațiile cu persoanele cu care ați locuit împreună	15	150

Coloana „**Loc**”, din tabel, arată importanța opțiunii de răspuns într-o ordine ierarhizată. Punctele reprezintă suma totală a tuturor răspunsurilor pentru o întrebare. Cel mai important răspuns are cel mai mic număr de puncte, acesta fiind modul de calcul ierarhic al priorităților sinistrăților.

Întrebarea numărul 14 “Dacă vă gândiți la nevoile pe care le-ați avut în acea perioadă, vă rugăm să ne spuneți cât de necesare ar fi fost pentru dumneavoastră următoarele utilități?” se referă la importanța utilității fiecărui spațiu.

În urma răspunsurilor se propune o ierarhizare a funcțiilor și a activităților aferente fiecărui spațiu în parte.

Sunt enumerate următoarele funcțiuni / spații (bucătărie, sală de mese, masă, scaune, vase de bucătărie, dormitor, paturi, dulap de haine, toalete, spălătorie de haine, baie cu duș, loc de depozitare, adăposturi pentru animale, cameră cu televizor, parcare. De asemenea, sunt menționate următoarele criterii de confort: căldură, apă curentă, apă caldă, lumină, hrană, medicamente, produse de igienă personală, produse de curățenie, materiale de construcții, mașini și utilaje).

Tabel 3.3. Dacă vă gândiți la nevoile pe care le-ați avut în acea perioadă, vă rugăm să ne spuneți cât de utile ar fi fost pentru dumneavoastră următoarele utilități:

Bucătărie		8.30%	Bucătărie
Inutilă	8.30%	91.70%	
Utilă	91.70%		
Sală de mese		58.30%	Sala de mese
Inutilă	58.30%	41.70%	
Utilă	41.70%		
Masă		33.30%	Masă
Inutilă	33.30%	66.70%	
Utilă	66.70%		
Scaune		50.00%	Scaune
Inutilă	50.00%	50.00%	
Utilă	50.00%		
Vase de bucătărie		16.70%	Vase de bucătărie
Inutilă	16.70%	83.30%	
Utilă	83.30%		
Dormitor		25.00%	Dormitor
Inutilă	25.00%	75.00%	
Utilă	75.00%		
Paturi		8.30%	Paturi
Inutilă	8.30%	91.70%	
Utilă	91.70%		
Dulap de haine		41.70%	Dulap de haine
Inutilă	41.70%	58.30%	
Utilă	58.30%		

3.5. Investigarea folosind chestionarul 71

Toalete			Toalete
Inutilă	8.30%		
Utilă	91.70%		
Spălătorie de haine			Spălătorie de haine
Inutilă	58.30%		
Utilă	41.70%		
Baie cu dușuri			Baie cu dușuri
Inutilă	33.30%		
Utilă	66.70%		
Loc de depozitare			Loc de depozitare
Inutilă	66.70%		
Utilă	33.30%		
Adăposturi pentru animale			Adăposturi pentru animale
Inutilă	25.00%		
Utilă	75.00%		
Cameră cu televizor			Cameră cu televizor
Inutilă	83.30%		
Utilă	16.70%		
Parcare			Parcare
Inutilă	91.70%		
Utilă	8.30%		
Caldură			Caldură
Inutilă	58.30%		
Utilă	41.70%		
Apă curentă			Apă curentă
Inutilă	25.00%		
Utilă	75.00%		
Apă caldă			Apă caldă
Inutilă	33.30%		
Utilă	66.70%		
Lumină			Lumină
Inutilă	50.00%		
Utilă	50.00%		
Hrană			Hrana
Inutilă	25.00%		
Utilă	75.00%		
Medicamente			Medicamente
Inutilă	41.70%		
Utilă	58.30%		

72 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

Tabel 3.4. Evidențierea principalelor utilități în modulul de locuit

Bucătărie Inutilă 8.30% Utilă 91.70%	Dormitor Inutilă 25.00% Utilă 75.00%
Sală de mese Inutilă 58.30% Utilă 41.70%	Paturi Inutilă 8.30% Utilă 91.70%
Masă Inutilă 33.30% Utilă 66.70%	Dulap de haine Inutilă 41.70% Utilă 58.30%
Scaune Inutilă 50.00% Utilă 50.00%	Toalete Inutilă 8.30% Utilă 91.70%
Vase de bucătărie Inutilă 16.70% Utilă 83.30%	Spălătorie de haine Inutilă 58.30% Utilă 41.70%
Baie cu dușuri Inutilă 33.30% Utilă 66.70%	Adăposturi pentru animale Inutilă 25.00% Utilă 75.00%
Loc de depozitare Inutilă 66.70% Utilă 33.30%	Camera cu televizor Inutilă 83.30% Utilă 16.70%

CONTRIBUȚII

1. -Este nevoie de un proces de reproiectare a noilor locuințe (care va fi realizat în urma analizei nevoilor oamenilor)
2. -Adăposturile temporare reprezintă o soluție pentru 6-12 luni
3. -Adăposturile temporare trebuie să asigure un anumit grad cât mai ridicat de confort
4. -Adăposturile temporare trebuie să funcționeze din punct de vedere al dezvoltării durabile

3.5.3. Punerea în practică a rezultatelor chestionarului

În urma studiului s-au definit atât configurația, cât și aspectul unei unități de locuit, precum și aspectul întregului ansamblu și a felului în care se compun modulele între ele.

Pornind de la răspunsurile din chestionar, s-a stabilit că este nevoie de unități de cazare de tipul: apartamente pentru 1-2 persoane (pentru o familie), apartamente pentru 3-4 persoane (care pot fi formate din cuplarea a două apartamente de 1-2 persoane).

Dat fiind experiențele utilizării unor spații la comun de către săteni și o bună coabitare pe perioada de relocare în legătură cu răspunsurile legate de folositul unor utilități la comun: bucătărie, spațiu de zi, baie, au rezultat apartamentele comune.

Apartamentele comune au fost compuse după cum urmează: *cu două dormitoare cu 2 paturi suprapuse și încă o nișă cu 2 paturi suprapuse, „apartamente” care pot adăposti mai multe persoane din familii diferite. Într-un asemenea spațiu pot fi comasate familii mai mici (2 familii a câte 2-3 persoane, sau persoane singure).

În acest caz funcțiunile folosite la comun ar fi : bucătăria, baia (pentru maxim 6 persoane)

Funcțiunile folosite la comun pentru aproximativ 15 persoane: depozitare, spălătorie, spațiu comun (cameră pentru televizor, socializare).

După asamblarea modulelor cu funcțiunile enunțate mai sus, rezultă ansamble precum cel ilustrat mai jos.

În Fig. 3.24 sunt prezentate secțiuni longitudinale prin ansamblul modular pentru a arăta o variantă de dispunere spațială a acestor module .



Fig. 3.24. Vedere tridimensională a ansamblului de locuințe

74 3. Determinarea criteriilor funcționale în urma cărora se propune ansamblul

O soluție modulară poate rezolva probleme individuale și sociale prin modul de asamblare. Modulele folosite având următoarele avantaje:

- Rapiditate în a fi transportate
- Rapiditate de asamblare
- Usurința refuncționalizării acestora
- Usurința dezasamblării
- Sunt ușor de reciclat / relocat

4. DESCRIEREA SISTEMULUI MODULAR - VARIANTE DE ORGANIZARE ȘI ASAMBLARE, DETALIEREA MODULELOR PE DIFERITE FUNȚIUNI ȘI IMPLEMENTAREA LOR

Conceptul de construcție modulară este folosit pentru producția elementelor prefabricate care vor fi livrate pe sit și asamblate ca și componente sau elemente substanțiale ale unei clădiri. Unitățile modulare pot forma încăperi complete, părți din camere sau unități separate cum ar fi toalete sau lifturi [4.1.].

4.1. Rezumat

Acest capitol prezintă propunerea unui ansamblu de unități modulare, astfel încât, acesta să funcționeze eficient, în conformitate cu cei trei piloni ai dezvoltării durabile enunțați de Gro Bruntland în „The Bruntland Report” [4.2.]. Astfel se pune problema ca acestea să întrunească condiții din punct de vedere economic, social și de mediu. Acest capitol prezintă contribuția personală în ceea ce privește organizarea pe pași a unui astfel de demers și a unei strategii de furnizare a utilităților care să fie cât mai eficientă și mai economică.

4.2. Sisteme modulare. Generalități

4.2.1. Demersuri actuale în proiectarea arhitecturii de urgență

Adăposturile temporare propuse au o valabilitate de minim un an, deoarece reconstrucția unei localități durează între unul și doi ani. Conform studiilor sociologice, oamenii se adaptează la o locuință nouă în circa trei luni de zile [4.3.]. Din acest considerent, adăpostul trebuie să îndeplinească criteriile minime de confort, cum ar fi existența unui grup sanitar și a unei chicanete care să deservească locuința.

Atât diminuarea accelerată a resurselor necesare susținerii existenței umane la un nivel optim cât și fenomenele extreme care afectează teritorii vaste sunt aspecte de interes pentru toți factorii de decizie de la nivel politic, social-economic și cultural [4.4.].

În prezent, nume mari ale practicii și teoriei de arhitectură contemporane promovează ideea de proiectare activă în folosul comunității, care să genereze un fundament comun pentru un deziderat devenit imperios necesar. Există în momentul de față o puternică implicare a mediilor academice din țările privilegiate în regiunile defavorizate ale globului, prin metode pragmatice care vizează de cele mai multe ori îmbunătățirea calității mediului construit.

Concluziile intervențiilor de acest gen arată că prin focalizarea interesului asupra speculării particularităților climei locale și ale utilizării materialelor adecvate,

se pot obține reduceri semnificative de costuri în cadrul procesului de construcție. Unul dintre cei mai influenți arhitecți contemporani care intervine activ în direcția arhitecturii de urgență este Sigheru Ban. Strategiile de reconstrucție promovate de acesta se bazează pe salvarea și protejarea imediată a supraviețuitorilor și rezolvarea anticipativă a problemelor sinistraților [4.1.].

4.2.2. Alcătuirea unui ansamblu arhitectural realizat integrat prin alăturarea unor module pentru locuit și utilitare

În prezent, pe piață există o multitudine de soluții referitoare la construcțiile modulare care pot fi folosite ca unități de locuit independente, provizorii sau permanente. De asemenea, există o serie de unități funcționale ce includ grupuri sanitare, energetice și de alimentare cu apă.

Contribuția principală a proiectului constă în realizarea unui sistem integrat, configurabil, cu utilități independente, complet monitorizat și gestionat. Acesta va cuprinde pe suprafața sitului construit locuințe de urgență, depozitari, unități electroenergetice, de tratare a apei, de epurarea apei și centrale termice, care să pună la dispoziția sinistraților în cel mai scurt timp, un minim de adăpostire și confort. Pe lângă acestea se propun și o serie de unități modulare care urmează să găzduiască adăposturi pentru animale. În cazul calamităților care afectează zone rurale, se propun o serie de module grupate, la o distanță considerabilă de unitățile de cazare, care vor deveni adăposturi pentru animale. Pentru a exemplifica mai bine modul în care funcțiunile mai sus menționate pot fi organizate și grupate pe sit, au fost elaborate trei variante diferite care demonstrează posibilitatea funcționării mai multor configurații ale ansamblelor de locuit. (Fig. 4.1, Fig. 4.2, Fig. 4.3)

În Fig. 4.1 este prezentat un ansamblu integrat format din două șiruri de unități modulare, accesibile printr-un coridor realizat dintr-o structură metalică de tip schelă, cu suprafață de călcare realizată din grătare metalice zincate. În această variantă de dispunere a unităților modulare, avantajul constă într-o grupare compactă a unităților de locuit cu grupurile sanitare aferente.

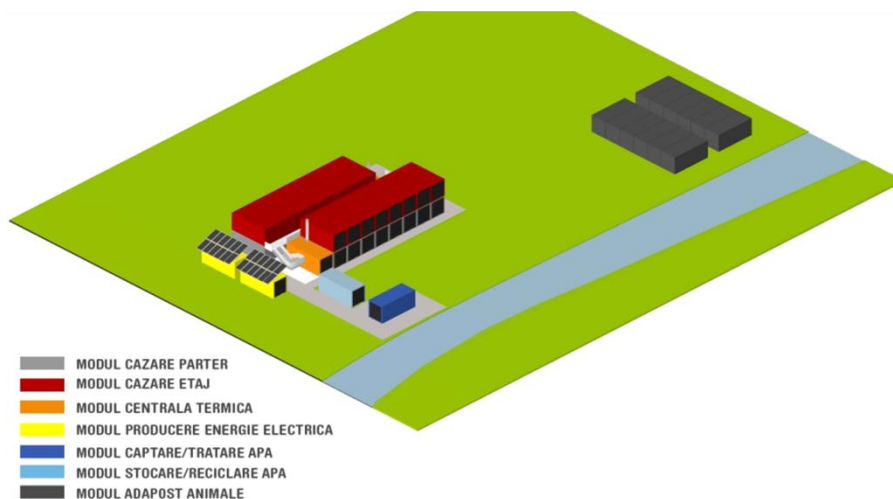


Fig. 4.1. Ansamblu integrat, configurabil, pentru situații de urgență V1.

În Fig. 4.2 este prezentat un ansamblu integrat format din două șiruri de unități modulare, accesibile printr-un coridor realizat dintr-o structură metalică de tip schele.

În această variantă, organizarea celor două grupări de locuit se face de-a lungul a două coridoare de tip pasarelă, dispuse la o distanță de 10 m. Avantajul acestei soluții constă într-o mai bună însorire a unităților de cazare.

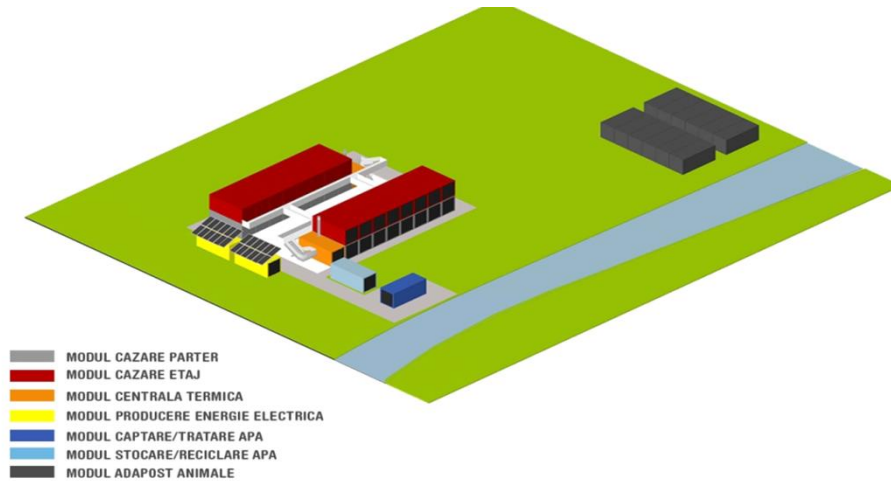


Fig. 4.2. Ansamblu integrat, configurabil, pentru situații de urgență V2

În Fig. 4.3 este prezentat un ansamblu integrat format din patru șiruri de unități modulare, conectate prin patru coridoare de tip pasarelă, dispuse perimetral în jurul unei curți interioare.

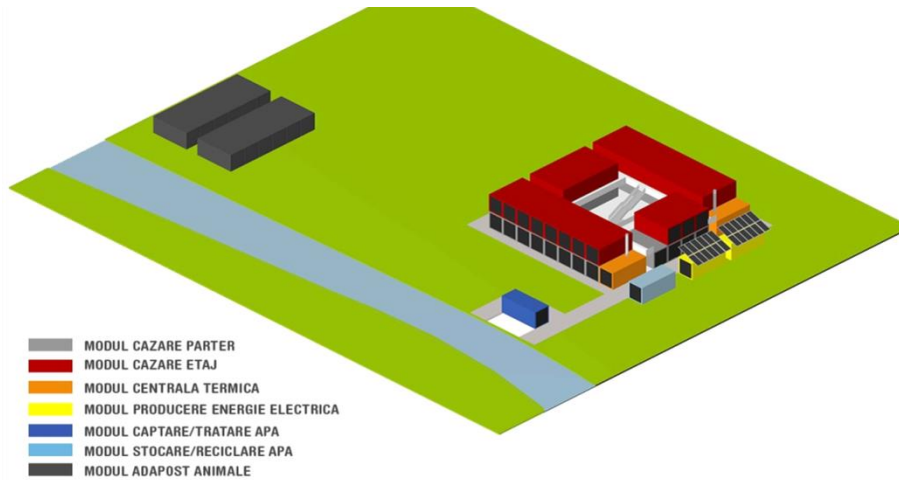


Fig. 4.3. Ansamblu integrat, configurabil, pentru situații de urgență. V3

4.2.3. Analiza comparativă a trei variante de poziționare a modulelor de locuit cu studiu de însorire

O analiză comparativă a celor trei soluții de dispunere a unităților modulare de locuit arată că din punct de vedere al însoririi, varianta în care spațiile sunt dispuse în jurul curții interioare, este varianta cea mai potrivită.

Schemele de mai jos arată cele trei tipuri de configurații spațiale atât în vedere, plan cât și într-o imagine tridimensională, în toate cele trei cazuri fiind evidențiată însorirea și umbrirea prin culorile folosite. Portocaliul arată gradul mai puternic de iluminare, galbenul, un grad mai moderat de iluminare, iar griul, zonele întunecate. Din punct de vedere al costurilor, lucrurile stau invers proporțional cu gradul de iluminare. Cu cât ansamblul este mai compact iar spațiile dintre clădiri sunt mai mici, cu atât costurile de execuție și bransament al utilităților sunt mai mici.

Configurații volumetrice propuse Studiu însorire

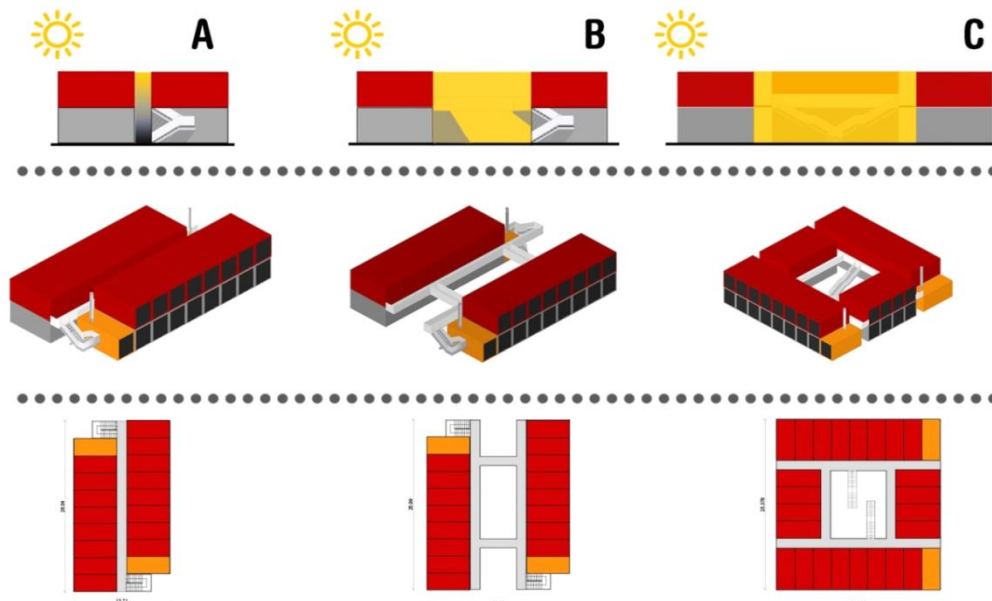


Fig. 4.4. Cele trei variante de configurare a ansamblelor cu studiul de iluminare al spațiilor

4.2.4. Variante de asamblare ale celor trei tipologii de sisteme integrate.

Varianta A (Fig. 4.5) mizează pe formarea unor volume compacte, compuse din unități de cazare înșiruite, organizate pe două nivele, dispuse în oglindă. Corpurile rezultate sunt conectate prin intermediul unei pasarele, ce permite accesul către modulele amplasate la etaj. Numărul modulelor de cazare propus este 34.

Această soluție se conturează prin intermediul următoarelor etape ilustrate în Fig. 4.5:

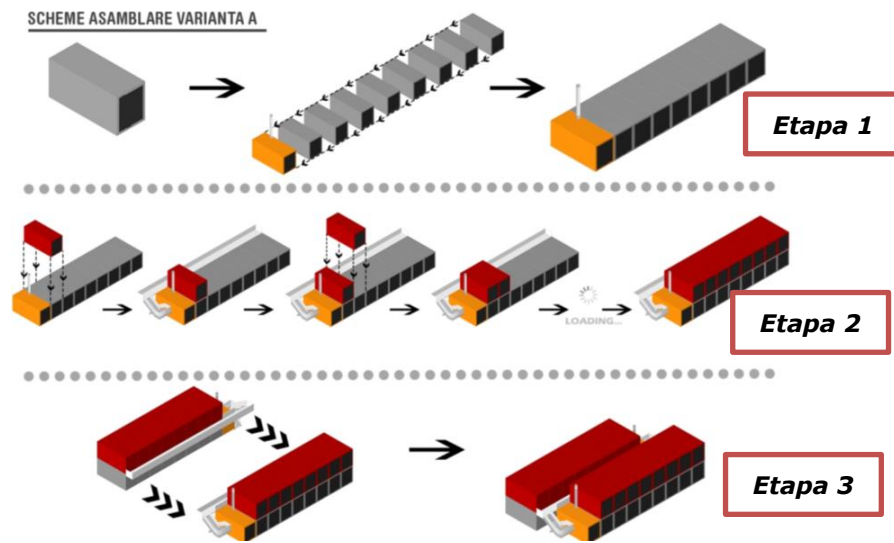


Fig. 4.5. Varianta A de asamblare

Procesul de implementare al variantei B (Fig. 4.6) propune o organizare în șir a unităților de cazare pe două nivele, acestea fiind dispuse în oglindă. Modificarea adusă în cazul variantei B, asigură o iluminare mai bună a spațiilor de la parter, orientate către interior. Numărul modulelor de cazare propus este 34.

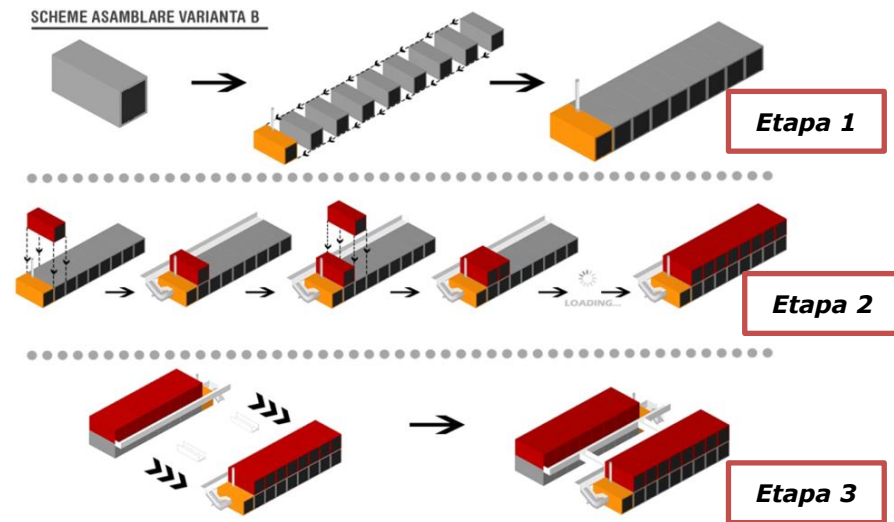


Fig. 4.6. Varianta B de asamblare

Varianta C (Fig. 4.7) urmărește organizarea modulelor de cazare în jurul unei curți interioare, rectangulare. Propunerea se bazează pe o dezvoltare graduală a configurației volumetrice, urmărind etapele variantei A, de asamblare progresivă. Numărul modulelor de cazare propus este 34.

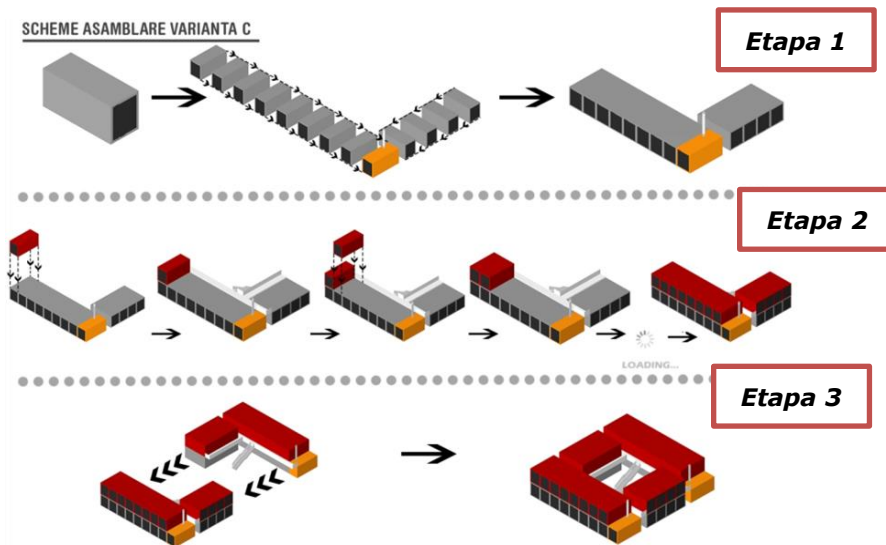


Fig. 4.7. Schema de asamblare varianta C

Pentru a obține un consum redus de energie s-a propus gruparea modulelor într-un ansamblu care într-o primă fază să fie la nivelul parterului, apoi, pas cu pas să se adauge module și la nivelul superior. Se propune realizarea unui ansamblu în trei etape după cum se poate observa și în Fig. 4.5., Fig. 4.6., Fig. 4.7.

Prima etapă presupune transportarea, descărcarea și montarea modulelor pe amplasament. Prima operațiune va fi forarea și înșurubarea tijelor/șuruburilor înfiletate, care vor funcționa asemănător unor fundații pentru clădirile modulare. Fundațiile de tip Krinner (Fig. 4.8, Fig. 4.9) sunt propuse pentru a fi folosite în cazuri de urgență, în primul rând datorită faptului că sunt ușor de transportat (volum mic pe care-l ocupă pe durata transportului), de manipulat și de montat.



Fig. 4.8. Șuruburi Krinner – aplicate unei case modulare „[4.5.]



Fig. 4.9. Șuruburi Krinner [4.5.]

În etapa a doua, după amplasarea primului șir de module (alăturate) se va efectua poziționarea rând pe rând a celui de-al doilea șir de module, suprapuse cu primul. Astfel se va obține un ansamblu modular dispus pe două nivele, care vor fi accesibile prin unități modulare speciale pentru scări. Accesul la etaj se va face de pe o pasarelă deschisă. Atât modulul pentru scări, cât și structura pentru pasarelă vor fi realizate din elemente prefabricate, ușor montabile și demontabile. Construcția obținută, ilustrată în Fig. 4.10, a fost concepută în regim de înălțime P+1E, încadrându-se în categoria construcțiilor cu regim de înălțime foarte redus, în conformitate cu normativul NP 57-2002-Normativ Locuințe, Anexa 1, punctul 4 [4.6.].

În etapa a treia, ansamblul propus este dezvoltat mai departe, prin propunerea a încă unui ansamblu P+1E în oglindă față de primul. Cele două volume vor fi legate printr-o pasarelă cu structura demontabilă de tip schele. Primul ansamblu alcătuit din două șiruri de module suprapuse, va fi cuplat cu cel de-al doilea, pentru a putea alcătui complexul modular final.



Fig. 4.10. Ansamblul în forma finală, în varianta cea mai amplă, amplasat pe sit.

Modulele pot fi așezate independent, alăturat sau suprapuse unele peste celelalte. Dacă modulele alcătuiesc un ansamblu, ele pot fi așezate sprijinit, așezare de tip platformă, sau matricial [4.7.].

Varianta de așezare P+1E este varianta optimă deoarece încărcările sunt reduse, la fel și mișcările laterale cauzate de vânt sau cele cauzate de seism.

Tipologiile de unități modulare studiate în acest capitol sunt: unitățile modulare utilitare și unitățile modulare de cazare.

Modulele utilitare au diferite funcțiuni:

- pentru furnizarea energiei electrice;
 - tratare apă brută, tratare apă menajeră;
 - epurare apă;
 - un modul utilitar pentru centrală termică.
- Și modulele pentru locuire sunt gândite pe funcțiuni:
- apartament cu o cameră;
 - apartament cu trei camere;
 - apartament cu funcțiune de depozitare pentru lucrurile recuperate după calamități;
 - spații multifuncționale pentru diverse activități comune;
 - spații de joacă pentru copii;
 - alte spații anexe, de tipul spălătoriilor.

4.3. Furnizarea utilităților folosind surse independente de energie

Dezastrele naturale pot produce întreruperi în furnizarea utilităților. În aceste condiții, posibilitatea furnizării din surse independente a energiei electrice, a apei potabile/menajere și a energiei termice, sunt cerințe de bază pentru asigurarea sănătății și chiar vieții persoanelor afectate, rezultând o serie de unități funcționale ce includ grupuri sanitare, energetice și de alimentare cu apă [4.7.]

Configurația sistemului se stabilește postdezastru pe baza unei aplicații software, care va fi dezvoltată ulterior, parte a unei proceduri de utilizare a acestor mijloace. Procedura va prevedea crearea unor depozite cu repere/module prefabricate în vecinătatea unor zone cu risc, aflate în administrarea instituțiilor responsabile de intervenții postdezastru, fiind astfel pregătite să fie transportate și montate în caz de necesitate. Aplicația software va avea ca scop determinarea structurii sistemului, funcție de condițiile concrete de operare. Monitorizarea sistemului va urmări și controla fiecare modul component, va asigura managementul energetic, al resurselor de apă și evidența sinistratilor, prin culegerea și transmiterea datelor către (și de la) un centru operațional local. Modele experimentale, prevăzute a se realiza prin proiect, vor însoți studiile pe componente, iar implementarea demonstrativă, va fi pusă la dispoziția structurilor abilitate să intervină în caz de dezastre, pentru a putea fi evaluată și fabricată în vederea implementării în caz de nevoie. În Fig. 4.11 este ilustrat ansamblul integrat, configurabil, pentru situații de urgență

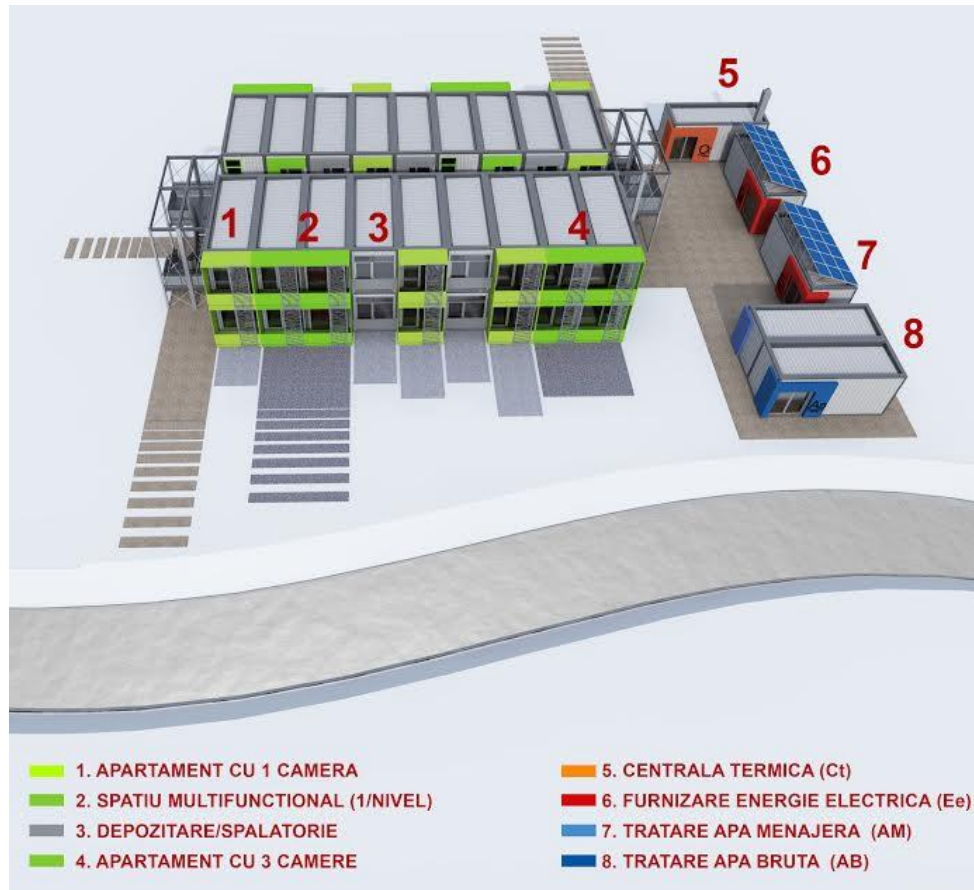


Fig. 4.11. Vedere exterioră a ansamblului integrat de locuit cu numerotarea funcțiilor:
 1. Module de apartamente cu 1 cameră, 2. Modul de spațiu multifuncțional, 3. Modul de depozitare/spălătorie, 4. Modul de apartament cu 3 camere, 5. Modul de centrală termică, 6. Modul de furnizare a energiei electrice, 7. Modul de tratare apă, 8. Modul de epurare apă.

4.3.1. Generarea energiei electrice în situații de urgență

Energia solară este cel mai ușor de captat, în sensul că tehnologia se implementează cu elemente modulare care se pot monta ușor și rapid. Panourile fotovoltaice (PV) se produc astăzi într-o gamă largă de tipodimensiuni, iar construirea unui sistem pe acest principiu se face implicând doar dimensionarea nivelului de putere/energie electrică, a numărului de panouri fotovoltaice și proiectarea structurii orientabile de susținere.

Sursele regenerabile de energie sunt intermitente și în general greu de previzionat, ele depinzând de starea vremii, ora din zi etc. Pentru a putea compensa acest dezavantaj, este nevoie de elemente de stocare (de regulă baterii de acumulatori) și de existența unui generator electric, antrenat cu ajutorul unui motor termic, care să fie pornit atunci când din sursele regenerabile nu se obține suficientă energie.

Energia electrică preluată de la panourile fotovoltaice trebuie stocată pentru a putea fi folosită de consumatori. În acest scop sunt necesare echipamente cu electronică de putere, intercalate între panouri fotovoltaice, acumulatori și consumatori. Postdezastru, consumatorii vitali necesari a fi alimentați sunt: unitățile sanitare, stațiile de tratare a apei, sistemele de iluminat și refrigerare și echipamentele de comunicații [4.8.].

În concluzie, soluția propusă pentru obținerea energiei electrice din surse independente de rețeaua de alimentare este una de tip hibrid, care utilizează energie solară și grup motor-generator, ca sursă de siguranță. În privința asigurării alimentării cu energie electrică a sistemului, proiectul propune elaborarea soluției tehnice adaptate condițiilor de exploatare și testarea pe model experimental a unei unități hibride de generare de energie electrică [4.8.] [4.9.].

Sistemul va fi integrat într-un modul similar cu cele utilizate pentru spațiile de locuit, cu diferența că ansamblul se înmagazinează și se transportă pe amplasament, echipat complet. Optimizarea funcționării unui asemenea echipament se poate realiza printr-un element de control în care să se implementeze managementul energetic, cu posibilitatea de decuplare automată, secvențială a consumatorilor, în ordine inversă importanței lor. Cantitatea de energie electrică disponibilă, categoriile de consumatori care sunt alimentați sau deconectați și starea echipamentelor reprezintă informații care trebuie să fie transmise centrului operațional. În acest sens, este necesară atașarea unui sistem integrat pentru culegerea și transmiterea de date. Soluțiile existente pe piață în acest moment nu oferă aceste facilități integrate [4.10.]

Pentru alimentarea cu energie electrică a sistemului, modelul experimental al unei unități generatoare de energie electrică pentru un ansamblu de unități de cazare este prezentat în Fig. 4.12. și Fig. 4.13.

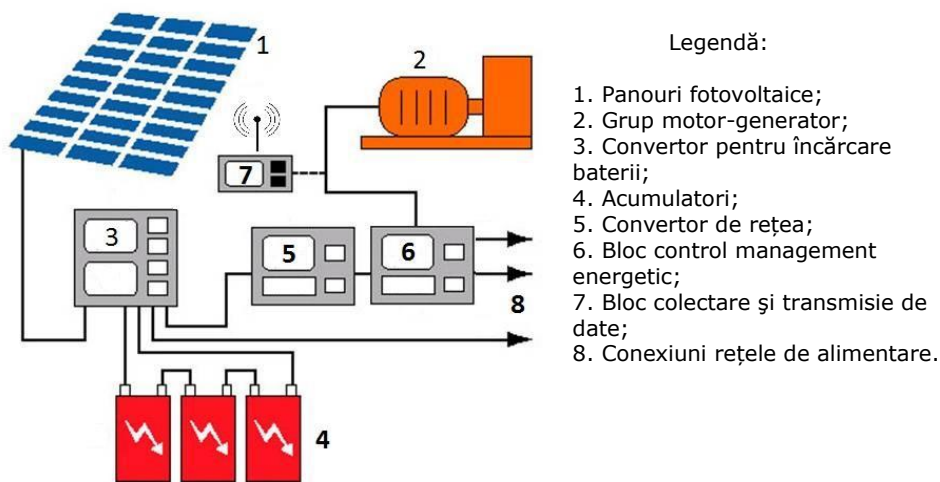


Fig. 4.12. Model experimental al unei unități hibride de generare de energie electrică

Această soluție conține următoarele elemente: panouri fotovoltaice (1), grup motor-generator alimentat cu combustibil fosil (2), baterii de acumulatori (4), convertoare statice (3), (5), (6), sistem de monitorizare și control (7). Sistemul va fi integrat într-un modul containerizat preechipat complet.



Fig. 4.13. Exemplu de unitate modulară prevăzută cu panou fotovoltaic, folosită pentru obținerea energiei regenerabile

Soluția este configurabilă, iar puterea electrică necesară întregului sistem depinde de numărul consumatorilor de energie electrică și consumul individual al acestora. Pentru flexibilitate, modulele vor trebui să fie interconectabile, astfel încât să poată genera împreună, prin însumare, puterea/energia electrică totală necesară întregului sistem.

4.3.2. Asigurarea agentului termic în situații de urgență

Pentru încălzirea, răcirea și circulația apei menajere se propune folosirea pompelor de caldură. S-au propus pompe de căldură pe bază de aer. Acestea au avantajul montajului rapid față de cele pe sol (unde trebuie făcut foraj). Acestea funcționează după cum se poate vedea în Fig. 4.14 și Fig. 4.15:

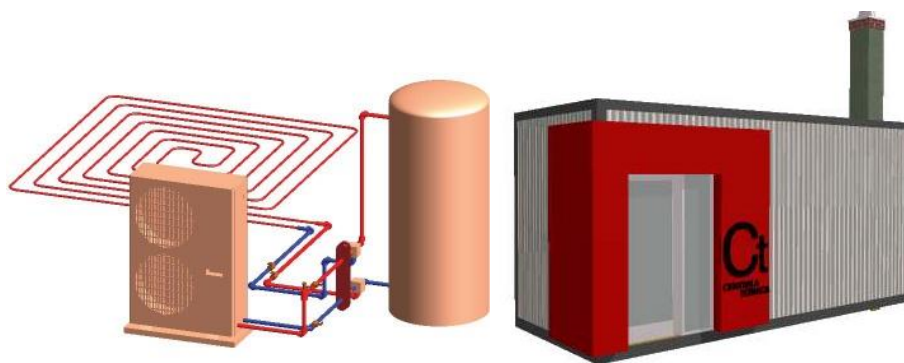


Fig. 4.14. Container energie termică (interior și exterior)

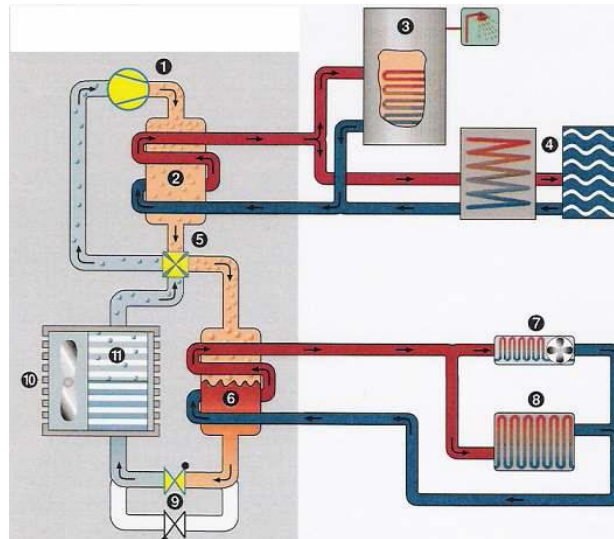


Fig. 4.15. Funcționarea unei pompe de căldură cu aer [4.11.]

Legendă:

1. Compresorul aduce agentul de răcire care circulă într-un circuit închis la un nivel mare de presiune. Astfel temperatura agentului de răcire sub formă de gaz crește.
2. Un schimbător de căldură în gazul cald al circuitului rece face posibilă păstrarea unei temperaturi mari la nivelul consumatorului individual de căldură.
3. Pregătirea centrală a apei calde în funcționarea pe încălzire cu temperaturi mari de circulație.
4. Păstrarea suplimentului de căldură prin boilere și/sau schimbător de căldură.
5. Valva cu patru căi conduce mijlocul de răcire încă cald la cedarea căldurii sistemului de încălzire.
6. În schimbătorul de căldură se preia căldura din apa caldă. Mijlocul de răcire se răcește și se lichefiază.
7. Ventilato-convectoul este străbătut de apa de încălzire și cedează căldura aerului din încăpere. Ventilatoarele integrate asigură o circulație a aerului pe mai multe trepte reglabile.
8. O suprafață de încălzire este străbătută de apa caldă și oferă o căldură uniformă camerei.
9. În valva de expansiune mijlocul de răcire se destinde (scădere de presiune) și astfel se răcește mai departe.
10. Un ventilator aspiră aer din exterior prin vaporizatorul rece.
11. Prin intermediul unui vaporizator (schimbător de căldură) căldura mediului înconjurător acumulată în aerul din exterior este cedată mijlocului de răcire, acesta se încălzește și se evaporă [4.11.].

Cu toate că investițiile de început sunt mari, comparativ cu o centrală pe gaze sau lemne, tot mai mulți proprietari de case, vile sau clădiri optează pentru această formă de încălzire și producere a apei calde menajere datorită costurilor scăzute de întreținere și funcționare. De fapt pompele de căldură produc de 3-5 ori mai multă energie decât consumă.

Avantajele folosirii sistemelor care utilizează energia produsă cu ajutorul pompelor de căldură:

- Un avantaj îl constituie economiile mari față de orice alt sistem de încălzire; (Acestea sunt de 4 ori mai mici în cazul pompelor de căldură față de costurile sistemelor de încălzire convenționale. Costurile pentru încălzire și răcire sunt cu 50-80% mai mici, folosirea pompelor de căldură nu are impact negativ asupra mediului înconjurător.)
- Sunt echipamente silențioase;
- Nu este necesară utilizarea coșurilor de fum (tehnologie curată/verde);
- Nu folosesc flacără deschisă, neexistând pericol de incendiu;
- Folosesc agenți frigorifici ecologici;
- Presupun costuri de întreținere mici [4.12.]

4.3.3. Tratarea apei potabile și epurarea apei menajere în situații de urgență

4.3.3.1 Tratarea alimentărilor cu apă în situații de urgență

Prioritatea în situații de urgență este aceea de a furniza o cantitate adecvată de apă potabilă/menajeră și de a proteja sursele de apă de contaminare. Se estimează că un minim de 15 litri de apă per persoană pe zi trebuie asigurat cât mai curând posibil [4.13.], deși în perioada imediată post-impact, poate fi necesar limitarea consumului de apă tratată la un minim de 7 litri/zi/persoană [4.14.].

Un factor major în alegerea locației pentru o așezare de urgență este existența unor surse de apă de bună calitate, sigure în vecinătate. Un inventar al surselor existente de apă ar trebui să fie parte a procesului de selectare a locației. Aranjamentele permanente în ce privește alimentarea cu apă vor depinde de durata de timp în care urmează să fie utilizată așezarea și mărimea populației deservite.

Tabel 4.1. Tipologia surselor de apă¹ [4.14.]

Sursa	Tratarea	Extracția	Distribuția	Observații
Ploaia	Nu este necesară dacă rezervoarele și captarea sunt curate		Colectare direct de la nivelul gospodăriei sau instituției	Folositoare ca o sursă suplimentară de apă în anumite anotimpuri
Apa de adâncime: Izvor natural	Nu este necesară dacă este protejată corespunzător	Curgere gravitațională simplă: preferabil prin țevi dintr-o sursă de izvor protectoare	Colectare individuală și direct, prin rezervoare de depozitare sau sistem de distribuție gravitațional	Sursa trebuie protejată; cantitatea poate fi diferită în funcție de anotimp
Fântână adâncă (Nivel scăzut al apei subterane freactice)	Nu este necesară dacă locația este corespunzătoare, construită și întreținută corespunzător	Pompă de mână posibilă dacă nivelul apei este mai puțin de 60 m adânc și dacă cantitatea cerută este scăzută, altfel sunt necesare pompe cu motor	Pompată individual cu mâna, sau pompată cu motor pentru rezervoare de depozitare, posibil legată de sisteme de distribuție	Cantitatea nu variază mult în funcție de anotimpuri, dacă nu este secetă prelungită. Echipament de construcție special și expertiză necesare. Cantități mari

88 4. Descrierea sistemului modular – Variante de organizare și asamblare

Fântână de mică adâncime (nivel mare al apei subterane freatice)	Nu este necesară dacă este în locație corespunzătoare, construită și întreținută corespunzător	Pompă de mână sau frânghie și găleată	Pompată sau scoasă direct din fântână de către persoane	Cantitatea poate varia în funcție de anotimp; poate fi săpată/forată de un muncitor calificat local. Trebuie avut grijă pentru a evita contaminarea.
Apa de suprafață: Curgătoare (râu, fluviu) Stătătoare (lac, eleșteu)	Întotdeauna necesară: sedimentare, filtrare și/sau clorinare	Preferabil pompată către rezervoare de depozitare și tratare	Colectare individuală, preferabil din rezervoare de depozitare/tratare	Cantitatea poate fi diferită în funcție de anotimp; accesul la sursă ar trebui controlat

¹Adaptat după United Nations High Commissioner for Refugees/Comisariatul Națiunilor Unite pentru Refugiați (1992a). [4.14.]

Cel mai mare risc pentru sănătate pe care îl aduce apa în cele mai multe situații de urgență este transmiterea patogenilor de fecale, datorată salubrității publice, igienei și protecției inadecvate ale surselor de apă. Bolile infecțioase transmise de apă includ, febra tifoidă, holera, dizenteria și hepatita infecțioasă.

Oricare ar fi sursa și tipul de contaminare, deciziile despre calitatea acceptabilă a apei în situații de urgență implică găsirea unui echilibru între riscurile pe termen scurt și cele pe termen lung și beneficiile pentru sănătate. În același timp, asigurarea accesului la cantități suficiente de apă este vitală pentru protecția sănătății [4.16.]

4.3.3.2 Propunerea schemei de tratare

Schema unui sistem de alimentare cu apă se adoptă din numeroase variante posibile pe baza conceptului că cea mai bună schemă este definită de complexul de lucrări care:

- asigură timp îndelungat calitatea și necesarul de apă în condiții de siguranță privind sănătatea utilizatorilor la costuri suportabile;
- prezintă fiabilitatea necesară pentru a se adapta pe termen scurt și lung modificărilor de calitate a apei la sursă, modificărilor necesarului și cerinței de apă, extinderii și perfecționării tehnologiilor.

Proiectarea sistemelor de alimentare cu apă trebuie să aibă la bază studii hidrochimice și de tratabilitate, în funcție de sursa de apă (subterană, de suprafață).

Elementele determinante sunt diferite pentru fiecare sursă de apă, iar alegerea proceselor de tratare este în funcție de calitatea apei cerută de consumator, în conformitate cu prevederile standardelor și normativelor, precum și în funcție de costurile de investiție și operare implicate.

Factorii care trebuie luați în considerare la selectarea proceselor de tratare sunt:

- calitatea apei sursei, indicii de tratabilitate, variațiile de calitate, evoluție în timp;
- siguranța proceselor de tratare în asigurarea calității apei produse;
- mărimea stației de tratare referitor la numărul de persoane afectate;
- nivelul tehnologic disponibil;
- calitatea apei cerută de utilizator;
- costuri de investiție și de operare;
- compatibilitatea cu mediul înconjurător.

Pentru ansamblul integrat modular se propune schema de tratare a apei subterane. Sursa se consideră ușor tratabilă când prezintă concentrații mai ridicate

4.3. Furnizarea utilităților folosind surse independente de energie 89

numai în ceea ce privește fierul și manganul. Principalii parametri de calitate ai apei brute se încadrează în domeniile din următorul tabel. [4.17.].

Tabel 4.2. Variația parametrilor de calitate ai apei brute și tratate - sursă ușor tratabilă.

Nr.Crt	Denumire parametru	Caracteristici apă brută	Caracteristici impuse apei tratate
1	Fier total (mg/l)	0,2 - 2,0	0,2
2	Mangan (mg/l)	0,05 - 0,5	0,05
3	Azotați (mg/l)	≤ 50	50
4	Azotiți (mg/l)	≤ 0,5	0,5
5	Amoniu (mg/l)	≤ 0,5	0,5
6	Hidrogen sulfurat (mg/l)	≤ 0,1	0,1

În Fig. 4.16 este prezentată schema stației de tratare pentru apa subterană ușor tratabilă.

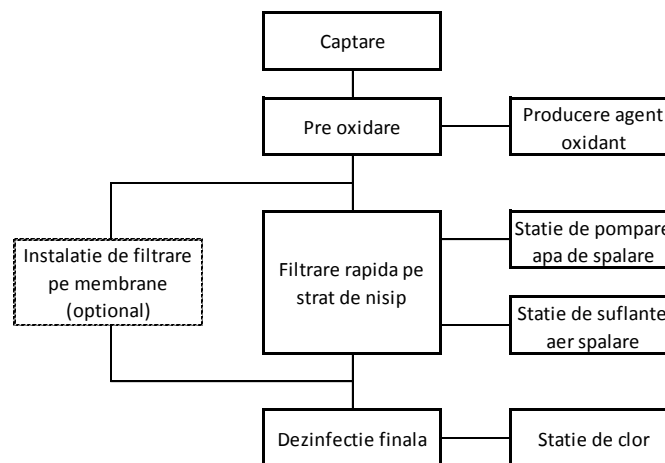


Fig. 4.16. Schema stației de tratare pentru apă subterană ușor tratabilă

Pentru această variantă sunt necesare următoarele procese de tratare:

- a) Pre-oxidarea, proces prin care fierul și manganul își schimbă valența și trec din formă solubilă în formă insolubilă; procesul se realizează prin:
 - aerarea apei (insuflare de aer în masa de apă) prin intermediul unui sistem de injecție aer comprimat; se va aplica aerarea cu bule fine în bazine de contact;
 - striparea apei (difuzia apei într-o masă de aer) prin utilizarea de sisteme de sprinklere sau duze;
 - pentru situații particulare se va analiza oxidarea cu permanganat de potasiu sau utilizarea altor agenți oxidanți;
- b) Filtrarea apei pentru reținerea suspensiilor de fier și mangan oxidate prin:
 - stație de filtre rapide de nisip;
 - pentru gama de debite reduse sau foarte reduse se va utiliza filtrarea pe membrane (ultra sau micro-filtrare) în locul stației de filtre rapide de nisip;
- c) Treapta de dezinfecție cu clor.

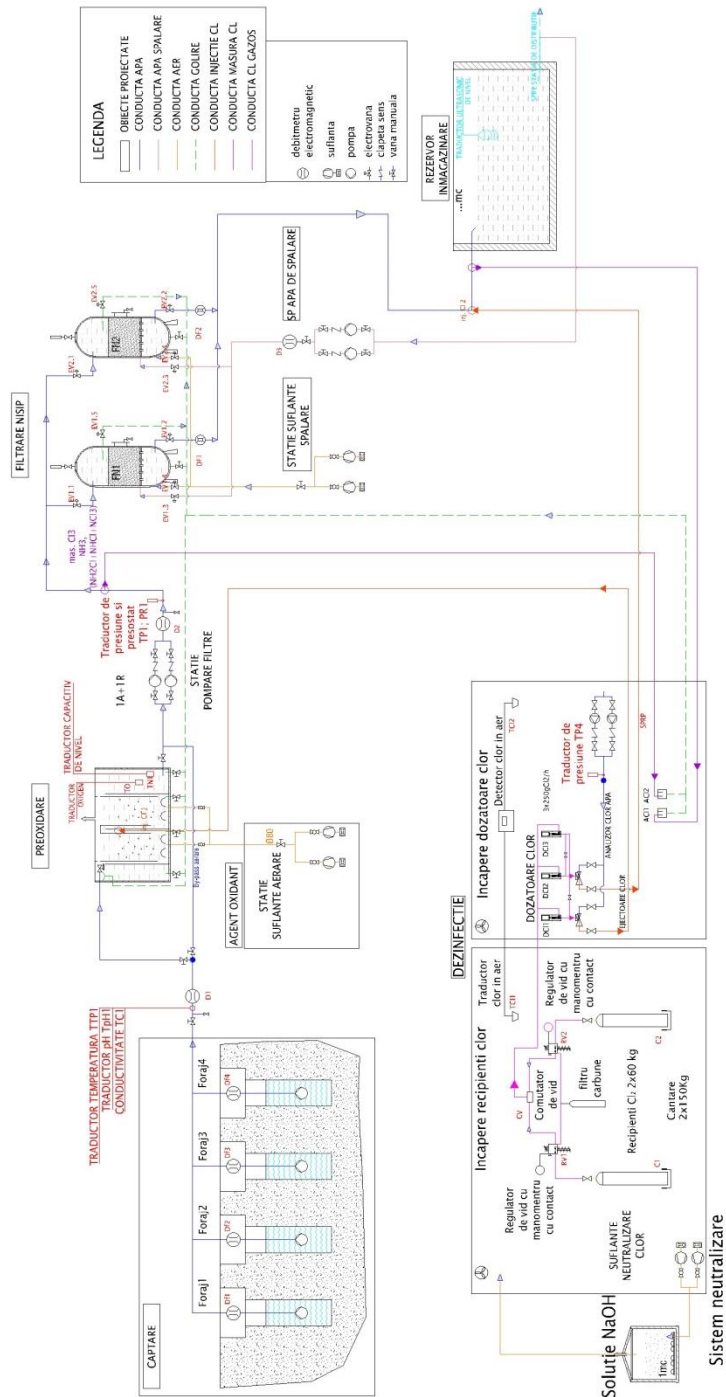


Fig. 4.17. Flux tratare apa cu ajutorul stației de filtre rapide de nisip SB : Poate nu ar strica și un proces pentru cazul în care se folosesc membrane

4.3.3.3 Epurarea apei menajere

Obiectivul principal al epurării apelor uzate menajere îl constituie îndepărtarea substanțelor în suspensie, coloidale și în soluție, a substanțelor toxice, a microorganismelor din apele uzate, în scopul protecției mediului înconjurător (aer, sol, emisar) [4.18.].

Legislația la nivel UE, abordează subiectul sanitației și epurarea apelor reziduale prin intermediul a două directive: Directiva Privind Epurarea Apelor Uzate Urbane (DEA UU) și Directiva Cadru Privind APA (DCA). Pentru aglomerări umane sub 2000 PE, care nu dispun de sistem de canalizare, nu este prevăzut niciun standard privind alegerea tehnologiei de epurare a apei.

Tabel 4.3. Legislația UE privind colectarea și epurarea apelor reziduale [4.19.]

	Aglomerări cu până la 2000 PE	Aglomerări cu până la 2000 PE cu sistem de colectare a apelor uzate	Aglomerări cu 2000+10000 PE	Aglomerări cu 2000+10000 PE cu evacuare în zone sensibile
Se aplică Directiva privind epurarea apelor uzate urbane	Nu	Da	Da	Da
Cerințe	Nu se impun	Crearea unui sistem de epurare a apelor uzate	Crearea unei canalizări și a unui sistem de epurarea apelor uzate	Crearea unei canalizări și a unui sistem de epurarea apelor uzate
Cerințe privind evacuarea		Materiile organice CBO ₅ SS ,COC	Materiile organice CBO ₅ SS ,COC	Materiile organice CBO ₅ SS ,COC, nutrient, N,P
Se aplică Directiva Cadru privind apa	Da	Da	Da	Da
Cerințe	Stabilirea măsurilor necesare obținerii a unei stări bune a apelor de suprafață și subterane, în vederea protejării apei potabile, inclusiv asigurarea protejării sanitare și tratării apelor uzate pentru localități.			

Motivația alegerii metodei de epurare a pus accentul în primul rând pe performanța tehnică a sistemului, pe robustețea, fiabilitatea și adaptabilitatea lui la condițiile locale, iar în al doilea rând au fost luate în calcul costurile reduse de investiție și obiectivele dezvoltării durabile.

Pentru ansamblul integrat modular se propune un sistem de epurare bazat pe tehnologia zonelor umede construite (ZUC) cu distribuție verticală. Zonele umede oferă un proces de tratare ce întrunește normele stricte de deversare, nefiind foarte costisitoare în exploatare, mai ales în situațiile când sunt construite fără stație de pompare.

ZUC cu distribuție verticală

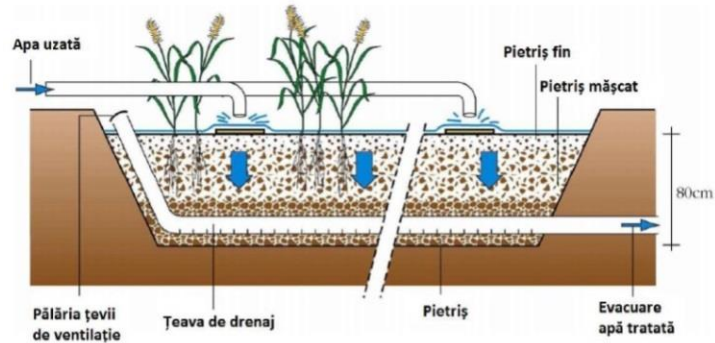


Fig. 4.18. Reprezentarea schematică ZUC

Zonele umede construite sunt ecosisteme naturale unde apele reziduale sunt introduse pentru epurare biologică și fizică într-un filtru de nisip pe care crește vegetație. Patul filtrant poate fi umplut cu material precum nisip sau pietriș și se izolează etanș (cu sol natural sau cu folii plastic). Pe pietriș se fixează pelicula biologică care consumă substanțele organice din apa uzată în procesul de metabolism. Rădăcinile stufului asigură accesul aerului în stratul de pietriș, previne colmatarea pietrișului și consumă pelicula biologică pentru creștere și dezvoltare.

ZUC sunt concepute ca o soluție de epurare simplă și ecologică a apelor uzate în zonele rurale. Soluția asigură epurarea apelor uzate prin procese biologice, chimice și fizice, cum ar fi adsorbția, filtrarea, nitrificarea, descompunerea etc.

În zonele rurale din țări precum Austria, Franța, Grecia, Zonele umede construite se folosesc de mai bine de 40 de ani. În Moldova s-au realizat zone umede construite de către firma ApaSan în zonele rurale din următoarele localități: Brătuleni, Iurceni, Rusca, Negrea, Sarata Galbenă și Drăgușenii Noi. Fig. 4.19 (a,b,c,d,e,f)

ZUC Brătuleni



a)

ZUC Iurceni



b)



Fig. 4.19 ZUC din Moldova

Avantajele unui asemenea sistem sunt:

- O tehnologie puțin costisitoare;
- Consum scăzut sau zero de energie (folosirea unei pompe poate fi evitată în funcție de configurarea terenului);
- Exploatarea și întreținerea ușoară;
- Adaptabilitatea la schimbări sezoniere;
- Înlăturarea bună a agenților patogeni;
- Lipsa de poluare sonoră;
- Posibilitatea de epurare a apelor brute;
- Gestionarea minimă a nămolului;
- Recomandabile pentru conceptele semicentralizate.

Dezavantajele unui asemenea sistem sunt:

- Nevoia de o suprafață mare de teren;
- Potențialul de a genera miros dacă sistemul nu prevede o epurare prealabilă;
- Dacă proiectul prevede o epurare prealabilă, atunci este necesară evacuarea nămolului;
- Tăierea vegetației în mod frecvent.

Zonele umede construite reprezintă soluția ideală pentru tratarea apelor uzate menajere provenite de la așezări rurale de capacitate mică. Această metodă este optimă din punctul de vedere al costurilor de exploatare și întreținere și ECO-responsabil în ceea ce privește protejarea tuturor componentelor mediului înconjurător.

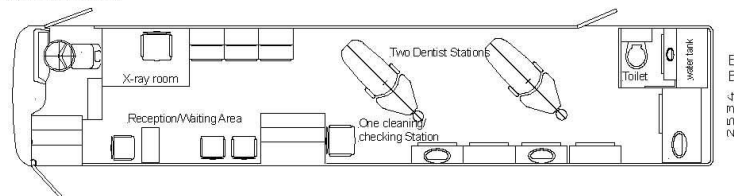
4.3.3.4 Container medical mobil

Pentru a preveni răspandirea de epidemii și pentru a acorda primul ajutor în situații de urgență, se propune folosirea unei unități modulare mobile care să funcționeze asemenea unui cabinet medical. Unul sau mai multe module transportabile pe trailer sunt transformate într-o unitate medicală complet echipată. Aceste unități vor fi preechipate în fabrică și vor fi transportate în zonele afectate de calamități.

În interior, fiecare încăpere poate fi configurată pentru a avea : punct de consultație, laborator, cameră de urgență, farmacie [4.20.]



Dental Clinic



Combined Examination, X-ray and Eye Clinic

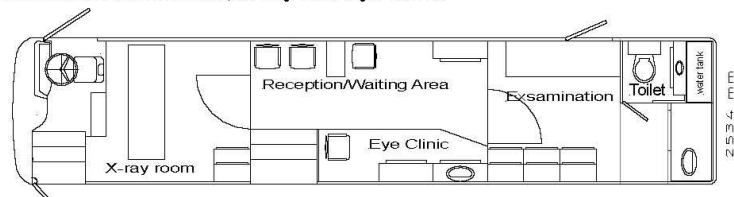


Fig. 4.20. Ilustrarea unui model containerizat de unitate modulară medicală mobilă

Ideea de spital modular a fost deja folosită în situații ca reconstrucția după cutremurul din Haiti din 2010. O mare parte din spitalul Grace Children din orașul Port-au-Prince a fost demolată. Ajutorul a fost oferit de o firmă Containers2clinic din Massachusetts care a trimis containere de 2,45 x 6,00 metri la fața locului pentru a compensa pierderea spitalelor din zonă.

Spitalele modulare sunt considerate ca având un mare potențial în ceea ce privește zonele post-dezastru și zonele afectate de sărăcie. Posibilitatea de a aduce la fața locului o unitate mobilă de spitalizare constituie un gest salvator. Investiția într-un sistem de acest gen destinat unei zone sărace este un atu pentru o companie care vrea să se afirme din punct de vedere al responsabilității sociale. De asemenea este un necesar și pentru organizațiile non-profit cum ar fi Crucea Roșie. [4.21.].

4.4. Descrierea grupului de module cu unități de cazare

4.4.1. Generalități

Teza de față propune o tehnologie avansată de prefabricare a unităților modulare asamblabile prin folosirea unui sistem constructiv format dintr-o structură metalică de oțel, ușor de montat.

În Fig. 4.21 este propusă o tipologie pentru unitățile de cazare și anume: unități de cazare simple, care alcătuiesc un apartament de o cameră și unități de cazare duble care alcătuiesc un apartament de 3 camere.

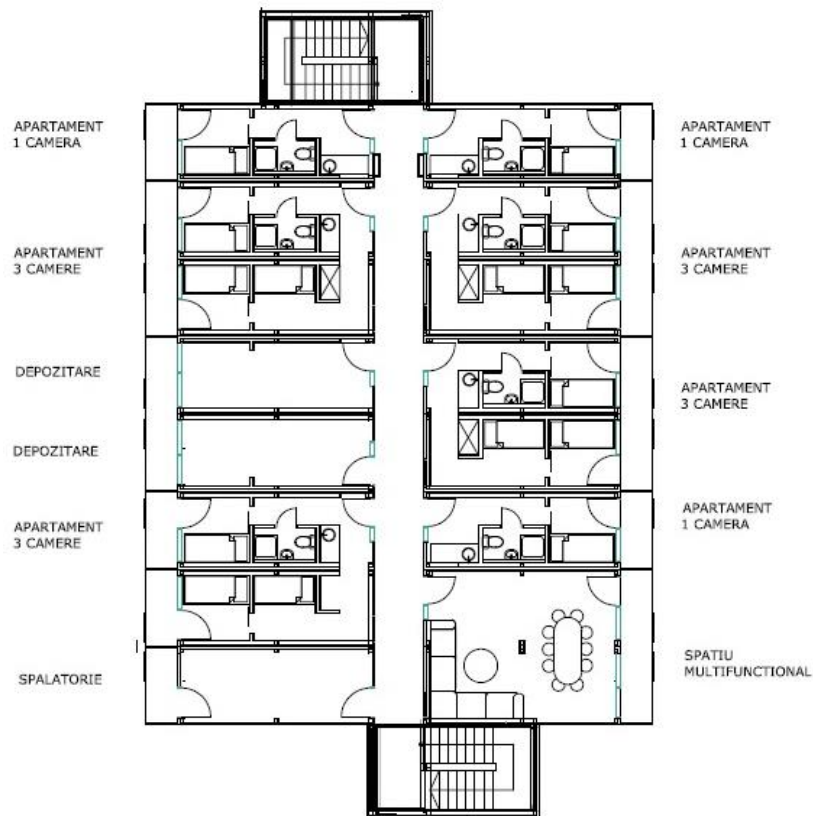


Fig. 4.21. Dispunerea modulelor de locuit pe funcțiuni (apartament cu 1 cameră, apartament cu 3 camere, spălătorie, depozitare, spațiu multifuncțional)

Unitățile simple au capacitatea de a găzdui 1-2 persoane și au dimensiuni de 2,5 x 6m fiind alcătuite din: hol, baie, chicinetă, dormitor.

Unitățile duble, care rezultă din alipirea a două volume simple, au fost concepute pentru a oferi un spațiu de locuit unui număr de 5, 6 persoane maxim. Acestea sunt alcătuite din: hol, chicinetă, nisă de dormit și două dormitoare. Conexiunea la nivelul spațiului interior se realizează prin intervenții minimale aduse asupra volumului de bază, anume prin îndepărtarea unei zone din închiderea perimetrală.

Unitățile modulare vor fi dotate cu un extingtor amplasat în zona chicinetei pentru prevenirea unui eventual incendiu. Deoarece spațiul de depozitare propus aferent dormitorului nu are capacitatea de a stoca toate bunurile care se presupune că vor fi recuperate după calamitate, se propune folosirea unei unități modulare de tip container (per familie) pentru depozitarea bunurilor care se vor recupera din casele afectate.

4.4.2. Propunere arhitecturală-Module de cazare simple

Modulele de locuit care vor deservi două persoane sunt mai bine prezentate cu ajutorul modelelor tridimensionale după cum se poate observa în figurile următoare.

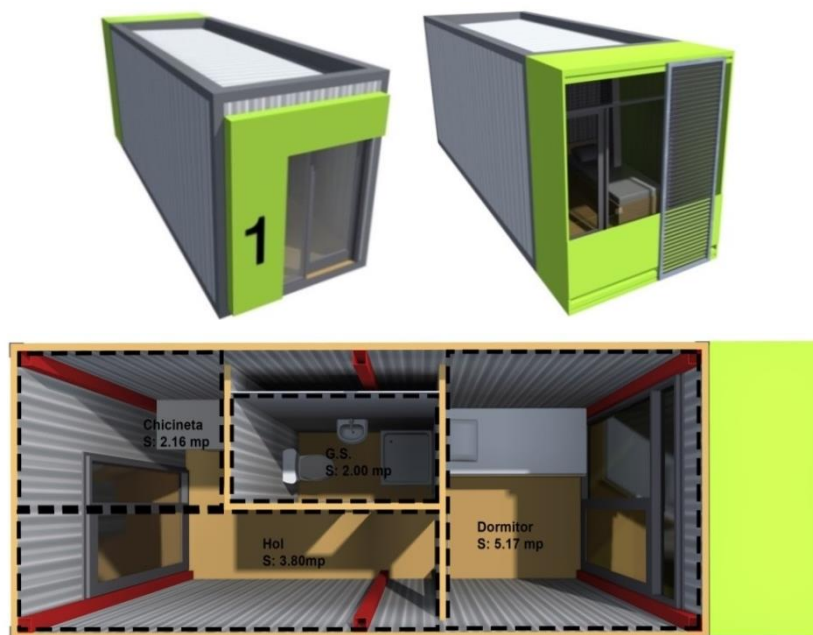


Fig. 4.22. Plan și vedere de ansamblu a unei unități modulare pentru un apartament de o cameră.

În Fig. 4.22. este configurată o singură unitate modulară de locuit, aceasta conținând următoarele funcțiuni:

- chicinetă cu o plită electrică și o chiuvetă. Chiuveta este legată la țevile de apă care aprovizionează baia

- baie care conține un vas de toaletă, o chiuvetă și duș cu cadă
- un dormitor cu spațiu minimal de depozitare gândit pentru hainele persoanelor ce îl folosesc. Dormitorul poate conține două paturi suprapuse datorită înălțimii care permite suprapunerea
- atât mobilierul cât și obiectele sanitare vor fi montate înainte de transportarea modulului, montarea și amplasarea unităților modulare pe amplasament fiind realizată cu toate obiectele montate în prealabil în interior.
- sistemul de încălzire se realizează cu radiatoare montate în prealabil în modul.

4.4.3. Propunere arhitecturală. Module de cazare duble

Modulele de locuit care vor deservi familii cu 3-4 membri sunt prezentate în figurile următoare.

Pentru a obține o unitate de cazare pentru trei persoane sau mai mulți membri ai aceleiași familii se presupune că familiile la sat funcționează încă pe modelul tradițional (fapt demonstrat și de ancheta sociologică).

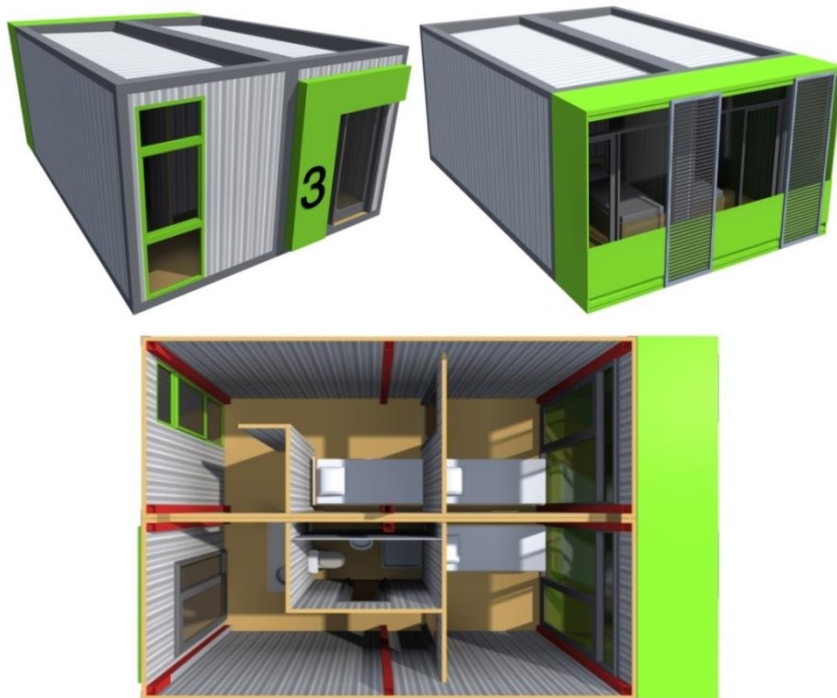


Fig. 4.23. Perspective exterioare și planimetrie pentru un apartament pentru 3-6 persoane.

În Fig. 4.23 este configurată o unitate modulară dublă de locuit, aceasta conținând următoarele funcțiuni:

- chicinetă cu o plită electrică și o chiuvetă. Chiuveta este legată la țevile de apă care aprovizionează baia cu apă
- baie care conține un vas de toaletă , o chiuvetă și o cadă de duș

- 2 dormitoare cu spațiu minimal de depozitare gândit pentru hainele persoanelor ce îl folosesc și o nișă de dormit.
- atât mobilierul cât și obiectele sanitare vor fi montate înainte de transportarea modului. Montarea și amplasarea unităților modulare pe amplasament fiind realizată cu toate obiectele montate în prealabil în interior.
- sistemul de încălzire se realizează cu radiatoare montate în prealabil în modul.

Această unitate de locuit este compusă din 2 module, în care primul păstrează configurația descrisă în subcapitolul 4.2.2, iar celălalt păstrează aceeași structură, dar prezintă modificări în ceea ce privește funcționalitatea spațiilor. Singura diferență este că în locul băii va exista o nișă în care să se amplaseze unul sau două paturi suspendate. În acest sens se propune amplasarea a două unități modulare cu aceeași configurație structurală. Unitatea roșie din Fig. 4.24 va fi realizată în oglindă față de unitatea gri din Fig. 4.24, pentru a putea astfel cupla mai bine utilitățile.

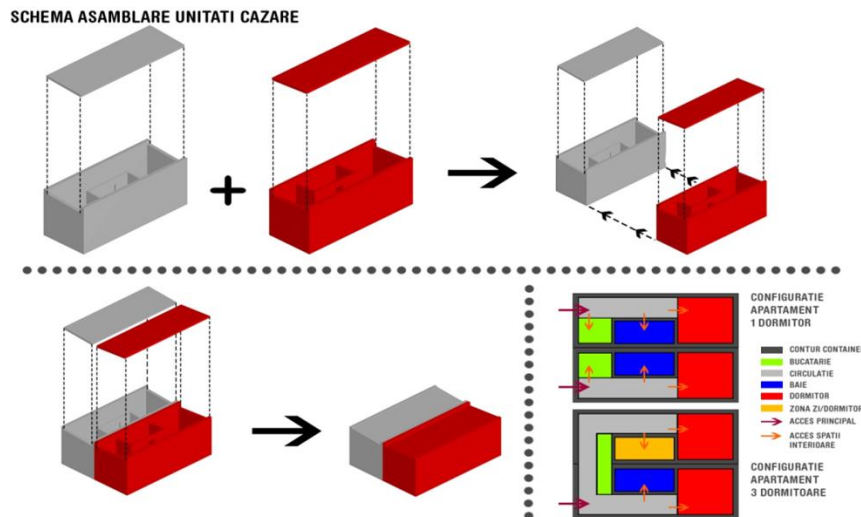


Fig. 4.24. Asamblarea unităților de cazare pentru obținerea unui apartament pentru 3-6 persoane

4.4.4. Propuneri pentru realizarea structurii de rezistență și a închiderilor

Ținând cont de arhitectura propusă în subcapitolele anterioare, modulele se vor evalua din punct de vedere al rezistenței structurale în capitolul 5 împreună cu mai multe soluții de anvelopare.

Din punct de vedere al rezistenței și stabilității structurale se dorește ca structura de rezistență să respecte întru totul arhitectura propusă rezultând o structură ușoară, care să nu prezinte probleme la montare. Se vor analiza soluții structurale cu profile formate la rece și soluții structurale cu profile formate la cald pentru a se identifica care variantă se pretează mai bine cerințelor studiului

Anveloparea structurii trebuie să țină cont de cerințele de eficiență termică ale normelor în vigoare și să se adapteze la sistemul structural obținut în așa fel încât să nu se diminueze spațiul interior.

Având în vedere că principala caracteristică a acestor module este rapiditatea în execuție, se vor adopta soluții de anvelopare uscate cu un grad ridicat de prefabricare și costuri reduse.

Astfel pornind de la exterior către interior:

- modulele vor fi placate fie cu panouri sandwich cu tabla profilată tratată împotriva coroziunii pentru a asigura o suprafață exterioară ușor de întreținut și de montat care să etanșeze bine structura;
- material izolant se preferă vata minerală sau spuma poliuretanică datorită proprietăților pe care le prezintă din punct de vedere al eficienței termice;
- ca finisaje interioare se va alege pentru pereți și tavan între OSB și plăci de gips carton, în timp ce pentru placa pe sol se propune ca finisaj covor PVC pentru trafic intens;
- trebuie avut în vedere fenomenul de condens, în spațiile unde vor apărea aburi (baie, bucătărie);
- se va acorda mare atenție rezolvării punților termice;
- tâmplăria pentru uși și geamuri trebuie să îndeplinească condițiile de eficiență termică;

Având în vedere cele prezentate mai sus se dorește ca încărcarea din greutatea totală a pachetului anvelopei să nu depășească 0.5KN/m^2 .

4.5. Alcătuirea elementelor adiționale și detalierea prinderilor cu solul.

4.5.1. Alcătuirea elementului tip terasă

În plus de structura metalică care formează modulul de locuit se propune o structură ușoară din țevă rectangulară care se prinde pe fațadă și prin forma sa realizează un balcon deschis care are și rol de parasolar. Pe aceasta glisează niște rame (brise soarelui) [4.22.] care au rol de a opri lumina.

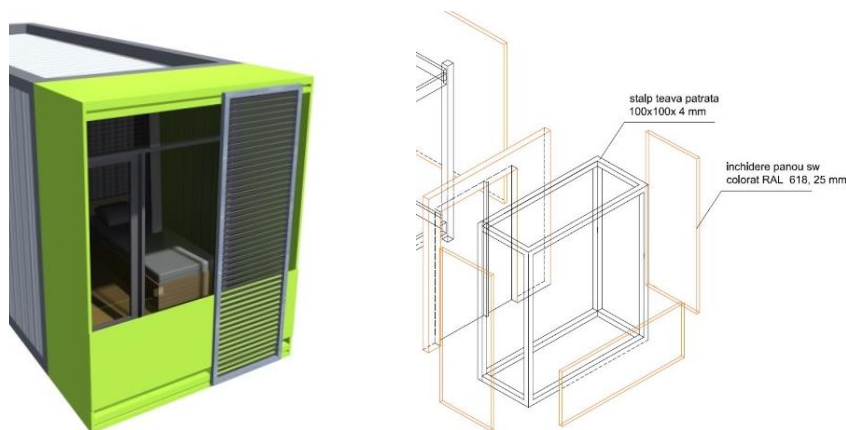


Fig. 4.25. Detaliu terasă acoperită

Acestea au fost propuse pentru varianta în care locuințele vor fi folosite mai mult de un an sau vor deveni permanente. Ele sunt propuse doar pentru modulele de locuit pentru apartamente de o cameră și pentru cele cu apartamente de două camere. Structura acestora este realizată din țevă pătrată, iar închiderile sunt realizate din panouri sandwich de 25 mm.

4.5.2. Alcătuirea pasarelei/coridorului

Coridorul propus prezintă o structură scheletală, alcătuită din profile tip teavă pătrată de 100x100 mm. Peste structura metalică de susținere se dispun grătare zincate prefabricate. Lățimea unui modul de schela este de 1200 mm, pentru a corespunde cu normativul NP 57-2002, Normativul Locuințelor [4.6.].

4.5.3. Alcătuirea modulelor de scara

Scările prin care se accesează etajul superior se realizează modular. Pentru ansamblul locativ propus este nevoie de mai multe module de scări în două rampe, aproximativ unul la 8-10 module de locuit.

Fiecare modul pentru scări este realizat din două bucăți, care se assemblează în zona podestului intermediar (pentru a putea fi transportate separat pe trailer).

Fiecare bucată de rampă are lățimea interaxului de 1,60 m. Lățimea liberă a unei rampe este de 1,20 m.

Scările au un număr de 17 trepte. Acestea au următoarele dimensiuni : 28 cm x 17,5 cm și se încadrează în categoria scărilor exterioare pentru spații publice. Aceste dimensiuni iau în considerare măsurile de evacuare, conform normativului NP 063-2002 [4.23.].

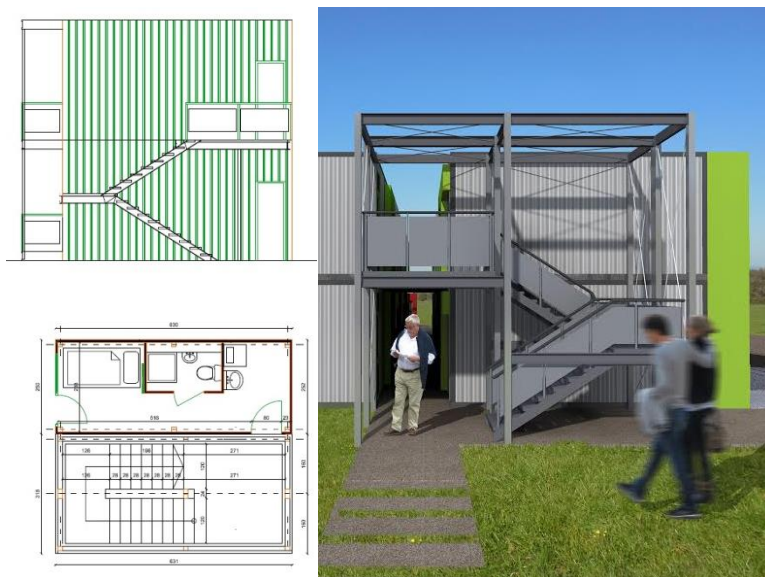


Fig. 4.26. Detalierea modulului de scară

4.5.4. Alcătuirea fundațiilor

Pentru fiecare modul se propun fundații izolate realizate din șuruburi pentru fundație de tip Krinner. Aceste șuruburi sunt tije metalice ușor de aplicat în construcții care se prind de structură. Avantajele unei soluții de tipul acesta față de fundațiile izolate care se folosesc de obicei în asemenea situații constă în economisirea de timp și de bani. Pentru o asemenea soluție nu este nevoie de excavare și de betonare.

Șuruburile rezistă la sarcini de înaltă compresiune, la tracțiune și forfecare. Ele oferă stabilitate și durabilitate construcției. Prin folosirea lor nu se aduc prejudicii și deteriorări ale solului. De asemenea sunt ușor de dezamblat și reutilizat în situația în care construcția temporară se dezamblază și se mută în altă locație.

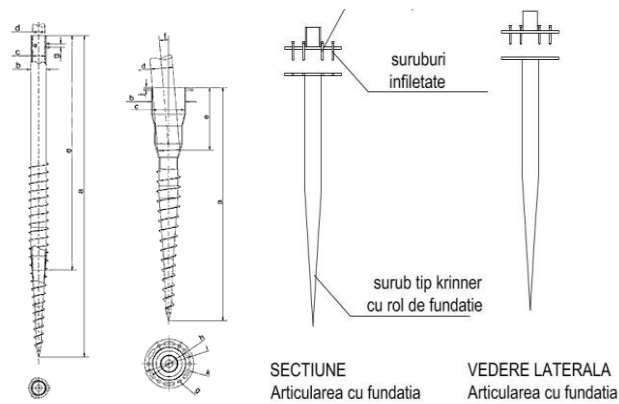


Fig. 4.27. Prezentarea sistemului de prindere al fundațiilor. Șuruburile krinner.



a)

b)

Fig. 4.28 (a) Perspectiva exterioră a ansamblului format din unitățile de cazare și cele tehnologice. (b) Prezentare de la nivelul pasarelei deschise dintre unitățile modulare pentru locuit.

4.6. Implementarea propunerii ansamblului integrat într-o situație de calamitate reală

Se ia un caz real, o situație de calamitate cunoscută la care se raportează acest studiu, cea a localităților afectate de inundațiile din primavara anului 2005 din Banat, localitatea Otelec.

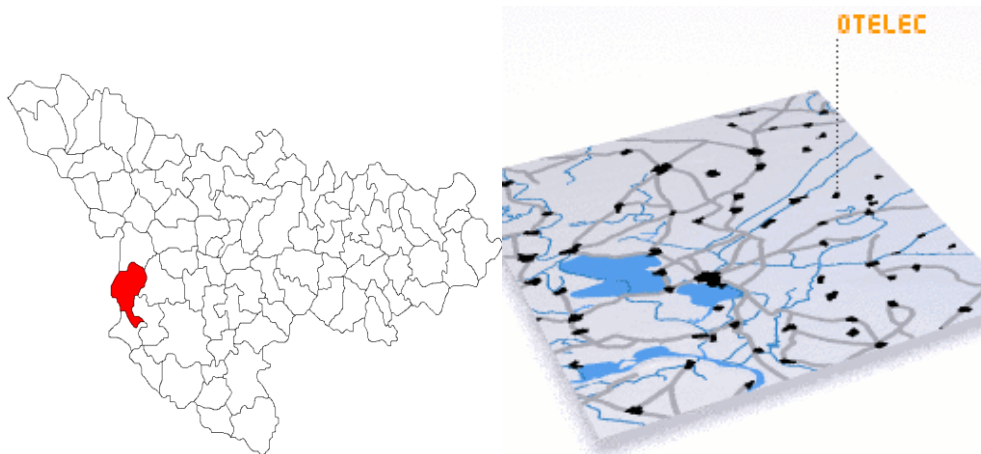


Fig. 4.29 Localizarea pe harta județului Timiș – localitatea Otelec

Pentru relocarea temporară a populației sinistrate se propune un ansamblu locativ realizat modular, executat în mai multe etape, cu regim de înălțime P+1E, pentru a se putea folosi mai eficient suprafața terenului.

Acesta va fi realizat din multiplicarea ansamblului integrat, astfel încât prin montarea a 6 ansamble, fiecare cu o capacitate maximă de a adăposti 60 de persoane, să se obțină un complex care să poată adăposti un număr de 360 de persoane, având utilitățile necesare.

Datele de intrare sunt următoarele: din 506 de locuințe, 241 de locuințe au fost avariate iremediabil, numărul de persoane afectate fiind de 340 persoane.

Ansamblul propus în lucrarea de față conține 18 unități modulare de locuit, dintre care unele sunt de tip apartament cu o cameră, care pot să adăpostească 2-3 persoane și module cuplate care alcătuiesc apartamente cu trei camere, care pot adăposti un număr de până la 6 persoane.

Configurația pentru ansamblul modular care va adăposti maxim 60 persoane cuprinde:

- 10 module cu o cameră, conținând 5 apartamente la parter și 5 apartamente la etaj
- 8 apartamente cu 3 camere, conținând 4 apartamente la parter și 4 apartamente la etaj.

La această configurație de module de locuit se alocă un număr de 10 module cu funcțiuni diverse: depozitare, medical și spălătorie, iar după caz unele module pot fi transformate în spații multifuncționale.

Acestea vor fi toate legate de o cursivă și vor avea pachete de scări între ele. Grupurile de module cu utilități vor fi grupate asemenea variantei cu un singur grup modular în capătul ansamblului.

4.6. Implementarea propunerii ansamblului integrat într-o situație reală 103

Ansamblul modular este gândit astfel încât să poată fi montat, demontat, asamblat, dezasamblat, transportat, folosit, refolosit cu ușurință. Ansamblul de cazare este gândit în felul următor: există partea brută, de bază și anume unitățile modulare, la care se montează ulterior, în funcție de caz, elementele de fațadă.

La acest ansamblu urmează să se adauge amenajarea urbană, în caz că această construcție rămâne permanentă și nu se dezasamblează.

Ansamblele de locuit sunt însoțite și de modulele utilitare

- un modul de tratarea apei
- un modul de epurare
- două module de generare a energiei electrice
- un modul pentru centrala termică

Această propunere se poate extinde după caz, în funcție de numărul de sinistrați. De asemenea, ea se poate multiplica, pentru a putea oferi cât mai multe locuri de cazare, în cazul existenței unui număr mare de sinistrați (după cum se poate observa în Fig. 4.30. unde sunt prezentate doar 4 ansamble de locuit împreună cu modulele utilitare aferente).

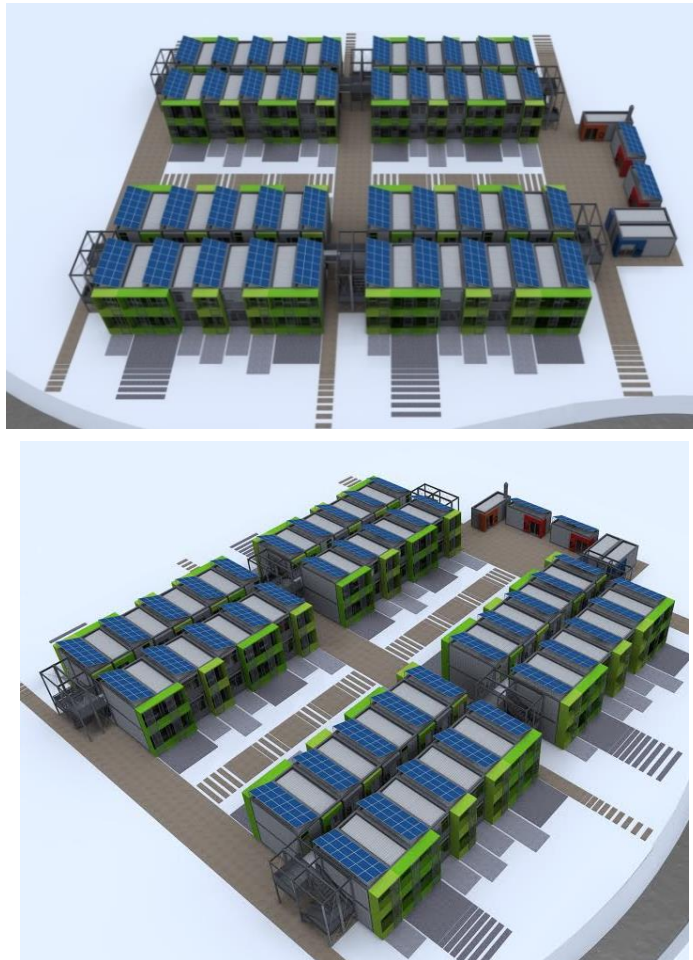


Fig. 4.30 Exemplificare așezare pe sit a unui ansamblu cu 4 complexe de locuit și modulele utilitare aferente cu posibilitate de extindere

4.7. Evaluarea ansamblului din punct de vedere al dezvoltării durabile Acoperirea pilonului social

Unitățile modulare de cazare acoperă nevoile pe o perioadă de un an, conform chestionarului. Configurarea modulelor, atât compartimentarea din punct de vedere funcțional cât și alegerea volumetriei și a deschiderilor (goluri în fațadă) au rezultat în funcție de răspunsurile chestionarului realizat pe un eșantion de 70 de persoane din zonele inundate ale Banatului. 70 de persoane au răspuns la 52 de întrebări privind atât felul în care s-au descurcat pe parcursul inundațiilor cât și felul în care acestea își imaginează reconstrucția și noile locuințe temporare. Cinci dintre aceste chestionare sunt prezentate în Anexa nr. 1 atașată tezei.

De asemenea sunt luate în calcul nevoile de bază ale persoanelor în cauză și se propune rezolvarea acestora prin funcțiunile propuse.

4.7.2. Acoperirea pilonului economic (avantaje economice)

Prefabricarea în afara șantierului conduce la un ritm de construcție rapid, la creșterea calității lucrărilor și la reducerea pierderilor și implicit a costurilor. Pentru construcțiile de locuințe post-dezastru se impun astfel de structuri prefabricate, modulare, care să poată răspunde rapid nevoilor în aceste condiții.

Din punct de vedere constructiv lucrarea de față propune o tehnologie avansată de prefabricare a unităților modulare asamblabile, cu următoarele caracteristici:

- se lucrează în mediu controlat 80% din timp, iar pe sit 20% din timp, făcându-se economie la costurile de manoperă și la timpul de montaj;
- folosirea prefabricării în afara șantierului facilitează utilizarea de mașini cu comandă numerică și de softuri integrate CAD;
- din punct de vedere al funcțiunii, modulele se vor realiza ca structuri separate pentru spațiile comune și pentru dormitor;
- în cazul asamblării mai multor module între ele pentru a alcătui un întreg, se va folosi un sistem structural mixt de panouri prefabricate și de elemente metalice independente pentru alcătuirea unei structuri suport, pentru a asigura conlucrarea acestora

4.7.3. Acoperirea pilonului de mediu (avantaje din punct de vedere al impactului asupra mediului)

Următoarele caracteristici ale structurilor metalice aduc următoarele beneficii din punct de vedere al pilonului de mediu:

- prefabricare și modularitate;
- siguranță în exploatare;
- funcționalitate;
- eficiență în proiectare și folosirea resurselor materiale;
- obținerea unui procent mic de materiale reziduale rezultate din procesul de construcție;
- posibilitatea reciclării materialelor folosite;
- un procedeu eficient de prelucrare a materiei prime;
- transportabilitate ridicată, "în" și "de la" site-ul construit;
- posibilitate de demontare și reutilizarea modulelor sau a elementelor structurii.

4.7. Evaluarea ansamblului din punct de vedere al dezvoltării durabile 105

Structurile metalice pentru locuințe vor fi realizate din elemente prefabricate, după cum se poate observa în Fig. 4.31

Construcțiile realizate din elemente liniare sunt obținute prin asamblarea pe șantier a unui număr redus de repere structurale și panouri de închidere, îmbinate prin șuruburi, cuie sau șuruburi autofiletante.

Toate elementele sunt realizate în fabrică sub un control riguros, depozitate în locații dedicate și transportate la locul montajului, fără echipamente grele de ridicat.

Aceste construcții fiind ușoare și din elemente standardizate, pot fi adaptabile și flexibile la diferite condiții de amplasare, acest lucru nedăunând mediului în aceeași măsură ca o construcție din materiale tradiționale [4.24.].



Fig. 4.31. Exemple întâlnite în practica de structuri modulare

Construcțiile modulare sau volumetrică utilizează unități prefabricate modulare, care sunt transportate de la fabrică la șantier, instalate și montate pe poziție. Cadrele sunt sudate în fabrică utilizând elemente din profile metalice galvanizate, formate la rece, iar golurile de uși și ferestre sunt formate din această fază [4.1.]. Se propune o structură metalică plană sau spațială, care împreună cu alte unități să poată alcătui un ansamblu structural pentru locuire.

5. REZOLVAREA STRUCTURALĂ A UNITĂȚILOR MODULARE PROPUSE

5.1. Rezumat

În capitolul anterior s-a studiat problema propunerii funcționale vizând atât modulele individuale cât și întreg ansamblul modular. Studiul problemei funcționale vine să completeze studiul sociologic început în Capitolul 3.

Capitolele 3 și 4 acoperă pilonul social iar capitolul 5, continuând studiul, acoperă pilonul economic. În acest capitol sunt descrise mai multe tipologii de structuri care vor fi analizate atât din punct de vedere structural cât și din punct de vedere al închiderilor perimetrice și de acoperiș .

Aceste tipologii sunt concepute pentru unități modulare de locuit și sunt analizate comparativ pe parcursul lucrării, din punct de vedere al rezistenței structurale. În urma analizei structurale au fost alese două tipologii de structuri: un model structural din profile formate la rece și un model structural din profile formate la cald. Aceste două modele structurale sunt analizate mai detaliat pe baza următoarelor criterii: stabilitate, rezistența termică, soluții de anvelopare, tipuri de compartimentări, greutate globală, costuri și rapiditate în execuție, conform normativelor și normelor în vigoare.

5.2. Introducere.

Se pornește de la un modul care ca geometrie are dimensiuni și proporții fixe. Diferența dintre soluții constă în faptul că din punct de vedere structural, acesta este realizat din elemente structurale și închideri diferite.

Astfel sunt analizate următoarele variante:

- structură din profile L formate la cald
- structură din profile formate la cald din țevă pătrată
- structură cu profile din țevă patrată și dreptunghiulară

structură cu profile laminate la rece

În cele din urmă studiul se va restrânge la două categorii generale de structuri: structuri cu profile laminate la cald cu secțiunea țevii pătrată și structuri cu profile subțiri formate la rece cu secțiunea profilelor "C" [5.1.][5.2.]

Soluțiile de anvelopare s-au adaptat la cerințele structurii în așa fel încât să nu se reducă din spațiul util interior.

5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse, din punct de vedere al rezistenței și stabilității

Pentru a stabili care tip de structură îndeplinește toate criteriile dezvoltării durabile, au fost alese mai multe soluții structurale pentru a fi analizate:

- module cu structură metalică de rezistență din profile formate la rece de secțiune C și U

5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse dpdv al rezistenței și stabilității 107

- module cu structură metalică de rezistență din profile laminate la cald de secțiune „L”
- module cu structură metalică de rezistență din profile laminate la cald cu secțiune țevă pătrată
- module cu structură metalică de rezistență din profile laminate la cald - țevă rectangulară și pătrată

Toate soluțiile enunțate mai sus trebuie să îndeplinească condițiile structurale conform normelor aflate în vigoare. Totodată trebuie subliniat faptul că normele în vigoare CR0-2012, CR 1-1-4-2012, CR 1-1-3-2005, P100-1-2013 ([5.3.] - [5.6.]) aduc schimbări considerabile față de cele precedente, aspect care duce la creșteri ale secțiunilor profilelor utilizate.

De asemenea, un aspect important îl reprezintă și greutatea structurală deoarece modulele trebuie să fie ușor de transportat și de manevrat și totodată să fie montate într-un timp cât mai scurt. .

5.3.1. Evaluarea încărcărilor

Deoarece aceste structuri se doresc să fie folosite cu preponderență în România, se vor dimensiona pentru condițiile cele mai nefavorabile de seism. În acest scop a fost aleasă zona Vrancea ca și zonă reprezentativă iar Focșani ca și oraș de referință.

- **Încărcarea din zăpadă** pentru zona Focșani $S_{0,k} = 2 \text{KN/m}^2$ (după cum se poate observa în figura 3.1 din CR -1-1-3-2005 [5.5.] - Fig. 5.1)

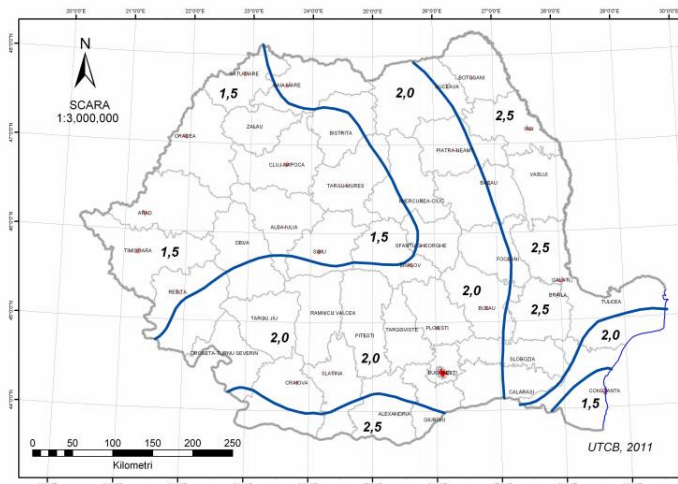


Fig. 5.1. Zonarea valorilor caracteristice ale încărcărilor din zapada pe sol S_k . kN/m^2

- **Încărcarea din vânt**

Din punct de vedere al calculului încărcării din vânt, acest tip de structuri se încadrează în clasa III în conformitate cu tabelul 2.1 (CR 1-1-4-2012, [5.4.]) deoarece ele vor fi folosite cu precădere în zone acoperite cu vegetație sau în zonele rurale.

Clasa de importanță pentru acțiunea vântului pentru aceste tipuri de structuri este clasa 1 (f) pentru adăposturi, pentru situații de urgență ($\gamma_w = 1,15$) conform tabelului 3.1. din CR 1-1-4-2012 [5.4.]. Încărcarea din vânt se aplică pe

ambele direcții => $q_{ref} = 0,6$ Kpa (conform figurii 2.1 din CR-1-1-4-2012, [5.4.], Fig. 5.2)

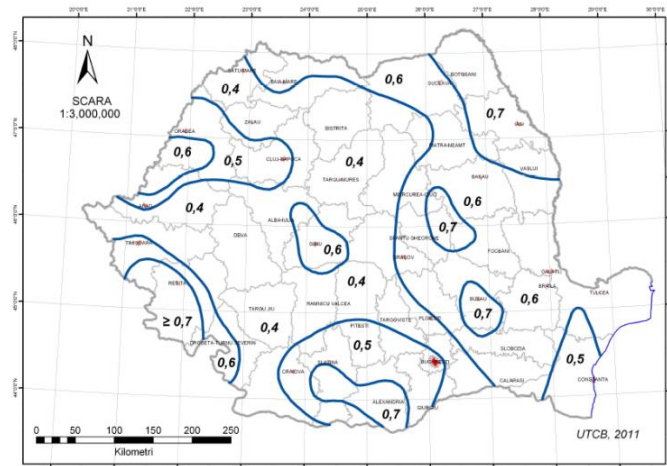


Fig. 5.2. Zonarea valorilor de referință ale presiunii dinamice a vântului q în Kpa, având IMR=50 ani [fig 2.1 din CR-1-1-4-2012] [5.4.]

- **Încărcarea Seismică**

În ceea ce privește încărcarea seismică se poate observa o creștere semnificativă a valorilor actuale din normativul din 2013 (P100-2013 [5.6.] valorile se pot observa în Fig. 5.4 și Fig. 5.5) față de cele din normativul din 2006 (P100-2006 [5.7.]) în graficul din Fig. 5.5.

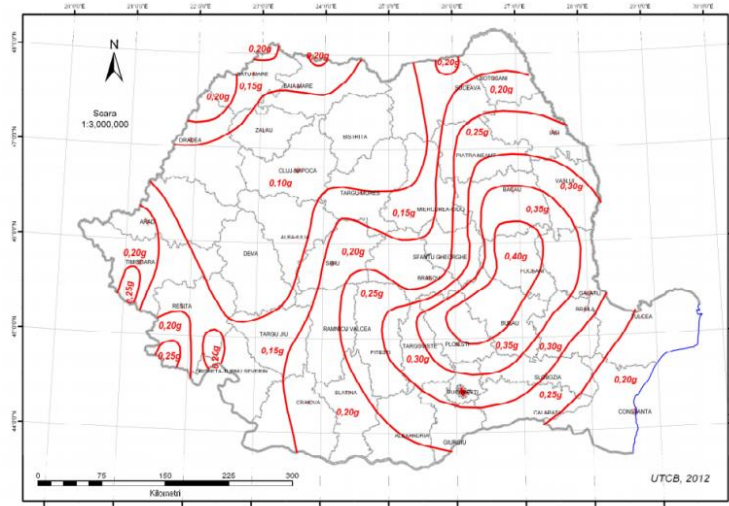


Fig. 5.3. România –Zonarea valorilor de vârf ale accelerației terenului pentru proiectare a_g cu IMR=225 și 20% probabilitate depășire în 50% (P100-2013) [5.6.]

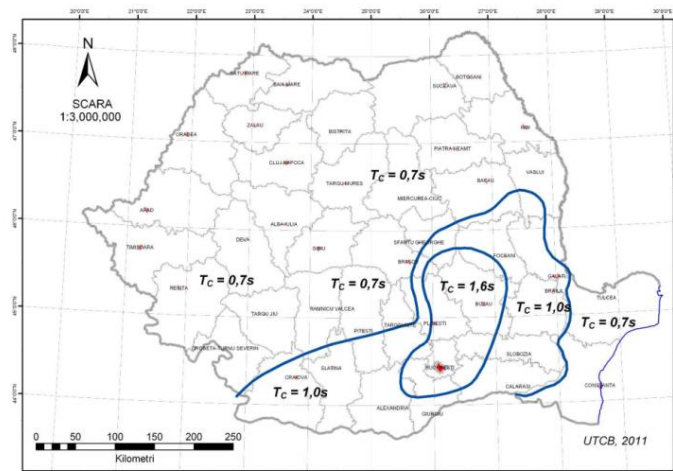


Fig. 5.4. Zonarea teritoriului României în termeni de perioadă de control (colt), T_c a spectrului de răspuns [5.6.]

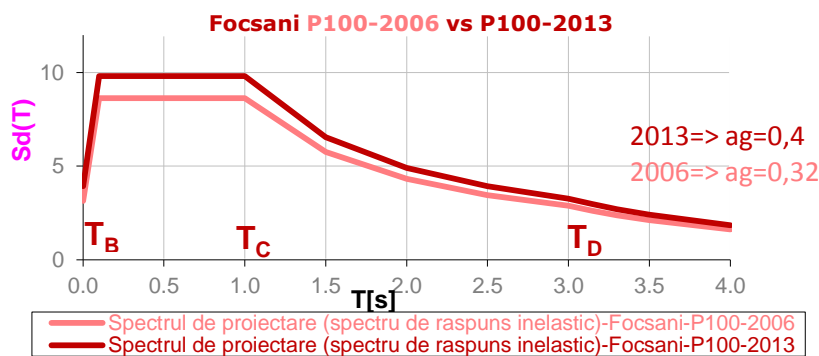


Fig. 5.5. Spectrul de proiectare din anul 2006 comparativ cu cel din 2013 ($q=1$) [5.6.]

Conform tabelului 6.1 din P100/2013 [5.6.], acest tip de structuri se consideră a avea o comportare slab disipativă rezultând un factor de disipare seismică $q=1$.

- **Încărcarea utilă** se calculează în funcție de destinația acestor structuri. Astfel, acestea făcând parte din categoria A, conform tabelului 6.1 din SR EN 1991-1-1:2004 [5.8.], se stabilește 2kN/m^2 ca și valoare a încărcării utile.

- **Încărcarea permanentă**

Se au în vedere: încărcarea din greutatea structurii și greutatea provenită din stratificația închiderilor. Astfel, aceasta se calculează pentru fiecare structură în funcție de tipul de închideri.

5.3.2. Evaluarea rezistenței și stabilității soluțiilor structurale

Pentru dimensionarea structurii modulelor de locuit s-a folosit programul de calcul SAP 2000 V.15 [5.9.]. Având în vedere că pe verticală nu se intenționează depășirea regimului P+1 (două module de locuit), s-a considerat că acesta

110 5. Rezolvarea structurală a unităților modulare propuse

reprezintă scenariul cel mai defavorabil de poziționare al modulelor. Nu s-a luat în calcul varianta de module înșiruite interconectate, considerându-se că această variantă este mai favorabilă din punct de vedere structural decât varianta cu module P+1 izolate.

Deși structura modulului de la parter este mai solicitată decât cea de la etaj, s-au utilizat aceleași secțiuni de profile pentru ambele nivele pentru a asigura o eficiență mai mare la montajul structurii de rezistență și pentru costuri mai mici în producție (din cauza diversității profilelor costurile de producție pot fi semnificativ mai mari).

Cu toate acestea, cele două module diferă prin configurație prin faptul că modulul de la parter are acoperișul drept în timp ce modulul de la etaj are acoperișul înclinat pentru a favoriza scurgerea apelor pluviale și a zăpezii. Totodată, pentru a păstra o imagine unitară, modulul de la etaj este dispus cu atic.

Pentru a determina care este soluția cea mai eficientă atât din punct de vedere al greutateii structurii cât și al rapidității în execuție și montaj, mai multe modele structurale au fost propuse și analizate.

a) Structura de rezistență realizată din profile metalice formate la rece

Modelul structural realizat din profile metalice formate la rece prezintă următoarele caracteristici conform Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Caracteristici structură profile formate la rece

Lățime l	2,25m - interax
Lungime L	6,35m - interax
Înălțime maximă	2,7m-2,8m la modulul etaj datorită planșeului înclinat
Secțiuni profile	C și U dispuse în diferite configurații
Oțel	Oțel galvanizat FeE 350G+Z cu protecția anticorozivă prin zincare la cald Z275 (g/mp), conform standardelor SR EN 10142+A1: 2000 și SR EN 10147 :1993 laminat la rece [5.10], [5.11]

În figurile următoare se poate observa modelul structural introdus în SAP 2000 V.15 [5.9.]

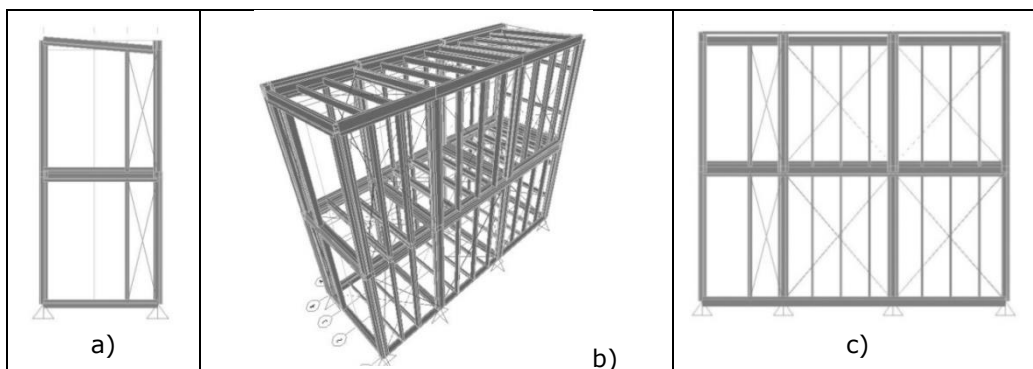


Fig. 5.6. a)+c) Vederi laterale ale modelului structural al celor două module containerizate suprapuse, b) Modelul tridimensional al structurii metalice alcătuită din profile laminare la rece reprezentând cele două module containerizate suprapuse

5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse dpdv al rezistenței și stabilității 111

Stratificația acoperișului și a pereților s-a ales, de la exterior spre interior, după cum urmează: panou sandwich, vată minerală bazaltică dispusă între profilele formate la rece, OSB3.

S-a ales un panou sandwich de poliuretan cu grosimea de 25mm pentru perete și 50mm pentru acoperiș, al cărui dublu rol este de a evita puntea termică și de a asigura un efect de șaiță a modulului. Rolul vatei minerale bazaltice, având grosimea profilului format la rece, va crește rezistența termică a anvelopei și va asigura rezistența la foc a acesteia. În cele din urma OSB3 cu grosimea 1.2 cm de completează pe interior efectul de șaiță al modulului, iar prin tratarea și vopsirea acestuia cu agenți rezistenți la foc acesta va crește rezistența la foc a profilelor formate la rece. Placa pe sol se va alege conform criteriilor menționate în Capitol 4.

Panta de scurgere a apelor pluviale va fi realizată prin dispunerea grinzilor de acoperiș (principale și secundare).

Încărcarea permanentă (cf. STAS 10101/1 [5.12.]) s-a calculat având în vedere greutatea structurii, greutatea compartimentărilor și greutatea stratificațiilor anvelopei.

Distribuția încărcărilor se face pe toate elementele structurale (stâlpi și montați, grinzi principale și grinzi secundare) dispuse la interax de 600 mm.

Atât elementele tip stâlp cât și elementele tip grindă sunt compuse din 4 - 5 profile C, respectiv U (pentru grinzi) în funcție de solicitările rezultate în urma aplicării încărcărilor.

În urma aplicării încărcărilor pe structura modelată în SAP 2000 V.15 s-au obținut eforturile care au fost verificate cu capacitatea portantă a fiecărei secțiuni după modelele de calcul oferite în catalogul Lindab [5.14.]-[5.18.]

Secțiunile obținute pentru stâlpi se pot observa în figura Fig. 5.7.

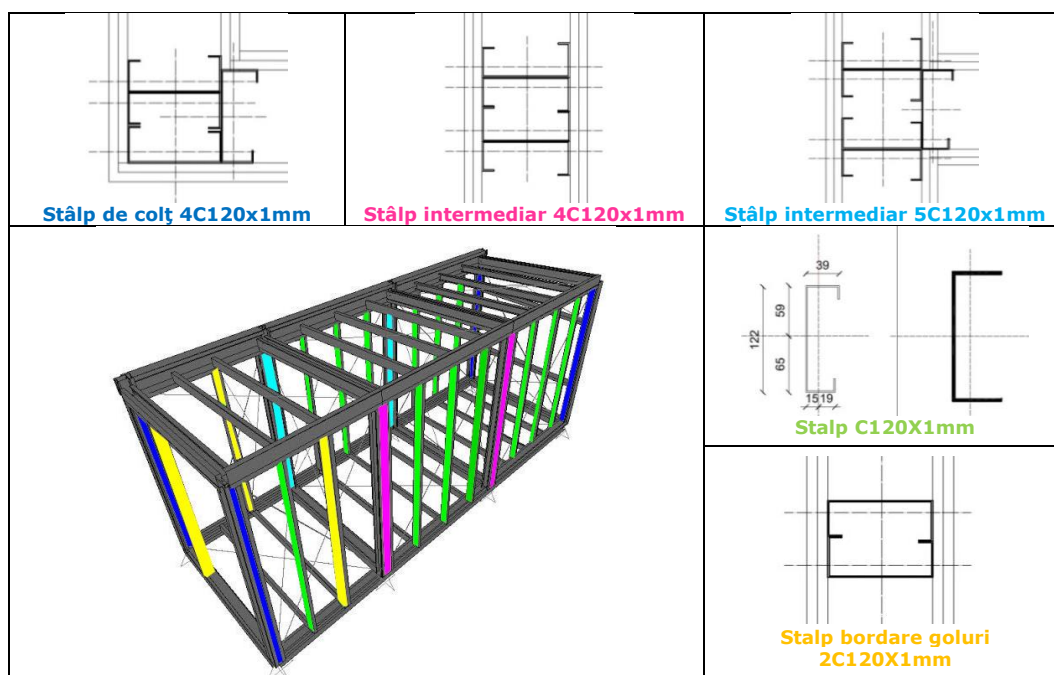


Fig. 5.7. Detalierea secțiunilor folosite pentru stâlpii structurii

Detalierea grinzilor se poate observa în figura Fig. 5.8.

112 5. Rezolvarea structurală a unităților modulare propuse

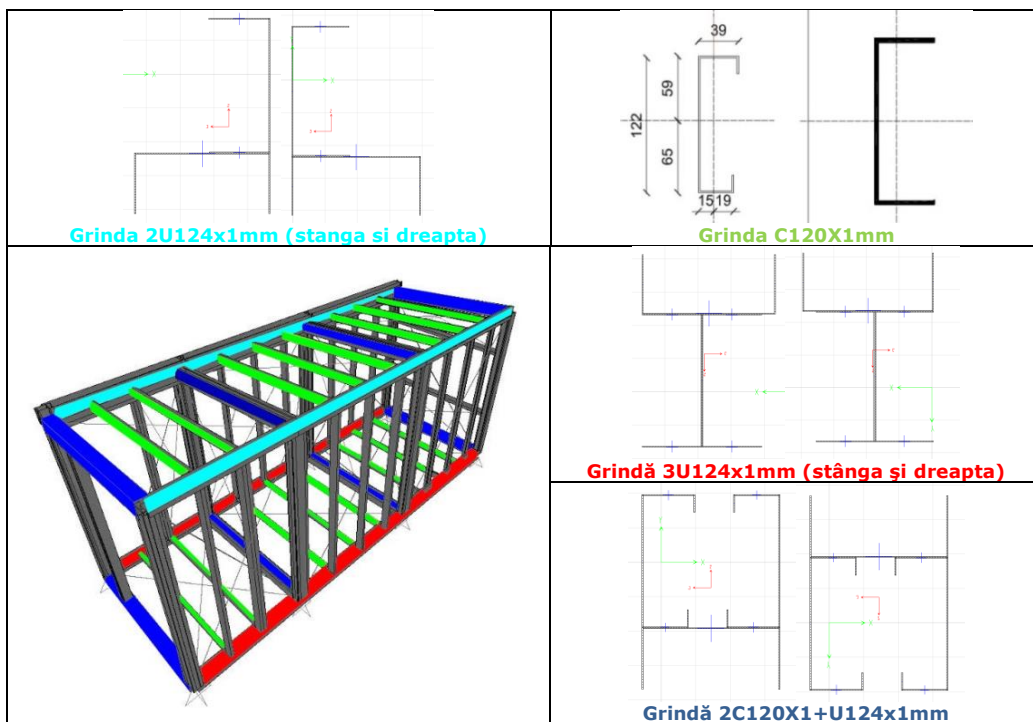


Fig. 5.8. Detalierea secțiunilor folosite pentru grinzile structurii

O caracteristică importantă a acestor profile constă în capacitatea portantă a secțiunii care este oferită de secțiunea eficientă. În tabelul de mai jos se pot observa eforturile maxime ale fiecărui tip de secțiune și nivelul de solicitare al acestora în raport cu capacitatea portantă.

Tabel 5.2. Solicitățile maxime ale fiecărui tip de secțiune în urma aplicării încărcărilor pe structură

Element Vertical	Secțiune	Forța axială N [KN]	Moment [kNm]	Combi-nația	Nivel solicitare M+N [%]		
Montant	C120x1	0,98	0,52	SLU-GF-13	0.61		
Stâlp	2C120x1	4,60	0,08	SLU-GS	0,07		
Stâlp	4C120x1-colt	34		SLU-GS	0,28		
Stâlp	4C120x1	26,95	0,50	SLU-GS	0,19		
Stâlp	5C120x1	32	0,60	SLU-GF-16	0,19		
Element Orizontal	Secțiune	Forța tăietoare V [KN]	Moment [kNm]	Combi-nația	Verificare la încovoiere M	Verificare la forța tăietoare maxima V	Verificare a săgeții [mm]
Grindă	C120x1	0,65	1,75	SLU-GF1	0,76	0,35	7<10
Grindă	2U124X1	3,90	1,76	SLU-GF16	0,58	0,42	8<10
Grindă	3U124X1	5,40	2,70	SLU-GF16	0,90	0,562	8<10
Grindă	2C120x1+U124x1	8,10	7,50	SLU-GS	0,95	0,80	9<10

5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse dpdv al rezistenței și stabilității 113

Unde : SLU-GF-13: 1.35P+1.5VT+1.05Z
SLU-GS: 1P+0.4U+0.4Z+1S
SLU-GF-16: 1.35P+1.05VT+1.05Z+1.5U
SLU-GF1: 1.35P+1.5U
P-Încărcarea permanentă
Vt-Încărcarea din vânt pe direcția transversală
Z-Încărcarea din zăpadă
U-Încărcarea utilă
S-Încărcarea seismică

Se observă că toate elementele structurii îndeplinesc cerințele de rezistență și săgeată (în cazul grinzilor).

b) Structura de rezistență realizată din profile metalice laminate la cald - cu secțiuni „L”

Pentru această soluție cu profile „L” au fost studiate două propuneri, ambele îndeplinind caracteristicile enumerate în Tabel 5.3.

Structurile propuse pentru a fi studiate pentru acest tip de soluție sunt:

- o soluție în care sunt folosite doar 2 tipuri de secțiuni – pentru o reducere de costuri în ceea ce privește aprovizionarea materialelor și eficientizarea montajului
- o soluție în care sunt folosite 3 tipuri de secțiuni în model - pentru a se observa posibilitatea de optimizare

Tabel 5.3 Caracteristici structură profile formate la cald - L

Lățime l	2,25m - interax
Lungime L	6,06m - interax
Înălțime maximă	2,8m
Secțiuni profile	Corniere cu aripi egale și profile U
Oțel	S275

În figura Fig. 5.9 se poate observa modelul introdus în SAP 2000 V.15 [5.9.].

Pentru stratificația acoperișului și a pereților s-au ales panouri sandwich de poliuretan cu grosime de 60mm pentru pereți și 120mm pentru acoperiș. Totodată s-a hotărât că închiderile de pereți să se monteze pe interior iar cele de acoperiș pe exterior. În acest caz, s-a luat în considerare că doar acoperișul și placa pe sol asigură efect de șaibă prin panee și grinzile secundare dispuse la 600mm interax.

Placa pe sol se va alege conform sugestiilor oferite în Capitolul 4.

Spre deosebire de soluția precedentă (vezi, punctul a)) ambele module prezintă aceeași conformație structurală (parter și etaj) iar panta de scurgere a apelor pluviale va fi realizată prin dispunerea panourilor din profile Z pe direcția scurtă. Acestea vor asigura gradul de înclinare al panourilor sandwich de acoperiș.

Încărcarea din vânt, din zăpadă, seismică și utilă au fost introduse conform valorilor prezentate în subcapitolul 0.

Încărcarea permanentă (cf STAS 10101/1 [5.12.]) s-a calculat pe același principiu descris la soluția precedentă (punctul a)).

În urma aplicării încărcărilor pe structura modelată în SAP 2000 V.15 [5.9.] se obțin eforturile din structură, iar conform SREN 1993-1-3 [5.19.] se observă că secțiunile alese îndeplinesc condițiile de rezistență.

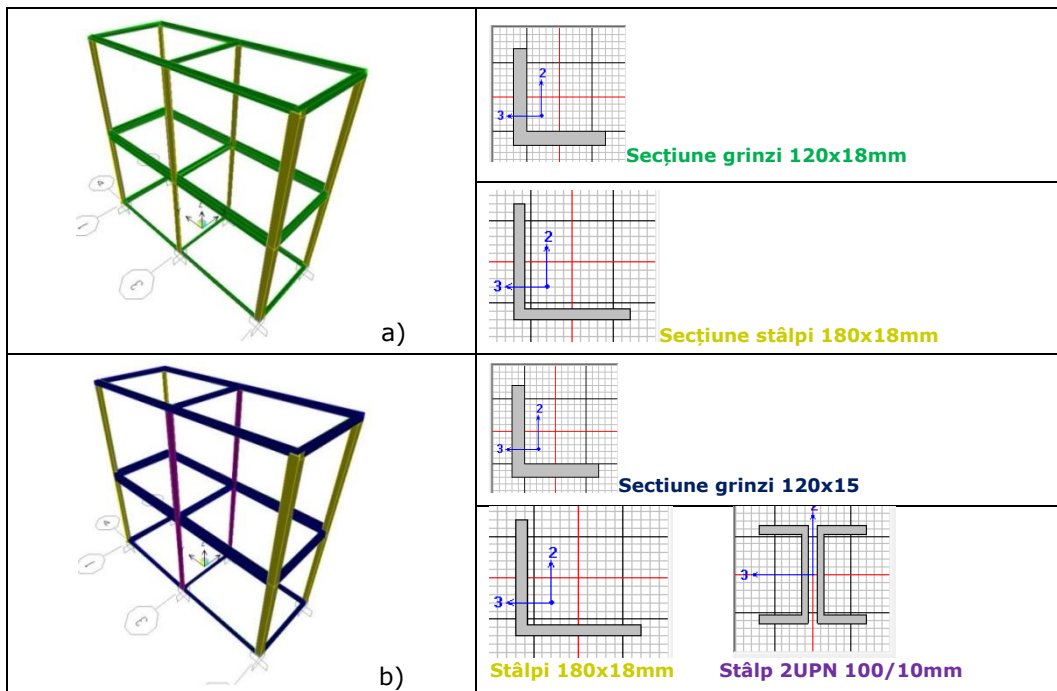


Fig. 5.9. Structura metalică realizată din profile laminare la cald și detalii secțiuni
a) cu 2 secțiuni, b) cu 3 secțiuni

Se poate observa din Tabel 5.4 că ambele structuri îndeplinesc condiția de rezistență.

Tabel 5.4. Valorile solicitărilor obținute din programul de calcul în urma aplicării încărcărilor pe structuri-corniere

Tipologii structuri	Grinzi				Stâlpi de colț				Stâlpi intermediari			
	M [KNm]	V [KN]	Solici tare	Combinația	M [KNm]	N [KN]	Solici tare	Combinația	M [KNm]	N [KN]	Solici tare	Combinația
Str. Metalică cu 2 secțiuni	Secțiune L120X18				Secțiune L180X18				Secțiune L180X18			
	8	0	0,62	SLU-GS1	15	22	0,78	SLU-GS1	17	21	0,79	SLU-GS1
Str. Metalică cu 3 secțiuni	Secțiune L120X15				Secțiune L180X18				Secțiune 2xUPN 100X10			
	8,70	2,30	0,91	SLU-GS1	18,18	30,70	0,89	SLU-GS1	8,70	31,50	0,55	SLU-GF20

Unde: SLU-GS1: $1P+0.3Z+0.4U+1S$
SLU-GF20: $1.35P+1.05Z+1.5VT+1.05U$

c) Structura de rezistență realizată din profile metalice laminate la cald - cu secțiuni din țevă pătrată

Caracteristicile modelului structural sunt prezentate în Tabel 5.5.

Tabel 5.5. Caracteristici structură profile formate la cald - țevă pătrată

Lățime l	2,25m - interax
Lungime L	6,06m - interax
Înălțime maximă	2,8m
Secțiuni profile	Țevă pătrată sudată
Oțel	S275

Pentru modelul structural (vezi Fig. 5.10) s-a păstrat configurația propusă în soluția cu profile L de la punctul b) al acestui subcapitol. Totodată, se pot observa detaliile tipurilor de secțiuni utilizate.

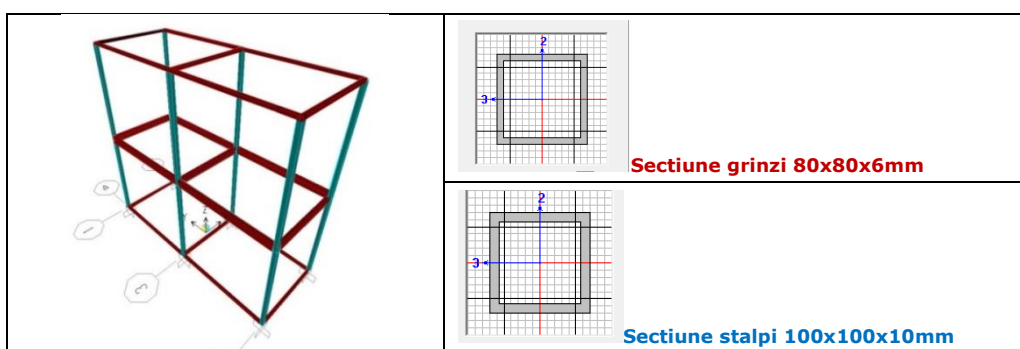


Fig. 5.10. Structura metalică realizată din profile laminate la cald - țevă pătrată

Ca și în cazul celorlalte soluții structurale, ambele module prezintă aceeași conformație structurală, atât modelul configurat pentru a fi utilizat la parter cât și cel pentru etaj. Pentru panta de scurgere a apelor pluviale s-a păstrat configurația propusă în soluția cu profile L de la punctul b) al acestui subcapitol.

În aceeași măsură, pentru stratificația acoperișului și a peretilor s-a păstrat configurația propusă în soluția cu profile L de la punctul b) al acestui subcapitol, cu diferența că de această dată, închiderile de pereți s-au montat pe exterior ca și cele de acoperiș. Ca și în cazul precedent în acest caz, s-a luat în considerare că doar acoperișul și placa pe sol asigură efect de șaibă iar stratificația plăcii pe sol este aceeași.

Încărcările pe structură sunt similare cu cele prezentate în soluția cu profile L de la punctul b) al acestui subcapitol.

În Tabel 5.6 se observă că secțiunile alese îndeplinesc condițiile de rezistență conform SREN 1993-1-3 [5.19.].

Tabel 5.6. Valorile solicitărilor obținute din programul de calcul în urma aplicării încărcărilor pe structuri-țevă pătrată

Grinzi				Stâlpi de colț				Stâlpi intermediari			
M [KNm]	V [KN]	Solicit are	Combin ația	M [KNm]	N [KN]	Solici tare	Combin ația	M [KNm]	N [KN]	Solicit are	Combin ația
Secțiune 80x80x5.9				Secțiune 100x100x10				Secțiune 100x100x10			
4.35	19	0,88	SLU- GF8	14	26,27	0,69	SLU- GF20	17	35,80	0,80	SLU- GF20

Unde : SLU-GF8:1.35P+1.5Z+1.05VT

SLU-GF20:1.35P+1.05U+1.5VT+1.05Z

d) Structura de rezistență realizată din profile metalice laminare la cald - țevă dreptunghiulară + pătrată

În încercarea de a optimiza soluția c) al acestui subcapitol s-a propus utilizarea unei țevi tubulare dreptunghiulare pentru grinzile principale rezultând caracteristicile prezentate în Tabel 5.7.

Tabel 5.7. Caracteristici structură profile formate la cald - țevă pătrată + dreptunghiulară

Lățime l	2,25m - interax
Lungime L	6,06m - interax
Înălțime maximă	2,8m
Secțiuni profile	Țevă dreptunghiulară sudată
Oțel	S275

Modelul structural împreună cu detaliile tipurilor de secțiuni folosite se pot observa în Fig. 5.11.

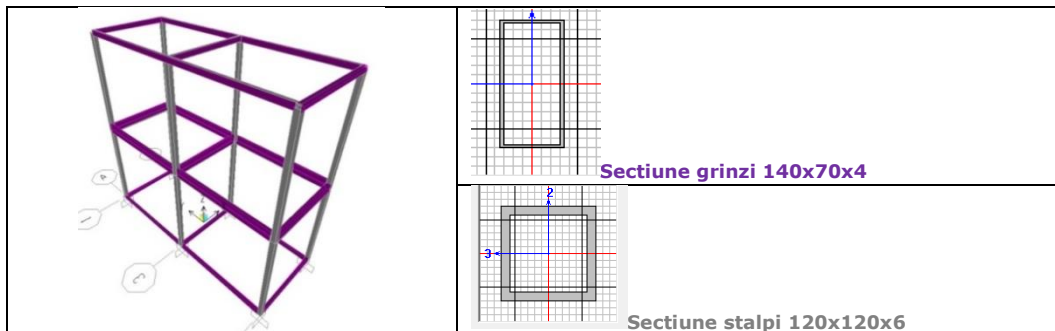


Fig. 5.11. Structura metalică realizată din profile laminare la cald - țevă pătrată + dreptunghiulară

Toate detaliile referitoare la panta de scurgere a apelor pluviale, stratificația anvelopei și distribuția și valorile de încărcare sunt identice cu soluția cu profile cu secțiuni din țevă pătrată de la punctul c) al acestui subcapitol.

Tabel 5.8. Valorile solicitărilor obținute din programul de calcul în urma aplicării încărcărilor pe structuri - țevă pătrată + dreptunghiulară

Grinzi				Stâlpi de colț				Stâlpi intermediari			
M [KNm]	V [KN]	Solicitare	Combinația	M [KNm]	N [KN]	Solicita re	Combinația	M [KNm]	N [KN]	Solicitare	Combinația
Secțiune 140x70x4				Secțiune 120x120x6				Secțiune 120x120x6			
12,65	12,10	0,73	SLU-GS1	11,80	22,4	0,64	SLU-GS1:	18,85	41,50	0,81	SLU-GF20:

Unde: SLU-GS1:1P+0.4U+1S+0.3Z
SLU-GF20:1.35P+1.05U+1.05Z+1.5VT

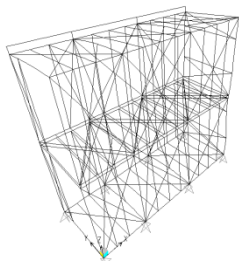
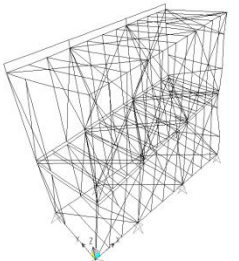
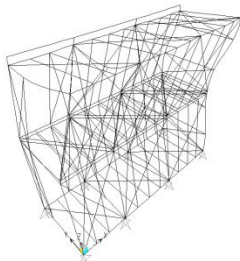
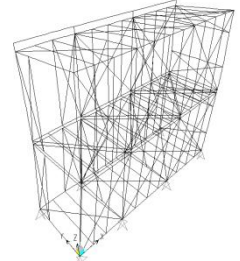
5.3.3. Studiu comparativ din punct de vedere al rezistenței structurale

Având în vedere cele prezentate în acest subcapitol se poate observa că toate soluțiile propuse au fost dimensionate după normele în vigoare astfel încât să

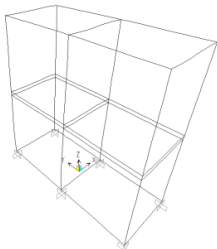
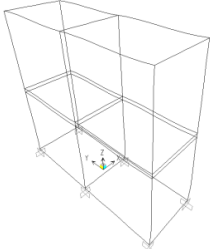
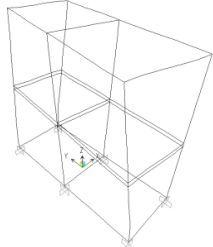
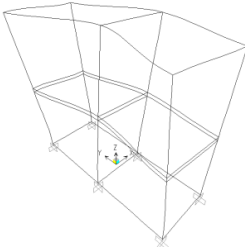
5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse dpdv al rezistenței și stabilității 117

respecte cerințele de rezistență. Modurile de vibrație ale structurilor analizate sunt descrise în tabelele de mai jos:

Tabel 5.9. Mod de vibrație-structura metalică cu profile formate la rece

Tip Structura. a) Structura din profile formate la rece	
M1: T=0.31, f=3.18	M2: T=0.18, f=5.63
	
M3: T=0.13, f=7.96	M4: T=0.12, f=8.41
	

Tabel 5.10. Mod de vibrație-structura metalica profile laminate la cald L-2secțiuni

Tip Structura. b) Profile laminate la cald -L	
M1: T=0.23, f=4.33 - 2 secțiuni M1: T=0.28, f=3.54 - 3 secțiuni	M2: T=0.23, f=4.34 - 2 secțiuni M2: T=0.26, f=3.84 - 3 secțiuni
	
M3: T=0.21, f=4.72 - 2 secțiuni M3: T=0.22, f=4.52 - 3 secțiuni	M4: T=0.10, f=9.73 - 2 secțiuni M4: T=0.10, f=9.28 - 3 secțiuni
	

Tabel 5.11. Mod de vibrație-structura metalică profile laminate la cald țeavă pătrată

Tip Structura. c) Profile laminate la cald –țeavă pătrată	
M1: T=0.37, f=2.69	M2: T=0.37, f=2.69
M3: T=0.31, f=3.20	M4: T=0.16, f=6.30

Tabel 5.12. Mod de vibrație-structura metalică profile laminate la cald țeavă pătrată+țeavă dreptunghiulară

Tip Structura. d) Profile laminate la cald –țeavă pătrată+dreptunghiulară	
M1: T=0.30, f=3.28	M2: T=0.29, f=3.45
M3: T=0.26, f=3.87	M4: T=0.16, f=6.26

5.3. Evaluarea modelelor structurale propuse dpdv al rezistenței și stabilității 119

Din tabelele de mai sus (Tabel 5.9-Tabel 5.12) se poate observa că $TB < T1=0.32s < Tc$ pentru toate cele 5 cazuri de spectre normalizate din P100/2013 [5.6.]. Astfel, se poate considera că dimensionarea modulelor pentru seismul din zona Vrancea, orasul Focșani, din punct de vedere seismic acoperă toate zonele de pe teritoriul României.

Totodată, cel mai bun comportament din punct de vedere al modurilor proprii de vibrație îl reprezintă cazurile care folosesc elemente metalice laminate la cald.

Se consideră că factorii de decizie pentru determinarea soluției optime din punct de vedere structural sunt: cantitățile de material, timpul de execuție și montaj al structurii.

În Tabel 5.13 se pot observa cantitățile medii de materiale între parter și etaj pentru elementele metalice aferente fiecărei soluții modulare (structurale sau nu). În acest tabel nu au fost luate în calcul elementele de rigidizare și elementele necesare îmbinărilor.

Tabel 5.13. Cantități medii de materiale între parter & etaj pentru elementele metalice

Profile formate la rece	Profile laminate la cald - corniere L		Profile laminate la cald -țeavă pătrată	Profile laminate la cald țeavă pătrată + țeavă dreptunghiulară
Pentru profile cu grosimea de 1mm	2 secțiuni diferite	3 secțiuni diferite	2 secțiuni-	stâlpi 120x120x6 grinzi 140x70x4
593 [Kg]	2090 [Kg]	1750 [Kg]	1080 [Kg]	930 [Kg]
Număr de elemente				
65	16	16	16	16

Conform Tabel 5.13, consumul cel mai redus de material îl are structura realizată din profile formate la rece. Totuși, deși această structură prezintă un consum de material cu aproximativ 30% mai redus față de cea mai avantajoasă soluție cu profile laminate la cald (profile laminate la cald țeavă pătrată + țeavă dreptunghiulară), se observă că numărul de elemente structurale este de aproximativ 4 ori mai mare. În concluzie, prima soluție are un cost scăzut în ceea ce privește cantitatea de material dar are un cost ridicat în ceea ce privește manopera. Acest aspect califică cele două soluții pentru o analiză suplimentară din punct de vedere al eficienței termice, a costurilor de execuție și manoperă și a impactului asupra mediului. Astfel, se evidențiază soluția cea mai avantajoasă din punct de vedere al dezvoltării durabile.

Ca protecție anticorozivă se recomandă zincarea profilelor pentru ambele soluții, având în vedere că pentru profilele laminate la rece nu se poate aplica altă soluție. Prin zincare se elimină probleme care pot apărea atunci când se montează și se demontează structura –vopseaua poate să se desprindă și astfel să apară puncte de rugină. De asemenea, prin zincare, elementele structurii metalice care vin în contact cu mediul înconjurător prezintă o rezistență crescută la intemperii.

5.4. Evaluarea modelelor structurale propuse din punct de vedere al rezistenței termice, costurilor de execuție

În subcapitolul 5.3. au fost studiate patru soluții structurale pentru module din punct de vedere al rezistenței și al cantității de materiale a ansamblului structural și în urma studiului au fost alese doar două soluții pentru a fi analizate mai detaliat:

- Modulul cu structura de rezistență din profile formate la rece C120x1 și U124x1
- Modulul cu structura de rezistență din profile laminate la cald - țevă pătrată 120x120x6 și țevă dreptunghiulară 140x70x4

În acest subcapitol se vor trata aspectele legate de structura închiderilor și stratificațiile aferente, eficiența termică a ansamblului precum și costurile de execuție și manopera pe care le implică construirea unui astfel de modul. La finalul subcapitolului se vor prezenta avantajele și dezavantajele fiecărui tip de soluție.

5.4.1. Evaluarea modelelor structurale propuse din punct de vedere al eficienței termice

Având în vedere că modulele avute în calcul în acest capitol sunt module de locuit, structura anvelopei trebuie să îndeplinească condițiile actuale de eficiență termică și confort termic, în conformitate cu tabelul din Anexa 3 (Fig. 5.12) din Normativ privind calculul coeficienților globali de izolare termică la clădirile de locuit [5.20.].

**REZISTENȚE TERMICE MINIME R'_{min} și Transmitanțe termice U'_{max}
ALE ELEMENTELOR DE CONSTRUCȚIE, PE ANSAMBLUL CLĂDIRII PROIECTATE
DUPĂ 01.10.2010**

Nr. crt.	ELEMENTUL DE CONSTRUCȚIE	CLĂDIRI DE LOCUIT	
		PROIECTATE ÎNCEPÂND CU 1.06.2010	
		R'_{min} [m ² K/W]	U'_{max} [W/ m ² K]
1	Pereți exteriori (exclusiv suprafețele vitrate, inclusiv pereții adiacenți rosturilor deschise)	1,80	0,56
2	Tâmplărie exterioară	0,77	1,30
3	Planșee peste ultimul nivel, sub terase sau poduri	5,00	0,20
4	Planșee peste subsoluri neîncălzite și pivnițe	2,90	0,35
5	Pereți adiacenți rosturilor închise	1,10	0,90
6	Planșee care delimitează clădirea la partea inferioară, de exterior (la bowindowi, ganguri de trecere, ș.a)	4,50	0,22
7	Plăci pe sol (peste CTS)	4,50	0,22
8	Plăci la partea inferioară a demisolurilor sau a subsolurilor încălzite (sub CTS)	4,80	0,21
9	Pereți exteriori, sub CTS, la demisolurile sau la subsolurile încălzite	2,90	0,35

Fig. 5.12. Rezistențe termice minime ale elementelor de construcție valabile din anul 2010 [5.20.]

Tipurile de anvelope propuse trebuie să întrunească condițiile termice pentru orice regiune a țării. În figura următoare (din C107/1 [5.20.]) se poate observa faptul că România este împărțită în patru zone climatice în funcție de temperaturile medii anuale înregistrate (Fig. 5.13 unde Zona I-Portocaliu, Zona II – Galben, Zona III – Verde, Zona IV – Albastru deschis, Zona V – Albastru închis).

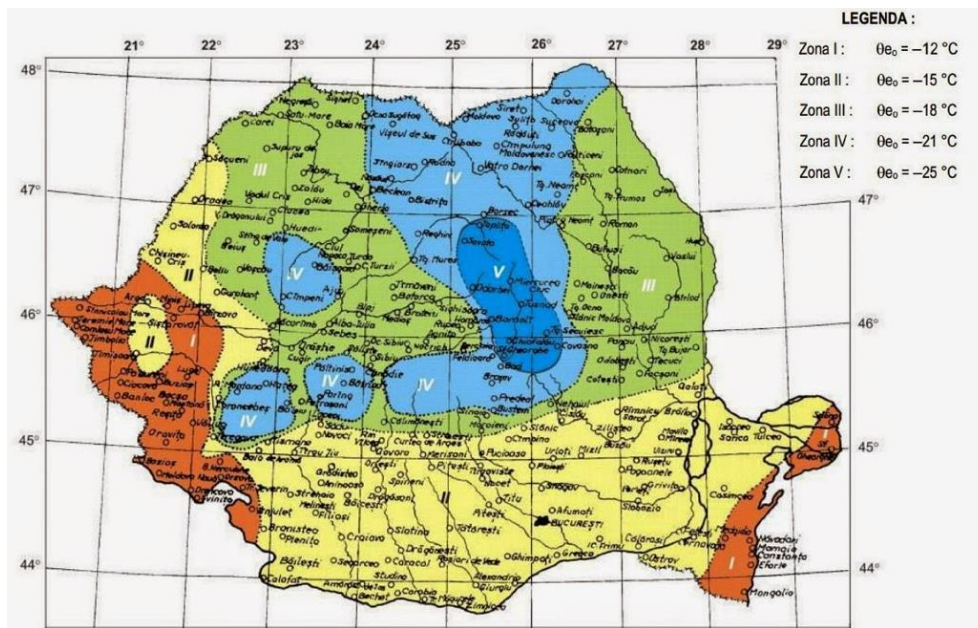


Fig. 5.13 Zonarea climatică a României [5.21.]

Orașul pentru care aceste module de locuit au fost proiectate din punct de vedere al rezistenței structurale este Focșani, care după cum se poate observa în figura de mai sus se încadrează în zona climatică III cu temperaturi medii exterioare de -18°C pe timp de iarnă. Pentru a se asigura faptul că aceste module de locuit se pot adapta în orice zonă, s-a propus ca anvelopa să fie dimensionată pentru zona IV, unde $T_e = -21^\circ\text{C}$.

a) Caracteristicile anvelopei structurii realizate din profile formate la rece

Având în vedere că acest tip de structură prezintă un număr ridicat de elemente, s-a propus ca element izolator soluția cu vată minerală dispusă între profilele metalice. Aceasta este placată la exteriorul pereților exteriori și acoperiș cu panouri sandwich subțiri care au rol de a rigidiza structura și de a rezolva problema punților termice. La interior pentru pereți și acoperiș s-a ales soluția cu OSB3 vopsit cu un strat de vopsea cauciucată care este ușor de curățat și împiedică absorbția apei/vaporilor de apă [5.24.].

S-a ales placarea cu OSB3 la interior datorită faptului că are o comportare mai bună la transport decât ar avea gips cartonul și nu necesită ca finisaj decât un strat de vopsea care poate fi aplicată și înainte de montare.

122 5. Rezolvarea structurală a unităților modulare propuse

Un alt avantaj al finisajului cu OSB este faptul că suprafața rezistă mai bine la șocuri mecanice decât cea din gips carton.

La placa pe sol, vata minerală este placată pe ambele părți cu OSB3 protejat la exterior cu tablă cutată, iar la interior cu un strat de polistiren extrudat și covor PVC ca finisaj.

Pentru acoperiș a fost necesară aplicarea unei structuri suplimentare de profile Z, pentru a favoriza poziționarea jgheabului. În ceea ce privește pereții interiori, aceștia se vor executa tot cu structura metalică din profile laminate la rece și cu vată minerală între plăcile de OSB3.

Stratificațiile și grosimile propuse se pot observa în Tabel 5.14 de mai jos. Calculul termic realizat a fost unul preliminar în urma căruia au fost verificate rezistențele termice ale fiecărui element structural în parte. În ceea ce privește închiderile, se vor folosi uși și geamuri cu tâmplărie PVC dublu stratificată.

Tabel 5.14. Stratificațiile anvelopei-structură profile formate la rece

Element	Stratificație de la interior la exterior	Grosime [m]	R	R' _{red}	>	R' _{min}
Perete exterior	OSB3	0,012	4,3	3	>	1,8
	Barieră de vapori	0,0006				
	Profile metalice formate la rece	0,12				
	Vată minerală	0,12				
	Tablă cutată	0,0005				
	PUR	0,025				
	Tablă cutată	0,0005				
Acoperiș-Modul etaj cu atic	OSB3	0,012	6,4	5,1	>	5
	Profile metalice formate la rece	0,12				
	Vată minerală	0,12				
	Barieră de vapori	0,0006				
	Barieră de aer neventilat	0,1				
	Tablă cutată	0,0005				
	PUR	0,05				
Tablă cutată	0,0005					
Acoperiș-Modul parter fără atic	OSB3	0,012	6,25	5	>	5
	Profile metalice formate la rece	0,12				
	Vată minerală	0,12				
	Barieră de vapori	0,0006				
	Tablă cutată	0,0005				
	PUR	0,05				
Tablă cutată	0,0005					
Placa pe sol	Covor PVC	0,01	6,4	4,60	>	4,5
	Polistiren extrudat	0,02				
	OSB3	0,012				
	Barieră vapori	0,0006				
	Vată minerală bazaltică	0,12				
	Profile metalice laminate la rece	0,12				
	OSB3	0,012				
	Tablă cutată	0,0007				

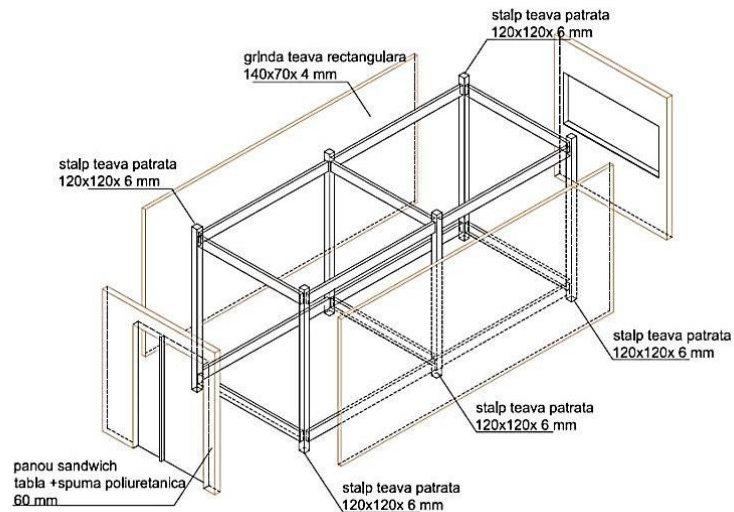


Fig. 5.15. Detaliu panouri sandwich verticale, exterioare, structura metalică cu țevă pătrată și dreptunghiulară

Pereții interiori vor fi realizați din panouri sandwich cu grosimea de 60 mm, pentru a fi mai ușor de montat se propune a fi montate profile U pe placa pe sol și pe tavan, cu rol de șine pe care să gliceze pereții interiori - Fig. 5.16.

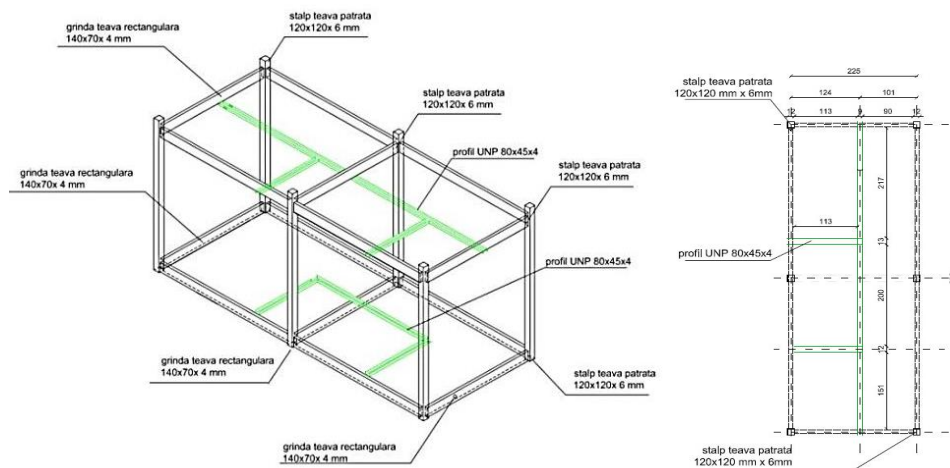


Fig. 5.16. Detalierea soluției de prindere a compartimentărilor interioare

În Tabel 5.15 se poate observa detaliul de prindere dintre cele 2 module care se va realiza cu ajutorul unei piese suplimentare de țevă de dimensiuni 130x130x5mm. Această piesă suplimentară restricționează deplasarea modulelor pe orizontală.

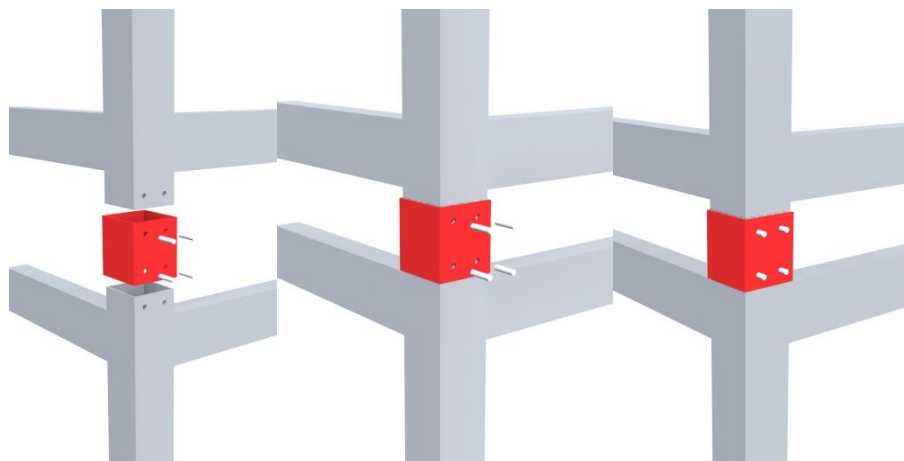


Fig. 5.17. Detaliu de prindere pentru cele două module-țeavă pătrată + țevă rectangulară

Îmbinarea a patru module (în regim 1P+E) se va rezolva conform principiului ilustrat în figura de mai sus (Fig. 5.17) la care se vor atașa pe exteriorul țevii de 130x130x5, două placuțe metalice de grosime 10mm prinse cu șuruburi M12x200 după cum se poate observa în Fig. 5.18.

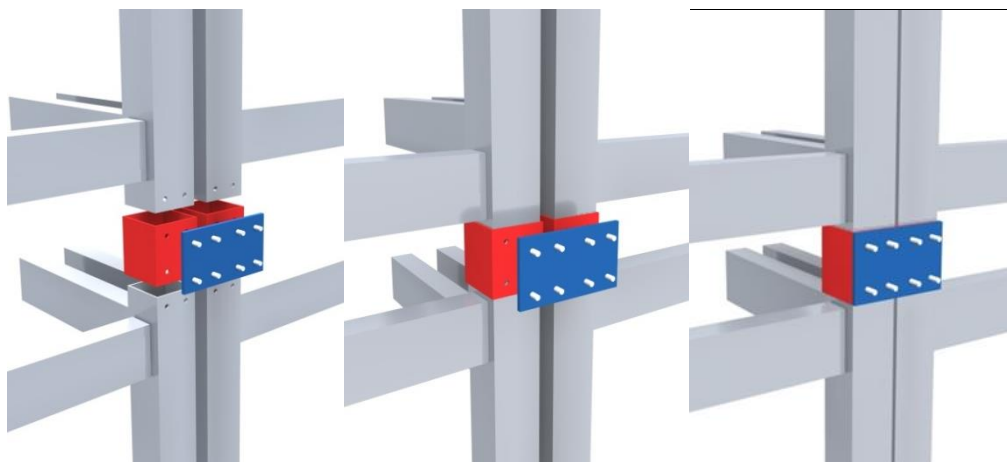
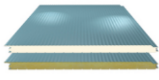



Fig. 5.18. Detaliu de imbinare pentru patru module de țevă pătrată

Construcțiile modulare temporare întâlnite uzual în România se amplasează în regim P sau maxim P+1E (mai ales cele folosite pentru organizare de șantier), unde suprafața terenului este redusă. De cele mai multe ori modulele P+1E nu sunt conectate între ele ci doar așezate unul peste altul. Elementele care se afla la partea superioară a unui modul de acest gen sunt folosite pentru ridicarea acestuia de platformă și așezarea lui pe sit, nu au rol de îmbinare.

În Tabel 5.15 se pot observa elementele propuse pentru acest tip de structură precum și rezistențele termice aferente.

Tabel 5.15. Stratificațiile anvelopei – structura profile laminate la cald

Element	Stratificație de la interior la exterior	Grosime [m]	R'	>	R' _{min}	
Perete exterior	Tablă exterior 0.6mm	0.06	2.38		1.8	
	Izolație PUR-B2					
	Tablă interior 0.5mm					
Acoperiș	Tablă exterior 0.5mm	0.12	5.22	>	5	
	Izolație PUR -B2					
	Tablă interior 0.4mm					
Placa pe sol	Covor PVC	0,01	4.60	>	4.5	
	Polistiren extrudat	0,02				
	OSB	0,012				
	Barieră vapori	0,0006				
	Vată minerală bazaltică	0,12				
	Profile metalice C120/1	0,12				
	OSB	0,012				
	Tablă cutată LTP 45/0.7	0,0007				

Elementele propuse îndeplinesc criteriile minime de rezistență termică necesară.

Detalii cu panourile alese se pot observa în figurile următoare, cât și detalii de prindere ale acestora pe structura metalică de rezistență. Fig. 5.13, Fig 5.14

5.4.2. Evaluarea modelelor structurale propuse din punct de vedere al cantității globale de materiale și a costurilor de material și de manoperă

a) Cantitatea totală de materiale pentru modulul nemobilat

Un rol important în studiul acestor module de locuit îl reprezintă și greutatea totală a modulului, deoarece se dorește ca acestea să nu depășească o valoare de 3T pentru a fi cât mai ușor de transportat și montat (vezi Tabel 5.16).

Tabel 5.16. Comparație cantități module

Module de locuit cu structura de rezistență din profile formate la rece		Module de locuit cu structura de rezistență din profile laminate la cald	
Stratificații	Kg	Stratificații	Kg
PEREȚI EXTERIORI			
OSB 12 mm -1placă	277,50	Spumă poliuretanică 60mm	88,20
Barieră de vapori	7,05	Tablă exterioară - 0,6mm	196,80
Vată minerală 100mm	232,07	Tablă interioară - 0,5 mm	164
Tablă cutată 0.5mm	152,83		
Spumă poliuretanică 25mm	50,96		
Tablă cutată 0.5mm	152,84		
PEREȚI INTERIORI			
OSB 12 mm-2plăci	157,40	Spumă poliuretanică 60mm	16,85
Vată minerală 100mm	46,33	Tablă interioară - 0,5 mm	37,44
Barieră de vapori	1,70	Tablă interioară - 0,5 mm	37,44

5.4. Evaluarea modelelor structurale propuse, dpdv al rezistenței termice 127

		Profile formate la rece U	13,80
ACOPERIȘ			
Tablă cutată 0.5mm	47,97	Spumă poliuretanică 120mm	54
Spumă poliuretanică 50mm	38,13	Tablă exterioară -0,6mm	72
Tablă cutată 0.5mm	47,97	Tablă interioară - 0,5 mm	60
Vată minerală 120mm	79,20	Profile Z	42.16
OSB 1 placă	90,78		
Barieră de vapori	2,48		
Profile Z 100x1mm	42,16		
PLACĂ PE SOL			
Covor PVC	19,32	Covor PVC	21
Placă OSB 12 mm	95,77	OSB 12 mm - 2 plăci	212,40
Polistiren extrudat 20 mm	9,66	Polistiren extrudat 20mm	10,50
Vată minerală bazaltică 120mm	77,28	Profile formate la rece C 120x1	38,48
Placă OSB 12 mm	95,77	Vată minerală bazaltică 120 mm	72
Barieră de vapori	2,48	Barieră de vapori	2,70
Tablă cutată LTP_45/0.7	115,50	Tablă 0,7mm	115
STRUCTURA DE REZISTENȚĂ			
Profile formate la rece	593	Profile laminate la cald	842
Total	2434	Total	2097

Din Tabel 5.16 se poate observa că modulul realizat din profile formate la rece deși are greutatea structurii de rezistență cu aproximativ 30% mai mică, datorită soluției propuse pentru închideri, are o greutate globală cu 20% mai mare decât modulul realizat din profile laminate la cald. Acest lucru se datorează faptului că, în cazul profilelor formate la rece, pentru a rigidiza pereții este necesară folosirea OSB-ului.

b) Costurile materialelor și manopera pentru un modul.

Costurile materialelor și manopera aferentă pentru cele două soluții ale modulelor se regăsesc în Tabel 5.17. Valorile obținute sunt fără TVA.

Tabel 5.17. Comparatie costuri materiale și manoperă pentru cele două soluții de module

Module de locuit cu structura de rezistență din profile formate la rece			Module de locuit cu structura de rezistență din profile laminate la cald		
Stratificații	Preț materiale fără TVA [RON]	Preț manoperă fără TVA [RON]	Stratificații	Preț materiale fără TVA [RON]	Preț manoperă fără TVA [RON]
PEREȚI EXTERIORI			PEREȚI EXTERIORI		
OSB3 12 mm -1placă	779.97	233.99	Spumă poliuretanică 60mm	4128.70	645.75
Barieră de vapori	219.45	176.35	Tablă exterioară - 0.6mm		
Vată minerală 100mm	2576.47	772.94	Tablă interioară - 0.5 mm		
Tablă cutată 0.5mm	3123.28	617.21			
Spumă poliuretanică 25mm					
Tablă cutată 0.5mm					

128 5. Rezolvarea structurală a unităților modulare propuse

PEREȚI INTERIORI			PEREȚI INTERIOR		
OSB 12 mm-2plăci	451.33	135.40	Spumă poliuretanică 60mm	942.55	147.42
Vată minerală 100mm	648.65	194.59	Tablă interioară - 0.5 mm		
Barieră de vapori	52.92	42.52	Tablă interioară - 0.5 mm		
			Profile formate la rece U	77.28	35.88
ACOPERIȘ			ACOPERIȘ		
Tablă cutată 0.5mm	1039.35	193.73	Spumă poliuretanică 120mm	2239.50	236.25
Spumă poliuretanică 50mm			Tablă exterioară - 0.6mm		
Tablă cutată 0.5mm			Tablă interioară - 0.5 mm		
Vată minerală 120mm	1084.64	325.39	Profile Z	208.74	93.72
OSB 1 placă	260.29	78.09			
Barieră de vapori	77.28	62.10			
Profile Z 100x1mm	674.56	223.20			
PLACĂ PE SOL			PLACĂ PE SOL		
Covor PVC	814.20	248.40	Covor PVC	885.00	270.00
Placă OSB 12 mm	549.24	164.77	OSB 12 mm - 2 plăci	597.00	179.10
Polistiren extrudat 20 mm	122.63	36.79	Polistiren extrudat 20mm	138.00	52.50
Vată minerală bazaltică 120mm	1058.35	317.50	Profile formate la rece C 120x1	550.80	182.25
Placă OSB 12 mm	274.62	82.39	Vată minerală bazaltică 120 mm	986.04	295.92
Barieră de vapori	77.28	62.10	Barieră de vapori	84.00	67.50
Tablă cutată LTP_45/0.7	813.45	409.30	Tablă 0.7mm	813.45	409.30
STRUCTURA DE REZISTENȚĂ			STRUCTURA DE REZISTENȚĂ		
Profile formate la rece	4157.52	1375.65	Profile laminate la cald	4716.32	2189.72
Total	18856	5753	Total	16368	4805
Total [RON] Manopera+Materiale	24607.91		Total [RON] Manopera+Materiale	21172.70	
Total [Euro] Manopera+Materiale	5468.42		Total [Euro] Manopera+Materiale	4705.04	

Din Tabel 5.17 se poate observa că soluția cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece prezintă costuri mai mari decât cea cu structura laminată la cald.

Din punct de vedere strict al structurii metalice, modulul cu structura din profile formate la rece prezintă costuri mai mici decât cea laminată la cald având în vedere și faptul că se folosește o cantitate de oțel care este mai mică. Când se adaugă stratificațiile închiderilor costurile pentru structura metalică formată la rece cresc datorită faptului că sunt folosite mult mai multe tipuri de materiale fapt care duce la o creștere considerabilă a costului manoperei.

Referitor la mobilare, obiectele sanitare și cele electrice pentru ambele soluții vor fi identice, după cum se poate observa în Tabel 5.18.

Tabel 5.18. Costuri mobile și utilare 1 modul de locuit

Mobilier	Preț Manoperă Fără TVA [RON]	Preț material Fără TVA [RON]
WC	50	91.90
Duș+Cabină	100	370
Chiuveță cu dulăpior	50	175
Paturi suprapuse	25	540
Dulap depozitare	25	700
Accesorii baie+bucătărie	Preț Manoperă Fără TVA [RON]	Preț material Fără TVA [RON]
Sifon scurgere		30
Instalații WC	20	100
Cap de duș+ furtun	20	36
Cap de duș	20	10
Baterie duș	20	150
Chiuveță bucătărie	20	153
Montaj țevă	50	50
Instalații aducțiune apă	75	200
Instalații canalizare	600	150
Faiantă	600	500
Plită electrică încorporată	50	650
Electrice	Preț Manoperă Fără TVA [RON]	Preț material Fără TVA [RON]
4 becuri	10	40
3 întrerupătoare	80	120
3 prize duble	75	100
Cabluri curent	150	100
Doze ramificații	25	20
Doze aparat + conductorul	150	50
Tablou	25	80
Instalații	150	5 ml x 40 R
Radiator baie	80	200
Tevi cupru	600	400
Calorifer dormitor	100	330
Tâmplărie	Manopera încorporată în pret	Preț material Fără TVA [RON]
Uși PVC+sticlă		1620
Geamuri		878
Uși PVC		1530
Total	3160	9374
Total [RON] Manoperă+Materiale		12534
Total [Euro] Manoperă+Materiale		2785

Prețurile de mai sus sunt obținute pentru o cantitate oferită aferentă unui număr de 50 module de locuit.

În urma evaluării celor două soluții din punct de vedere al rezistenței și stabilității structurale, al eficienței în execuție, al greutateii globale, rezistență termică și costuri de execuție se poate observa că modulele de locuit care prezintă o structură metalică realizată din țevă pătrată +dreptunghiulară îndeplinesc cele mai multe condiții (vezi Tabel 5.19 – se folosește metoda „sistemului de puncte” în care 1 – condiție îndeplinită, 2 - condiție optimă).

Tabel 5.19 .Comparație module de locuit din punct de vedere social și economic

Categoria	Module cu structura de rezistență din profile formate la rece	Module cu structura de rezistență din profile laminate la cald țeavă pătrată + dreptunghiulară
Confortul locuitorilor	2	2
Rezistență structurală	2	2
Greutate structurală	2	1
Eficiență termică	2	2
Greutate globală	1	2
Eficiență în montaj	1	2
Costuri (materiale+manopera)	1	2
TOTAL [Puncte]	11	13

O altă abordare, pentru a stabili care din cele două module îndeplinește cât mai bine criteriile dezvoltării durabile, este cea în care se evaluează fiecare din criteriile mai sus menționate prin intermediul unui procent de importanță.

Tabel 5.20. Evaluare procentuală a criteriilor

Categoria	Procent [%]	Profile formate la rece [puncte]	Profile laminate la cald-țeavă pătrată+dreptungh [puncte]	Profile formate la rece [%]	Profile laminate la cald-țeavă pătrată+dreptungh [%]
Confortul locuitorilor	10	2	2	0.2	0.2
Rezistența structurală	40	2	2	0.8	0.8
Greutate structurală	10	2	1	0.2	0.1
Greutate globală	10	2	2	0.2	0.2
Eficiență termică	10	1	2	0.1	0.2
Eficiența în montaj	10	1	2	0.1	0.2
Costuri (materiale+manopera)	10	1	2	0.1	0.2
TOTAL [Puncte]	100%	11	13	1.7	1.9

În urma Tabel 5.20. se observă că modulele cu structura din profile laminate la cald prezintă un punctaj mai mare decât modulele realizate cu structura din profile formate la rece.

Deoarece valorile obținute prin această comparație sunt destul de apropiate dar și pentru a avea un studiu complet, aceste 2 soluții se vor evalua în Capitolul 6 și din punct de vedere al impactului asupra mediului.

6. MONITORIZAREA ANSAMBLULUI ȘI CICLUL DE VIAȚĂ AL ACESTUIA

6.1. Rezumat

În acest capitol se studiază atât modul în care funcționează ansamblul de locuit ca un întreg cât și modul în care acesta este monitorizat. În același timp se tratează și aspectele de durabilitate și mentenanță.

De asemenea acest capitol încheie studiul dezvoltării durabile asupra modulelor de locuit cu evaluarea ciclului de viață al acestora. Astfel, pentru a se observa dacă materialele folosite îndeplinesc condițiile de impact asupra mediului, se vor aborda soluțiile obținute în subcapitolul 5.4, respectiv modulele cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece și modulele cu structura de rezistență realizată din profile laminate la cald. Comparația între cele două soluții se face în ideea de a observa comparativ impactul acestora asupra mediului.

Modulele pentru locuit vor fi analizate pe macrocomponente din punct de vedere al fazei de producție, dezasamblare, și sfârșitul vieții care cuprinde trei mari grupuri decizionale și anume – debarasare, re folosire, reciclare [6.1.].

De asemenea, se va concluziona care soluție îndeplinește cele mai multe condiții pentru o locuință de urgență.

6.2. Monitorizarea ansamblului

Configurația sistemului modulelor de locuit se stabilește postdezastru pe baza unei aplicații software, care va fi dezvoltată ulterior. Această aplicație are scopul de a monitoriza ansamblul de module. Monitorizarea este parte a unei proceduri de utilizare a acestor mijloace.

Procedura va prevedea crearea unor depozite cu module prefabricate în vecinătatea unor zone cu risc, în administrarea instituțiilor responsabile de intervenții postdezastru, fiind astfel pregătite să fie transportate și montate în caz de necesitate.

Aplicația software va avea ca scop determinarea structurii sistemului în funcție de condițiile concrete de operare. Monitorizarea sistemului va urmări și controla fiecare modul component, va asigura managementul energetic, al resurselor de apă și evidența sinistralilor, prin culegerea și transmiterea datelor către (și de la) un centru operațional local. Modele experimentale sunt prevăzute a se realiza pe parcursul unei cercetări viitoare.

Se vor face studiile pe componente, iar implementarea demonstrativă va fi pusă la dispoziția structurilor abilitate să intervină în caz de dezastru, pentru a putea fi evaluată și fabricată în vederea implementării în caz de nevoie.

Configurația sistemului de module utilitare se stabilește postdezastru pe baza unei aplicații software, care va fi dezvoltată în cadrul proiectului, parte a unei proceduri de utilizare a acestor mijloace. Principiile generale de funcționare ale acestora sunt ilustrate în următoarea schemă (Fig. 6.1, Fig. 6.2, Fig. 6.3.)

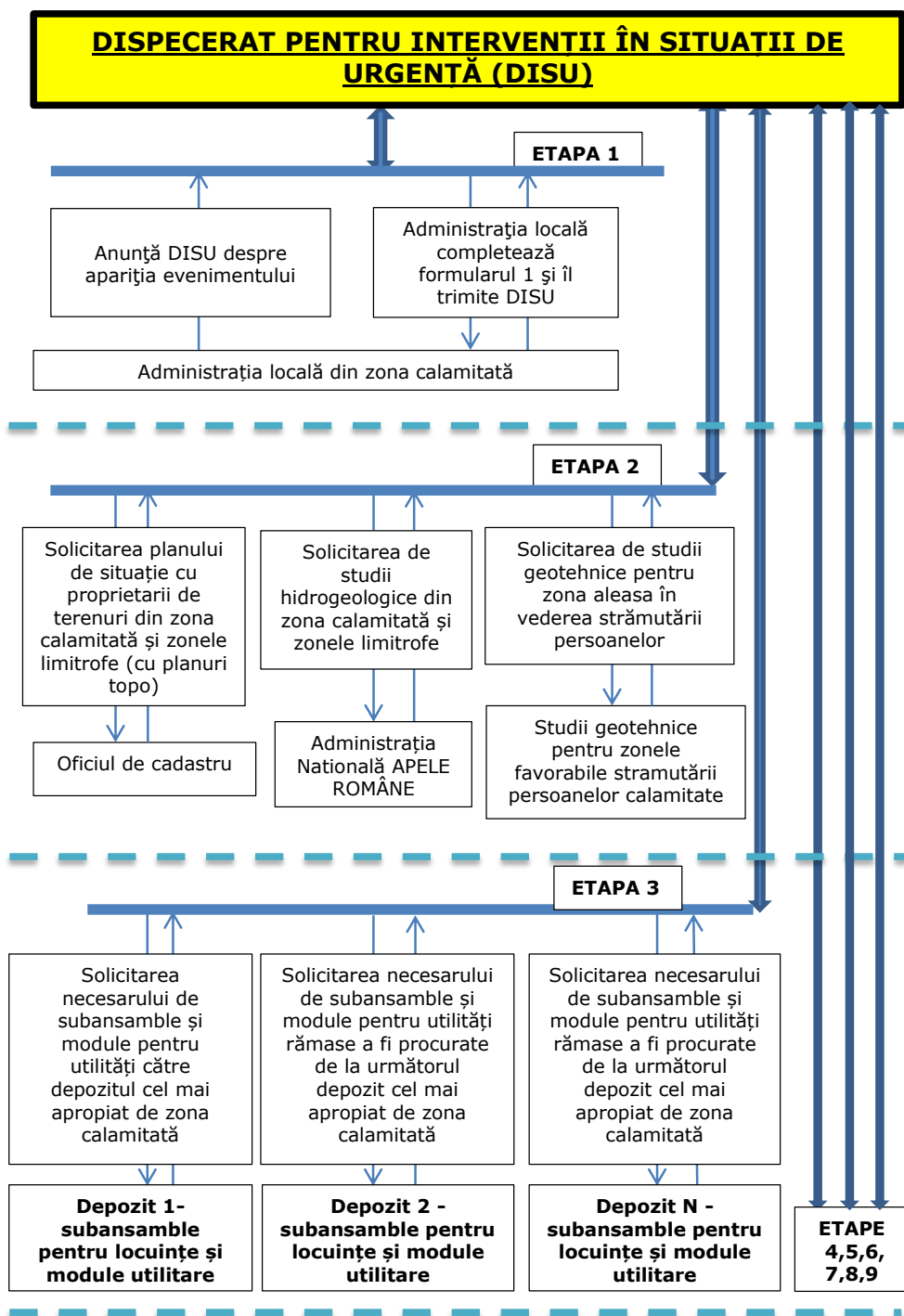


Fig. 6.1 .Etapе de gestionare a unei situații de urgență 1,2,3

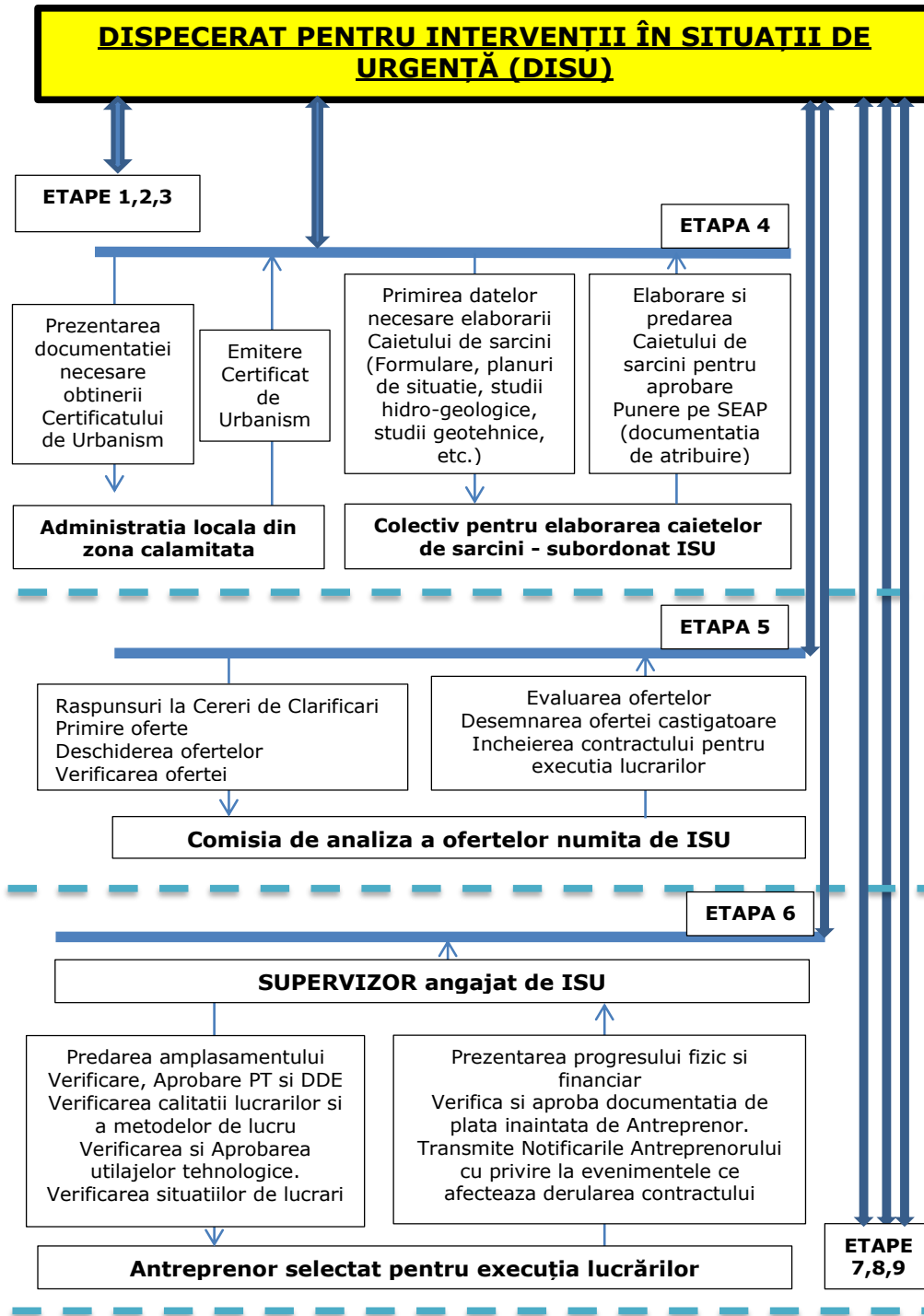


Fig. 6.2. Etape de gestionare a unei situații de urgență 4,5,6

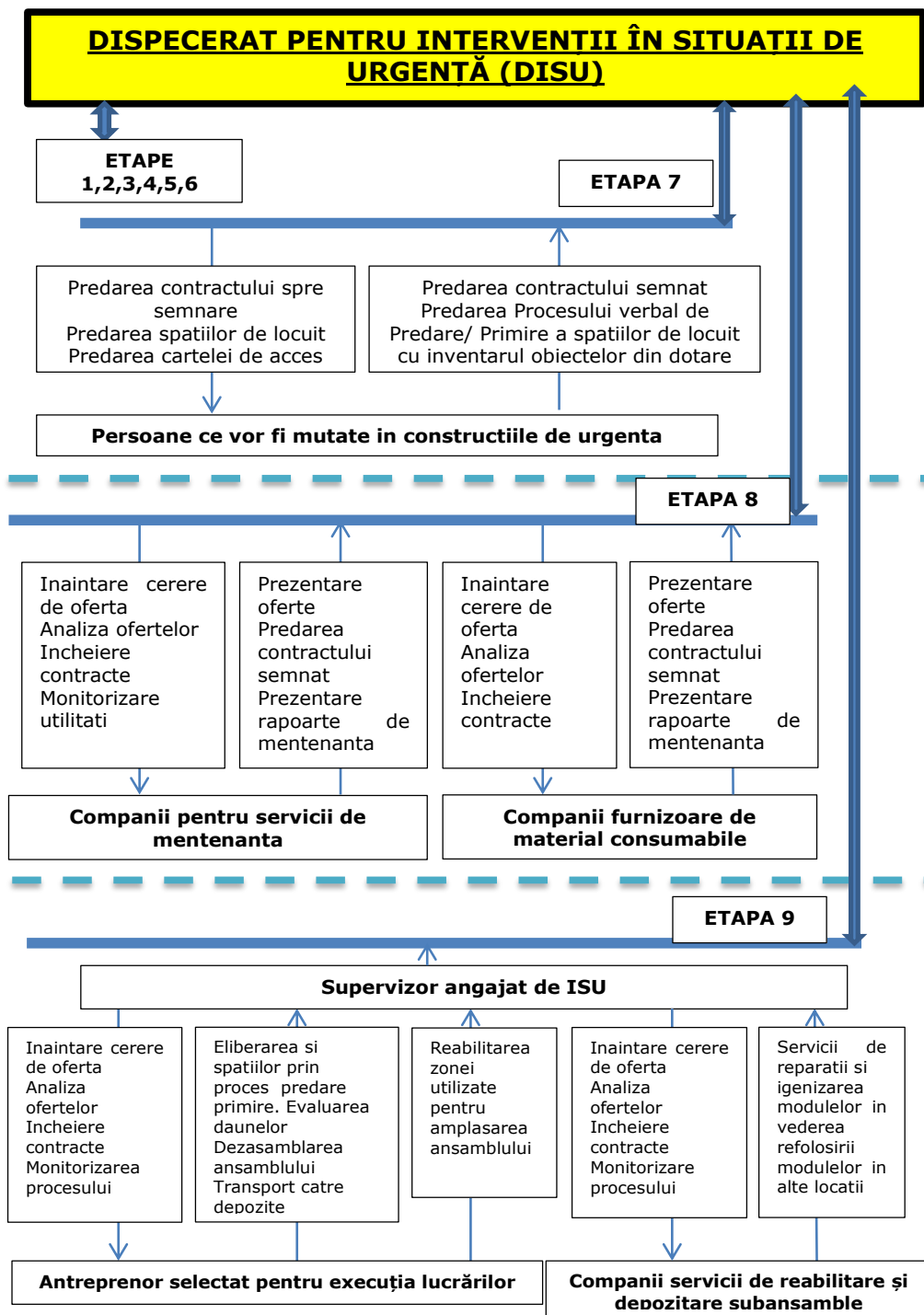


Fig. 6.3. Etape de gestionare a unei situații de urgență 7,8,9

Pentru organizarea unei zone noi de relocare a persoanelor sinistrate trebuie parcurs anumite etape în ceea ce privește luarea deciziilor.

Aceste etape vor fi gestionate prin teme definite de un dispeccerat pentru situații de urgență. Acest dispeccerat va alcătui un caiet de sarcini care, prin licitații va ajuta la desemnarea firmei care va implementa și executa ansamblul.

Printr-un soft de achiziții date de tip SAP și un soft de arhivare date de tip SCADA, dispecceratul local va putea monitoriza organizarea lucrărilor de asamblare/montaj și dezasamblare.

Dispecceratul va facilita fluxul de date între IGSU și depozitele de subansamble către zonele de calamitate și instituțiile pentru furnizarea datelor primare.

Dispecceratul va achiziționa date legate de numărul de persoane, caracteristicile terenului etc. Acestea vor merge mai departe la firma de proiectare și la instituțiile responsabile pentru zonele de calamitate. Aceste firme vor îndeplini rolul de manager de proiect și vor adapta soluția modulară tipizată la datele terenului. Instituțiile pentru furnizarea datelor primare sunt în directă legătură cu depozitele de subansamble.

În schema prezentată mai jos sunt trecuți în revistă pașii parcurși pentru implementarea unui sistem de organizare a proceselor de: achiziții date, livrare, transport, asamblare, dezasamblare, mentenanță a modulelor. Toate aceste etape vor fi monitorizate prin sistemul informatic. Parcursul acestor procese este detaliat în etapele descrise mai jos.

ETAPA 1

1. Achiziția datelor primare pentru ajutor de urgență precum și pentru elaborarea caietului de sarcini.
2. Se repartizează spații temporare pentru adăpostirea persoanelor calamitate (Săli de școală, cămine culturale, etc.).
3. Se livrează bunuri de strictă necesitate.
4. Se livrează containere pentru depozitarea bunurilor personale recuperate din zona calamitată.

ETAPA 2

Achiziția de date pentru alegerea zonei favorabile pentru strămutarea persoanelor calamitate.

ETAPA 3

Stabilirea tipului și a cantității de module prefabricate pentru locuințe și utilități necesare persoanelor calamitate ce vor fi strămutate.

ETAPA 4

1. Elaborarea planului de urbanism pentru zona de strămutare cu obținerea certificatului de urbanism de la administrația locală.
2. Elaborarea caietului de sarcini pentru proiectul tehnic și pentru execuția lucrărilor de infrastructură și a lucrărilor de asamblare a locuințelor de urgență.
3. Evaluarea timpului necesar execuției lucrărilor
4. Evaluarea valorii lucrărilor ce urmează a fi executate
5. Elaborarea caietului de sarcini pentru selecția Antreprenorului

ETAPA 5

1. Selecția Antreprenorului prin solicitare de cereri de ofertă către Antreprenorii preselecțai

ETAPA 6

1. Supervizarea lucrărilor executate de Antreprenor:
2. Elaborare DTAC, PT +DDE
3. Elaborare documentației pentru avize necesare obținerii Autorizației de Construcție
4. Procurare subansamble pentru locuințe și module pentru utilități
5. Execuție de lucrări de C+M

ETAPA 7

1. Recepția lucrărilor
2. Încheierea contractelor de închiriere. Predare cartele de acces.
3. Mutarea persoanelor din zonele calamitate în spațiile noi construite

ETAPA 8

1. Monitorizarea modulelor de utilități (generator de energie electrică, centrală termică, stație de tratare apă potabilă, stație de tratare apă uzată, stocare deșeuri menajere, etc.)
2. Asigurarea Mentenanței preventive și a mentenanței corective
3. Aprovizionare cu materiale consumabile pentru utilități (reactivi, etc.)

ETAPA 9

1. Eliberarea spațiilor în urma încheierii contractului cu semnarea procesului verbal de predare/primire.
2. Evaluarea lucrărilor de reabilitare a subansamblelor și modulelor de utilități.
3. Demontarea locuințelor cu transportul subansamblelor la depozitele de subansamble furnizoare.
4. Reabilitarea subansamblelor și a modulelor de utilități de către angajații administratorului spațiilor de depozitare.
5. Mutarea în locuințele permanente a locatarilor din construcțiile de urgență

Procedura va prevedea crearea unor depozite cu repere/module prefabricate în vecinătatea unor zone cu risc, în administrarea instituțiilor responsabile de intervenții postdezastru, fiind astfel pregătite să fie transportate și montate în caz de necesitate.

Aplicația software va avea ca scop determinarea structurii sistemului, funcție de condițiile concrete de operare.

Monitorizarea sistemului va urmări și controla fiecare modul component, va asigura managementul energetic, al resurselor de apă și evidența sinistralilor, prin culegerea și transmiterea datelor către (și de la) un centru operațional local.

Modele experimentale prevăzute, vor însoți studiile pe componente, iar implementarea demonstrativă va fi pusă la dispoziția structurilor abilitate să intervină în caz de dezastru, pentru a putea fi evaluată și fabricată în vederea implementării în caz de nevoie.

Pentru ca funcționarea ansamblului să fie unitară, în proiect se propune implementarea controlului proceselor din cadrul întregului sistem prin intermediul unei aplicații de Monitorizare, Control și Achiziții de Date (Supervisory Control And Data Acquisition - SCADA), cu următoarele facilități:

- Monitorizarea mărimilor energetice, și anume: parametrii de funcționare ai panourilor fotovoltaice și ai grupului motor-generator, starea de încărcare a bateriilor de acumulatori, nivelul consumurilor de energie electrică pe grupe de consumatori, energia termică disponibilă și parametrii la care aceasta se produce;
- Monitorizarea parametrilor care se referă la calitatea și cantitatea apei potabile/menajere;
- Managementul resurselor energetice și de apă în funcție de consumurile prezumate și de resursele disponibile, aceasta incluzând și un sistem de prioritizare al consumatorilor, prin cuplarea/decuplarea acestora;
- Crearea unui sistem de evidență a persoanelor sinistrate, incluzând datele personale, starea de sănătate, locația etc.

Monitorizarea parametrilor menționați se va realiza cu ajutorul unor echipamente de achiziții de date din componența modulelor energetice și de tratare a apei, precum și de tip „control acces” din spațiile de locuire. Pentru transfer de date se vor utiliza comunicații „wireless”.

Necesarul de elemente componente pentru implementarea în teren a sistemului propus rezultă din condițiile în care acesta va fi montat și exploatat. În acest sens, un alt obiectiv al proiectului este dezvoltarea unei aplicații software cu ajutorul căreia să se poată realiza rapid dimensionarea unei astfel de structuri. Aceasta va avea ca principale date de intrare: numărul persoanelor sinistrate care urmează să fie cazate, condițiile de cazare (spații individuale, comune, sanitare etc.), condițiile atmosferice și anotimpul, sursele de apă disponibile, configurația amplasamentului.

Rezultatele rulării programului vor fi: numărul de structuri de rezistență și de panouri pentru asigurarea spațiilor necesare cazării sinistraților, numărul de module energetice (energie electrică și termică), de module necesare pentru furnizarea apei potabile/menajere, mijloacele de transport și tehnologice necesare, planul de amplasament al sistemului.

6.3. Evaluarea modulelor din punct de vedere al ciclului de viață

Pentru a realiza un studiu comparativ este necesar ca structura să fie împărțită pe macrocomponente [6.3.], astfel încât să se poată observa mai ușor unde apar diferențe notabile la nivel de element și cum se poate optimiza macrocomponenta în așa fel încât să nu afecteze ansamblul global sau celelalte componente ale dezvoltării durabile [6.4.].

Structurile vor fi împărțite în următoarele macrocomponente:

- pereți exteriori
- pereți interiori
- placă pe sol
- acoperiș

Pentru realizarea studiului se va folosi software-ul SimaPro (versiunea 7.1.8. [6.1.]) SimaPro este folosit pentru LCA (Life Cycle Assessment) în mai mult de 80 de tari atât în industrie și cercetare cât și în consultanță. Astfel, se poate obține

evaluarea ciclului de viață și ajută la obținerea unor valori care exprimă dezvoltarea durabilă a produsului și la atingerea obiectivelor dorite în acest domeniu.

SimaPro este o unealtă profesională pentru analizarea și monitorizarea dezvoltării durabile a produsului finit și a serviciilor aferente acestuia și prezintă următoarele avantaje:

- modelarea și analiza ciclurilor complexe de viață într-un mod sistematic și transparent;
- măsurarea impactului asupra mediului pe parcursul tuturor etapelor din ciclul de viață al produsului și al serviciilor aferente obținerii produsului;
- identificarea punctelor cheie pe etape: aprovizionare, extragere de materiale primare, prelucrare, distribuție, utilizare și debarasare. [6.5.]

Având în vedere cele prezentate în paragrafele de mai sus soluțiile vor fi analizate folosind cele trei metode cunoscute:

- Eco-Indicator 99 – În cazul metodei europene, rezultatele sunt exprimate în puncte adimensionale. Valoarea unui punct a fost aproximată ca fiind a mia parte din impactul asupra mediului pe care îl produce un cetățean european într-un an calendaristic;
- CML – Metoda europeană – rezultatele sunt exprimate în cantități de emisii de substanțe;
- CED – Cumulative energy demand - rezultatele sunt exprimate ca și cantitate de energie necesară pentru a produce/dezasambla un proces.

În următoarele paragrafe, este oferită o scurtă introducere a celor mai comune categorii de impact asupra mediului în LCA.

a) Potențialul de încălzire globală (GWP) [6.6.]

„Efectul de seră”, este cauzat de gazele active infraroșii (IR), prezente în mod natural în atmosfera pământului (ex. H₂O, CO₂ și O₃),

În timp ce CO₂ este omniprezent, există o serie de alte gaze care contribuie la schimbările climatice în același mod ca și CO₂. Efectul diferitelor gaze cu efect de seră este evaluat cu ajutorul conceptului de Potențial de Încălzire Globală (GWP).

Concentrația acestor gaze, cunoscute și ca gaze cu efect de seră (GHG), a crescut încă din perioada industrială și dezvoltă efectul natural de seră al Pământului, cauzând o creștere a temperaturii la suprafața Pământului și noi preocupări privind schimbările climatice potențiale rezultate.

Potențialul de Încălzire Globală este o măsură relativă a cantității de CO₂ care ar trebui să fie eliberată pentru a avea același efect de forță radiativă ca și eliberarea unui kilogram de gaz de seră de-a lungul unei anumite perioade de timp. Astfel, GWP este un mod de cuantificare a impactului potențial al unui gaz anume asupra încălzirii globale. [6.6.]

b) Potențialul de Subțiere a stratului de Ozon (ODP) [6.6.]

Gazele care subțiază stratul de ozon cauzează vătămarea ozonului stratosferic prin eliberarea moleculelor de radicali liberi care descompun ozonul (O₃).

Creșterea continuă a preocupărilor pentru mediu din anii 1980 a condus la eforturi globale pentru oprirea distrugerii stratului de ozon, culminând cu protocolul de la Montreal, care a interzis utilizarea multora dintre cele mai puternice gaze cu efecte de subțiere a ozonului.

Potențialul de subțiere a ozonului este exprimat ca raport între pierderea globală a ozonului cauzată de o substanță și pierderea globală a ozonului cauzată de substanța de referință CFC-11. Aceasta oferă ODP o unitate de referință de kg

clorofluorocarbon-11 (CFC-11) echivalent. Modelul de caracterizare a fost dezvoltat de Organizația Mondială pentru Meteorologie (WMO) și definește potențialul de subțiere a ozonului pentru diferite gaze.

Alterarea stratului de ozon reduce capacitatea acestuia de oprire a luminii ultraviolete (UV) care intră în atmosfera pământului, sporind cantitatea de lumină UVB cancerigenă care ajunge pe suprafața pământului.

Aceste modificări duc la probleme de sănătate pentru oameni, cum ar fi cancerul de piele, cataracta, dar și vătămări cauzate de soare animalelor și culturilor. Principalele gaze care subțiază ozonul sunt clorofluorocarburi, hidroclorofluorocarburi (freoni) și halonii [6.6.].

c) Potențialul de acidificare (AP) .[6.6.]

Acidificarea este procesul prin care poluarea din aer (în principal amoniac (NH_3), dioxid de sulf (SO_2) și oxizi de azot (NO_x)) este convertită în substanțe acide. Compușii acidificatori emiși în atmosferă sunt transportați de vânt și depozitați ca particule acide, ploaie sau zăpadă acidă. Când această ploaie cade, deseori la o distanță considerabilă față de sursa originală a gazului, cauzează vătămări ale ecosistemului, în grade diferite, care depind de natura mediului înconjurător al ecosistemelor.

Potențialul de acidificare este măsurat folosind capacitatea substanței de a elibera ioni H^+ , care sunt cauza acidificării, sau poate fi măsurat relativ la o eliberare echivalentă de SO_2 . [6.6.]

d) Potențialul de eutrofizare (EP) . [6.6.]

Nutrienții, cum ar fi nitrații și fosfații, sunt de obicei adăugați solului în scopul fertilizării acestuia, pentru stimularea creșterii plantelor și produselor agricole. Acești nutrienți sunt esențiali pentru viață, dar când ajung în zone naturale sensibile de apă sau pământ, această fertilizare neintenționată poate duce la o supraproducție de plante sau alge, care sufocă alte organisme atunci când mor și încep să putrezească. Astfel, eutrofizarea sau îmbogățirea cu nutrienți poate fi clasificată ca îmbogățirea excesivă a cursurilor de apă. Acest proces poate duce la vătămarea ecosistemelor, sporind mortalitatea faunei și florei acvatice, și la dispariția unor specii care sunt dependente de medii slabe în nutrienți. Aceasta duce la o reducere globală a biodiversității acestor ecosisteme și are efecte repercursorii asupra animalelor neacvatice și oamenilor care depind de aceste ecosisteme.

Eutrofizarea este măsurată folosind unitatea de referință de kg azot sau fosfat echivalent. Astfel, ea este o măsură a gradului în care o substanța din apă cauzează proliferarea algelor, cu azotul sau fosfatul ca substanțe de referință.

Principali contribuabili la eutrofizare sunt compușii din azot, cum ar fi nitrații, amoniacul, acidul nitric, și compușii fosforici, inclusiv fosfații și acidul fosforic [6.6.].

e) Potențialul de Creare a Ozonului Fotochimic (POCP) [6.6.]

În atmosfera care conține oxizi de azot (NO_x), agenții poluanți comuni și compușii organici volatili (COV), ozon și alți poluanți ai aerului pot fi creați în prezența luminii solare. Deși ozonul este esențial în atmosferă pentru protejarea împotriva radiației ultraviolete (UV), ozonul de la un nivel inferior are rol cu impact în vătămarea recoltelor și creșterea apariției astmului și altor probleme respiratorii.

Cea mai comună manifestare a efectelor de grad înalt al gazelor ce contribuie la POCP este cea din smogurile de vară. Principala sursă de emisii de oxizi

de azot este combustibilul, în timp ce COV sunt emiși de obicei din solvenți, care sunt folosiți industrial în vopsele sau lacuri.

Categoria de impact a POCP este o măsură a capacității relative a unei substanțe de a produce ozon în prezența oxizilor de azot și a luminii solare. POCP este exprimat folosind ca substanță de referință etilena. Factorii de caracterizare pentru POCP au fost dezvoltati folosind modelul de traiectorie al Comisiei Economice a Națiunilor Unite pentru Europa (UNECE) [6.6.].

f) Potențialul de Subțiere Abiotică (ADP) .[6.6.]

Indicatorii de subțiere abiotică ținesc să cuprindă disponibilitatea din ce în ce mai scăzută a resurselor neregenerabile ca rezultat al extracției și utilizării ineficiente. Două tipuri de indicatori sunt considerați:

- Elementele de Subțiere Abiotică, care se referă la extracția elementelor rare (și a miezului lor);
- Energie/Carburanți Fosili de Subțiere Abiotică, care se referă la utilizarea carburanților fosili precum combustibilii sau materiile prime.

Potențialul de Subțiere Abiotică pentru elemente (ADPelements) este determinat pentru fiecare extracție de elemente în parte în funcție de rezervele rămase și rata de extracție. ADP este bazat pe ecuația Producție/Rezervă Ultimă care este comparată cu cazul de referință, Stibiu (Sb) (Guinée et al., 2002). Mai multe măsuri folosesc rezerva economică sau ultimă din crusta pământului.

Combustibilii Fosili erau măsurați la început în același fel, dar din 2010 ei au început să fie calculați puțin diferit. În acest caz, este considerată o măsură absolută, bazată pe conținutul energetic al carburantului fosil (Guinée et al., 2002).

Aceasta nu ia în considerare raritatea relativă a diferiților carburanți fosili, având în vedere că aceștia sunt resurse cu un înalt grad de transfer, dar în realitate acestea variază numai cu 17% între cărbune (cel mai întâlnit) și gaz (cel mai rar). Indicatorul de Subțiere Abiotică al Carburanților Fosili este exprimat în MJ (mega jouli). [6.6.]

Evaluarea din punct de vedere al ciclului de viață este un domeniu cu multe ramificații și poate fi dezvoltat foarte mult cu toate acestea, acest tip de analiză are și câteva dezavantaje:

- LCA necesită de obicei mult timp și este costisitoare, deseori fiind nevoie de cunoștințe de specialitate;
- nu există o metodologie LCA general acceptată;
- unele ipoteze luate în calcul în cadrul unei LCA pot fi subiective (de exemplu determinarea condițiilor de margine ale analizei, sursa datelor și alegerea evaluării de impact);
- rezultatele LCA pot fi axate pe o țară sau o regiune, și, de aceea, pot fi inadecvate pentru aplicații locale;
- acuratețea studiului LCA depinde de calitatea și disponibilitatea datelor relevante. [6.6.]
- la final valorile obținute trebuie comparate cu valorile de referință.

Cu toate acestea, datorită caracteristicilor softului, există probleme suplimentare în ceea ce privește aplicarea metodei standard a ciclului de viață al clădirilor și altor tipuri de construcții. [6.6.]

Principalele probleme sunt enumerate mai jos (IEA, 2001):

- nu se știe exact durata vieții unei clădiri. Clădirile sunt dependente de locație și ca urmare multe dintre consecințele (la nivel de impact asupra mediului) generate de construcția și utilizarea acestora sunt locale. Există

foarte multe variabile care trebuiesc analizate în cazul sitului unde vor fi amplasate, acesta nefiind cunoscut, apar mai multe necunoscute;

- produsele industriei de construcții sunt deseori realizate din materiale compozite, ceea ce implică luarea în calcul a unor procese diverse de fabricare;
- consumul energetic din faza de utilizare a unei clădiri depinde în foarte mare măsură de comportamentul rezidenților și al instalațiilor;
- o clădire este multi-funcțională la un grad înalt, ceea ce face dificilă alegerea unei unități funcționale potrivite;
- clădirile sunt strâns integrate cu alte elemente din mediul construit, în special cu infrastructura urbană. [6.6.]

Dezavantaje/sugestii și probleme apărute în utilizarea softului:

- o limitare a softului este faptul că pentru anumite elemente complexe există doar proces de fabricare dar nu și un proces de dezasamblare și ca urmare, nu pot fi analizate din punct de vedere al întregului ciclu de viață.
- trebuie avută multă atenție la unitatea de măsură folosită (de recomandat kg)
- o altă problemă a acestei versiuni a softului se referă la elementele care conțin lemn. Astfel în faza de producție pentru un metru cub de lemn este evaluată în SimaPro v7.1.8. absorbția unei cantități de CO₂ destul de mare, acest aspect creează un impact pozitiv asupra elementelor care conțin lemn și duce la un impact global pozitiv din punct de vedere al ciclului de viață pentru acestea. Însă, acest aspect nu este real deoarece nu se poate estima cantitatea de CO₂ pe care o absoarbe un copac de-a lungul vieții, ac ar trebui să fie influențat de natura copacului (conifer, foios), de vârsta la care a fost tăiat pentru a fi transformat în element de construcție și de dimensiunile pe care le avea în momentul în care a fost tăiat. Pentru a evita aceste probleme și pentru a obține un rezultat cât mai aproape de realitate este necesară modificarea elementelor din lemn sau care conțin lemn în baza de date.
- o mare atenție trebuie avută la tipul de elemente cu care se lucrează: elemente cu sistem de ciclu închis și elemente cu sistem de ciclu deschis [6.7.]

Din punct de vedere al utilizării softului, se întâmpină anumite probleme legate de anumite limitări ale SimaPro v7.1.8. referitor la bazele de date ale acestuia și elemente lipsă din acestea.

Bazele de date se află în continuă dezvoltare și optimizare. dar pentru ca acest lucru să fie posibil este nevoie de un volum mare de resurse pentru a analiza un element de la faza lui de producție până la sfârșitul ciclului vieții și pentru a crea scenarii de sfârșit de ciclu de viață care să acopere cât mai multe din nevoile utilizatorului. O bază de date pentru un element este un obiect foarte complex și necesită o muncă interdisciplinară și multe teste în laboratoare de specialitate pentru a se vedea cum se pot testa procesele de reciclare, incinerare într-un mediu controlat.

În conformitate cu EN 15978-2011 o clădire prezintă următoarele module ale ciclului de viață [6.8.]:

Tabel 6.1. Module ale ciclului de viață ale unei clădiri (EN 15978, 2011) [6.8.]

Etapa Produs			Etapa Proces de construcție		Etapa Utilizare					Etapa Sfârșit ciclul de viață				Avantaje și sarcini dincolo de limita sistemului
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	D
Aprovizionare cu materii prime	Transport	Fabricare	Transport	Construcție proces de instalare	Utilizare	Întreținere	Reparare	Înlocuire	Renovare	Deconstrucție / demontare	Transport	Procesare reziduuri	Eliminare	Potențial de Reutilizare - Recuperare - Reciclare
					B6 Utilizarea energiei operaționale B7 Utilizarea apei operaționale									

Pentru a putea compara cele 2 module au fost stabilite anumite limite impuse (acestea se stabilesc de către utilizator în funcție de datele pe care le posedă având în vedere și Tabel 6.1): [6.9.], [6.10.],[6.11.] [6.12.]

- în etapa de producție, în baza de date pentru majoritatea elementelor sunt incluse toate procesele care au contribuit la obținerea produsului finit;
- nu se va lua în calcul transportul elementelor de la fabrică până pe sit (acest lucru depinde de oferta existentă pe piață și de zona de asamblare a modulelor. Acestea vor fi depozitate în zone special amenajate în zone cheie, o parte din ele vor fi asamblate, o parte nu vor fi asamblate pentru a economisi spațiu iar o alta parte se vor achiziționa după necesități - departamentul de ofertare solicitând ofertele de preț de la diferiți producători având în vedere raportul calitate/preț/rapiditate în livrare);
- nu se va lua în calcul energia necesară pentru asamblarea elementelor modulelor și pentru asamblarea modulelor;
- nu se vor lua în calcul închiderile. Pentru ambele modele se va folosi tâmplărie cu geam termopan dublu stratificat care îndeplinește cerințele de rezistență termică. (De asemenea pentru a introduce acest element în SimaPro este necesară descompunerea acestuia în elemente componente cum ar fi: cantitate de sticlă, aluminiu, oțel, pvc);
- nu se vor lua în calcul finisajele pentru pereți și tavan (pe placa pe sol se folosește covor pvc deoarece este cea mai bună soluție pentru un finisaj ușor de curățat, montat și care nu are o greutate mare);
- nu se ține cont de cantitatea de energie folosită pentru încălzire sau răcirea modulelor deoarece ambele îndeplinesc condițiile de rezistență termică;
- nu se ține cont de cantitatea de energie electrică folosită deoarece pentru ambele soluții se adoptă aceeași configurație de aparate electrocasnice și sistem de iluminat, de asemenea se folosește un sistem combinat pentru producerea energiei electrice cu ajutorul unui grup electrogen;
- nu se ține cont de cantitatea de apă folosit de către sinistrați. Grupului de module de locuit i se va adăuga un grup de module care se va ocupa de tratarea și epurarea apei. Acest fapt va asigura necesarul de apă potabilă locuitorilor și să redea în sistemul natural o apă curată care nu îl va afecta;

- deoarece sunt module de locuit care se preteaza la situații de urgență, nu se va lua în considerare mentenanța, aceasta efectuându-se după fiecare utilizare. Nu se poate preconiza încă de câte ori pe an vor fi utilizate sau care vor fi condițiile în care acestea vor fi predate înapoi administrației publice, în așa fel încât să se poată trage o concluzie asupra nivelului de deteriorare;
- datorită utilității lor ca adăposturi de urgență, durata lor de viață nu poate fi estimată. Durata de viață se poate evalua după primele utilizări, și aici intervine sistemul de monitorizare care va oferi în mod continuu date despre comportarea ansamblului integrat;
- cu ajutorul sistemului de monitorizare se pot remedia în timp real problemele care pot să apară și se poate îmbunătăți sistemul;
- in ceea ce privește deșeurile rezultate pe perioada de utilizare, acestea se vor depozita în module speciale în care se va putea realiza colectarea selectivă a acestora;
- nu se va lua în calcul transportul de la locul unde se dezassemblează către destinațiile finale ale elementelor;
- anumite scenarii folosite pentru sfârșitul ciclului de viață au incluse în proces și un coeficient pentru transportul către stațiile de sortare/debarasare/reciclare;
- nu se cuantifică energia calorică eliminată prin procesele de incinerare a elementelor component [6.9.], [6.10.],[6.11.] [6.12.].

Tabel 6.2. Module de informații ale ciclului de viață al clădirii (conform EN 15643-2:2011) [6.13.]

Faza de producție			Faza de constr.		Faza de utilizare							Faza de sfârșit a ciclului de viață				
Aprovizionare cu materiale	Transport	Fabricare	Transport	Proces de construcție	Utilizare	Întreținere	Reparații	Înlocuire	Reabilitare	Utilizarea energiei operaționale	Utilizarea apei operaționale	Demolare/Dezasamblare	Transport	Procesarea deșeurilor	Debarasare	Reutilizare/Reciclare
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	

De multe ori crearea unui scenariu pentru sfârșitul ciclului de viață este un proces iterativ care presupune un studiu intens asupra tehnologiilor existente de reciclare și incinerare precum și de debarasarea deșeurilor în zone special amenajate. De asemenea trebuie avut în vedere pentru anumite materiale impactul pe care îl poate avea incinerarea, dacă aceasta nu se face într-un mediu controlat care să permită absorbția substanțelor nocive degajate.

În momentul de față în România populația începe să conștientizeze importanța colectării selective a deșeurilor, următorul pas fiind crearea mai multor centre de reciclare/refolosire/incinerare.

Mai jos sunt enumerate câteva exemple de societăți care se ocupa cu colectarea si reciclarea diferitelor deșeuri:

- <http://www.greentech.ro/colectare-reciclare-deseuri-pet>
- <http://rw-ese-ro.inforce.dk/beneficii/sustenabilitate/siguranta+produselor+rockwool/reciclare>

- <http://www.reciclare.info.ro/>
- http://www.reciclare-deseuri.ro/index.php?option=com_content&view=article&id=65&Itemid=80
- <http://vopo.ro/reclame-volumetrice>

Pentru o mai ușoară reprezentare cele 2 soluții se vor abrevia în felul următor:

- **S1** - Modul de locuit cu structura metalică realizată din profile formate la rece
- **S2** - Modul de locuit cu structura metalică realizată din profile laminate la cald

6.3.1. Evaluarea ciclului de viață pentru modulele de locuit cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece - S1

Pentru a putea obține ciclul de viață al modulului realizat din profile formate la rece trebuie specificate macrocomponentele și stratificația acestora.

Cantitățile au fost prezentate în subcapitolul 5.5.2. pentru un modul neechipat și se introduc ca elemente separate care vor fi asamblate într-o macrocomponentă. În tabelul următor se prezintă scenariul de dezasamblare și de sfârșit al ciclului de viață care a fost luat în considerare și introdus în programul de calcul SimaPro v7.1.8.

Tabel 6.3. Scenariu de dezasamblare-modul de locuit cu structura realizată din profile laminate la rece – (S1)

Macrocomponenta	Stratificația	Cât se recuperează [%]	Cât se pierde/deșeuri în urma procesului de dezasamblare [%]
Pereți exteriori	Placă OSB 12mm	98	2
	Barieră de vapori		100
	Profile formate la rece	100	
	Vată minerală	95	5
	Tablă cutată 2x0.5mm	100	
	Zinc pt tablă cutată		100
	Spumă poliuretanică	95	5
Pereți interiori	Placă OSB 12mm	98	2
	Profile formate la rece	100	
	Vată minerală	95	5
Acoperiș	Profile formate la rece C 120 X1	100	
	Tablă cutată 2x0.5mm	100	
	Zinc pt tablă cutată		100
	Spumă poliuretanică	95	5
	Placă OSB 12mm	95	5
	Barieră de vapori		100
	Profile formate la rece U 124 x 1	100	
	Vată minerală	98	2
Profile formate la rece Z100x1	100		
Placă pe sol	Covor PVC	98	2
	Placă OSB 12mm	95	5
	Polistiren extrudat 20 mm	95	5
	Profile formate la rece C 120	100	

	Vată minerală bazaltică	95	5
	Placă OSB 12 mm	95	5
	Barieră de vapori		100
	Tablă sol	98	2
	Zinc pt tablă cutată		100

Având în vedere că aceste module se vor dezambla într-un mediu controlat, sortarea este mai facilă și se poate recupera un procent ridicat din fiecare element, de aceea în Tabel 6.3 au fost considerate procente așa ridicate la procesul de recuperare.

Pentru fiecare element recuperat în procesul de dezamblare se alege un scenariu de sfârșit de viață, iar pentru procentul care e considerat deșeu (nu se mai poate sorta sau procesul de sortare este prea costisitor) se împarte în 2 categorii și anume: incinerare sau depozitare într-o zonă amenajată pentru deșeuri după cum se poate observa în Tabel 6.4. Procentele sunt alese în funcție de tehnologia existentă la acest moment în țară.

Trebuie avut în vedere pentru anumite materiale impactul pe care îl poate avea incinerarea, dacă aceasta nu se face într-un mediu controlat care să permită absorbția substanțelor nocive degajate.

Procente reciclare 1997-2013

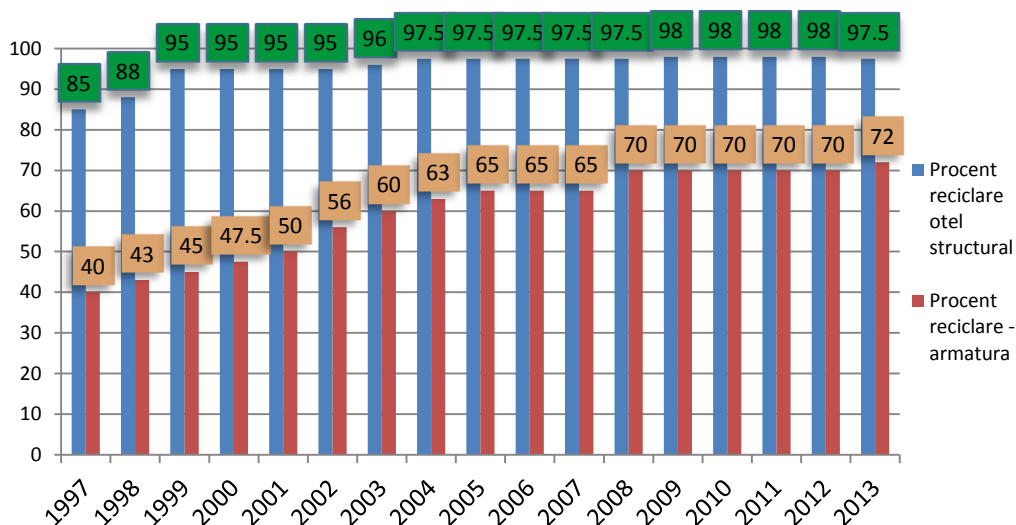


Fig. 6.4. Ratele de reciclare pentru oțel structural și armătura din oțel (Steel Recycling Institute, 2013) [6.14.]

În final, oțelul poate fi reciclat sau refolosit de mai multe ori și pentru abordarea reciclării multiple și refolosirii componentelor din oțel este necesară o metodă de alocare potrivită.

Astfel, metodologia adoptată cu privire la problema alocării oțelului este abordarea de reciclare cu buclă închisă privind materialul, dezvoltată de Asociația Mondială a Oțelului (LCI, 2002). Această metodologie a fost dezvoltată pentru a genera datele LCI ale produselor din oțel, ce însumează reciclarea la sfârșitul ciclului de viață.

Adoptarea unei abordări de buclă închisă este justificată de faptul că deșeurile sunt rețopite pentru producerea oțelului nou cu puține schimbări sau fără schimbări ale proprietăților sale originale. În acest caz, conform standardului ISO 14044, nevoia de alocare este evitată fiindcă utilizarea materialului secundar înlocuiește utilizarea materialelor de bază (primare)

Tabel 6.4. Scenariu sfârșitul ciclului de viață pentru elementele componente ale modului de locuit cu structura de rezistență din profile formate la rece (S1)

Macro-component	Element	Reciclare [%]	Refolosire [%]	Incinerare [%]	Debarasare către o groapă de gunoi ecologică [%]
Pereți exteriori	Placă OSB 12 mm			90	10
	Barieră de vapori			100	
	Profile formate la rece	100			
	Vată minerală	100			
	Tablă cutată 2x0.5mm	100			
	Zinc pt tablă cutată			100	
Pereți interiori	Spumă poliuretanică			100	
	Placă OSB 12 mm			90	10
	Profile formate la rece	100			
Acoperiș	Vată minerală	100			
	Profile formate la rece C120 x1	100			
	Tablă cutată 2x0.5mm	100			
	Zinc pt tablă cutată			100	
	Spumă poliuretanică				100
	Placă OSB 12mm			90	10
	Barieră de vapori			100	
	Profile formate la rece U124 x 1				100
	Vată minerală	100			
Profile formate la rece Z100x1	100				
Placa pe sol	Covor PVC				100
	Placă OSB 12mm			90	10
	Polistiren extrudat 20 mm			100	
	Profile formate la rece C120 x1	100			
	Vată minerală bazaltică	100			
	Placă OSB 12 mm			90	10
	Barieră de vapori			100	
	Tablă sol				
Zinc pt tablă cutată	100				

Procentele prezentate în Tabel 6.4 au fost introduse în SimaPro v7.1.8. și vor fi analizate având în vedere metodele descrise în subcapitolul 6.3 din punct de vedere al fazei de producție și sfârșitul ciclului de viață.

6.3.2. Evaluarea ciclului de viață pentru modulele de locuit cu structura de rezistență realizată din profile laminate la cald – S2

Pentru a putea obține ciclul de viață al modulului realizat din profile laminate la cald este necesar să fie bine specificate macrocomponentele și stratificațiile lor.

Cantitățile au fost prezentate în subcapitolul 5.5.2. pentru un modul neechipat și se introduc ca elemente separate care se vor asambla sub un macrocomponent. În tabelul următor se prezintă scenariul de dezasamblare și de sfârșit de viață care a fost luat în considerare și introdus în programul de calcul SimaPro v7.1.8.

Tabel 6.5. Scenariu de dezasamblare-modul de locuit cu structura realizată din profile formate la cald –S2

Macrocomponent	Stratificația	Cât se recuperează [%]	Cât se pierde/deșeuri în urma procesului de dezasamblare [%]
Pereți exteriori	Profile metalice laminate la cald	100	
	Spumă poliuretanică	90	10
	Tablă exterioară 0,6mm	98	2
	Tablă interioară 0,5 mm	98	2
Pereți interiori	Spumă poliuretanică	90	10
	Tablă interioară 0,5 mm	98	2
	Tablă interioară 0,5 mm	98	2
	Profile laminate la rece U	100	
Acoperiș	Profile metalice laminate la cald	100	
	Spumă poliuretanică	90	10
	Tablă exterioară 0,6mm	98	2
	Tablă interioară 0,5 mm	98	2
	Profile laminate la rece Z	100	
Placă pe sol	Covor PVC	98	2
	Profile metalice laminate la cald	100	
	Profile laminate la rece C	100	
	Placă OSB 12 mm - 2 bucăți	95	5
	Vată minerală	95	5
	Barieră de vapori		100
	Tablă cutată 0.6 mm	95	5

La sfârșitul ciclului de viață al soluției cu profile laminate la cald este ușor să se dezasambleze structura și să se recupereze un procent ridicat din materialele principale după cum se poate observa în Tabel 6.5. Având în vedere procesele existente de reciclare/încinerare următorul scenariu a fost ales după cum se poate observa în Tabel 6.6.

Tabel 6.6. Scenariu sfârșit ciclu de viață pentru elementele componente ale modulului de locuit cu structura de rezistență din profile laminate la cald – S2

Macro-component	Element	Reciclare [%]	Refolosire [%]	Incinerare [%]	Debarasare către o groapă de gunoi ecologică [%]
Pereți exteriori	Profile metalice laminate la cald	100			
	Spumă poliuretanică			100	

	Tablă exterioară 0,6mm	100			
	Tablă interioară 0,5 mm	100			
Pereți interiori	Spumă poliuretanică			100	
	Tablă interioară 0,5 mm	100			
	Tablă interioară 0,5 mm	100			
	Profile laminate la rece U	100			
Acoperiș	Profile metalice laminate la cald	100			
	Spumă poliuretanică			100	
	Tablă exterioară 0,6mm	100			
	Tablă interioară 0,5 mm	100			
	Profile laminate la rece Z	100			
Placă pe sol	Covor PVC				100
	Profile metalice laminate la cald	100			
	Profile laminate la rece C	100			
	Placă OSB 12 mm - 2 bucăți			100	
	Vată minerală	100			
	Barieră de vapori	100			
	Tablă cutată 0.6 mm			100	

6.3.3. Evaluarea ciclului de viață – studiu comparativ între cele 2 module

Se vor compara cele două soluții având funcție de etapele de execuție alese pentru acest studiu: etapa de producție și cea de sfârșit al ciclului de viață. Având în vedere cele trei metode de evaluare prezentate în capitolul anterior se vor analiza comparativ macrocomponentele celor două soluții după cum urmează:

- Etapa de producție

Evaluarea comparativă din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

Valorile obținute se pot observa în graficele din Fig. 6.5., Fig. 6.6. În Fig. 6.5 sunt prezentate principalele 3 categorii de impact și anume cantitatea de „Resurse” necesară producției macro componentei și cantitățile de emisii rezultate în urma acestor procese care afectează „Sănătatea Umană” și „Calitatea ecosistemului”. În acest studiu categoriile cele mai afectate sunt cea care cuantifică cantitatea de combustibili fosili consumată pentru obținerea elementelor și cea care cuantifică cantitățile de emisii eliminate care afectează sănătatea umană.

Comparând valorile obținute se poate observa că impactul cel mai mare este obținut prin producerea cantității de materiale necesare pentru pereții exteriori, urmată de cea necesară pentru producerea plăcii pe sol. A se avea în vedere că suprafața pereților exteriori este de 3 ori mai mare decât cea a plăcii pe sol și impactul este de doar cu 50% mai mare.

Comparând cele 2 soluții în faza de producție se poate observa că există o proporționalitate a valorilor astfel că soluția cu structura realizată din profile formate la rece prezintă valori mai mari în ceea ce privește macrocomponentele „Perete exterior” și „Perete interior” în timp ce cea cu structura realizată din profile laminate la cald prezintă valori mai mari pentru macro componentele „Placă pe sol” și „Acoperiș”

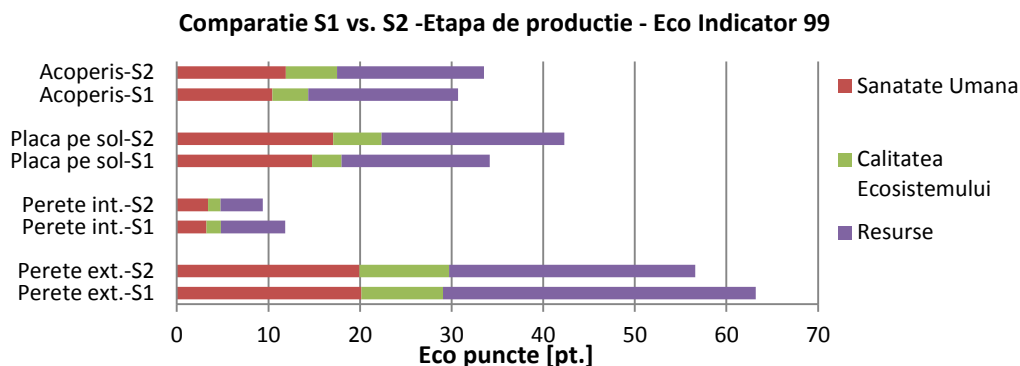


Fig. 6.5. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție – Eco Indicator 99

Graficul din Fig. 6.5 oferă informații asupra principalelor categorii de impact și se va detalia în graficul din Fig. 6.6 pentru a observa mai bine care sunt subcategoriile care contribuie cel mai mult la impactul total.

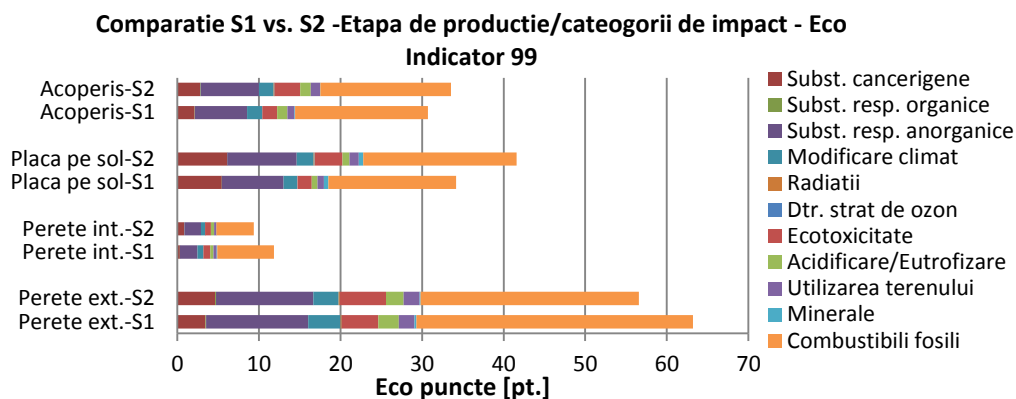


Fig. 6.6. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco Indicator 99

Din graficul aferent Fig. 6.6 se observă că din punct de vedere al resurselor cantitatea de combustibili fosili necesară proceselor de producere a elementelor este cea care prezintă impactul cel mai mare și în urma acestor procese se elimină o cantitate sesizabilă de „Substanțe respiratorii anorganice”, „Substanțe cancerigene” și contribuind la creșterea fenomenului de „Ecotoxicitate” și „Modificarea climatului”. Pentru toate macrocomponentele prezentate se păstrează proporționalitatea valorilor descrise în paragraful anterior.

Pentru a se observa mai clar care sunt materialele care duc la creșterea valorilor impactului, pentru fiecare macrocomponentă în parte se va analiza detaliat impactul în Anexa 3.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Această metodă exprimă impactul asupra mediului în cantități principale de substanțe rezultate în urma diferitelor procese care influențează mediul și duc la dezvoltarea fenomenelor de încălzire globală și de deteriorare a stratului de ozon.

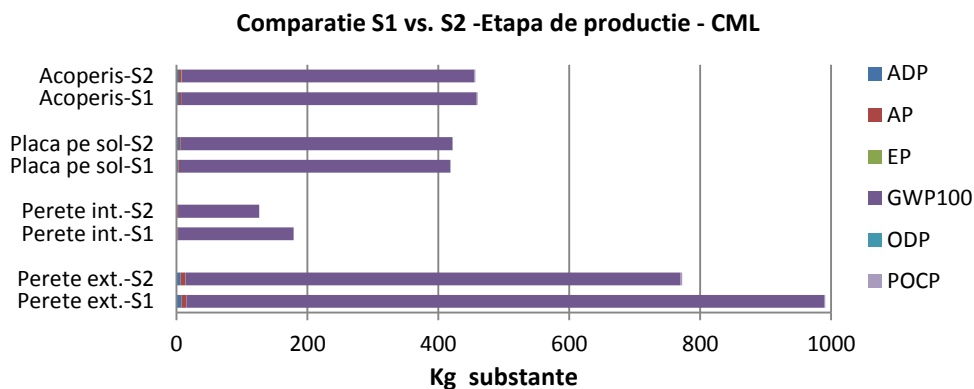


Fig. 6.7. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție – CML

Această metodă oferă informații cantitative asupra substanțelor emise în procesul de producere al macrocomponentei și ajută la dezvoltarea ideilor formate cu ajutorul metodei Eco – Indicator, prin faptul că fiecărei categorii nu i se mai atribuie o valoare adimensională ci una palpabilă. Dar trebuie să se țină cont de faptul că metoda Eco Indicator cuprinde în rezultat toate categoriile de impact în timp ce cea CML exprimă rezultatele doar din punct de vedere al cantităților de emisii, celelalte categorii de impact fiind omise.

În Fig. 6.7 se poate observa că subcategoria „Potențial de încălzire globală” este cea mai afectată de ambele soluții constructive, în urma proceselor de execuție eliminându-se o cantitate considerabilă de CO₂ și se evidențiază macrocomponenta „Perete exterior” a soluției cu structura din profile formate la rece cu o valoare cu 25% mai mare decât cea a soluției cu structura din profile laminate la cald. Deși pentru celelalte subcategorii valorile sunt mult mai mici asta nu înseamnă că substanțele eliminate chiar și în cantitate mai mică nu dăunează în mod semnificativ mediului. Și celelalte subcategorii de impact prezintă valori diferite de 0 dar raportate la cantitatea de CO₂ eliminată sunt foarte mici. Valorile detaliate pentru ambele soluții se vor regăsi în Anexa 3.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand, această metodă evaluează impactul asupra mediului din punct de vedere al energiei consumate pentru procesul de producere al elementelor constructive. Dacă metoda Eco-indicator cuprinde toate aspectele impactului asupra mediului iar metoda CML prezintă rezultate doar din punct de vedere al emisiilor, metoda CED prezintă informații cantitative din punct de vedere al consumului resurselor pentru fiecare proces în parte, astfel încât să se poată observa procesele care consumă o cantitate mare de energie și ce procent din cantitatea respectivă este energie regenerabilă.

În Fig. 6.8 se observă că din punct de vedere al energiei cantitatea de energie neregenerabilă consumată pentru producerea elementelor este cu mult mai mare decât cea de energie regenerabilă. Soluția cu structura realizată din profile formate la rece prezintă valori mai mare în etapa de producere a Acoperișului și Plăcii pe sol în timp ce cea cu structura realizată din profile laminate la cald prezintă valori mai ridicate în etapa de producere a Pereților interiori și a Pereților exteriori.

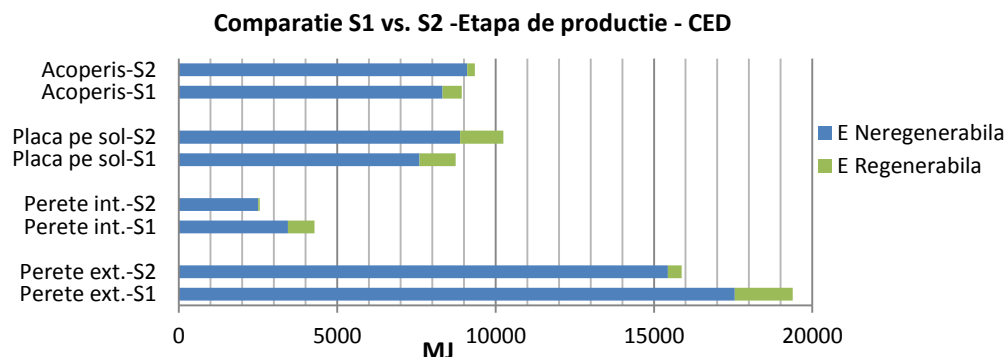


Fig. 6.8. Comparație S1 vs S2 – Etapa de producție – CED

- Etapa de sfârșit a ciclului de viață

Evaluarea comparativă din punct de vedere al metodei Eco indicator 99 Din graficul Fig. 6.9 se poate observa că față de procesul de producție valorile sunt de 10 ori mai mici pentru 3 din cele 4 macrocomponente, excepția făcând macrocomponenta „Placă pe sol”. Categoria cea mai afectată este cea a „Sănătății umane” ca și o consecință a substanțelor eliminate în urma proceselor de reciclare/incinerare/debarasare către o groapă de gunoi ecologică. Deși placa pe sol are o suprafață de 3 ori mai mică decât cea a pereților exteriori, impactul la sfârșitul ciclului de viață este asemănător ca și valori. Ca și în cazul etapei de producție soluția cu structura realizată din profile laminare la cald prezintă valori mai mari pentru macrocomponentele „Acoperiș,” și „Placa pe sol” (cu o valoare de aproximativ 30% mai mare) în timp ce cea cu structura realizată din profile formate la rece prezintă valori mari pentru „Perete interior” și „Perete exterior”.

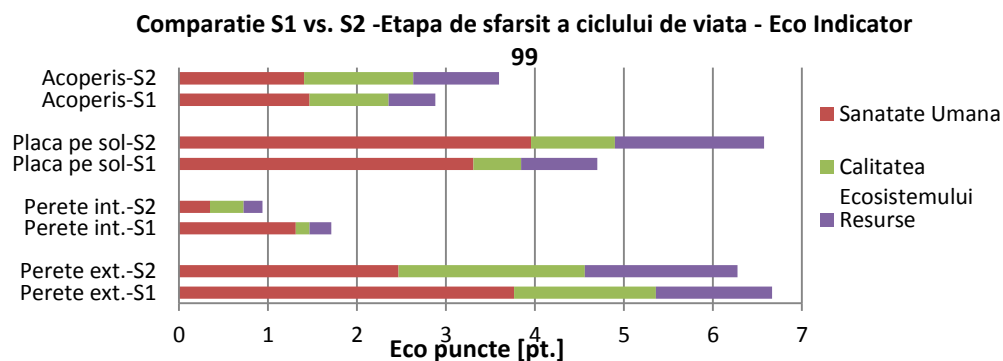


Fig. 6.9. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață– Eco Indicator 99

Fig. 6.9. se detaliază în Fig. 6.10. pentru a se observa ce subcategorii sunt afectate de scenariul ales. Cele mai afectate categorii sunt cele care cuantifică o cantitate mai mare de combustibili fosili consumați în urma diferitelor procese, „substanțele respiratorii anorganice”, substanțele care contribuie la „modificarea climatului” și cele care contribuie la fenomenul de „ecotoxicitate”. Valorile

comparative pentru cele 2 soluții sunt aproximativ proporționale pentru 2 macrocomponente. Discrepanța apare doar în cazul macrocomponentelor perete interior și exterior unde pentru soluția realizată din profile formate la rece unde comparativ cu cealaltă soluție se consumă o cantitate mult mai mare de minerale. Detalii despre impactul fiecărui material la sfârșitul ciclului de viață se pot observa în Anexa 3.

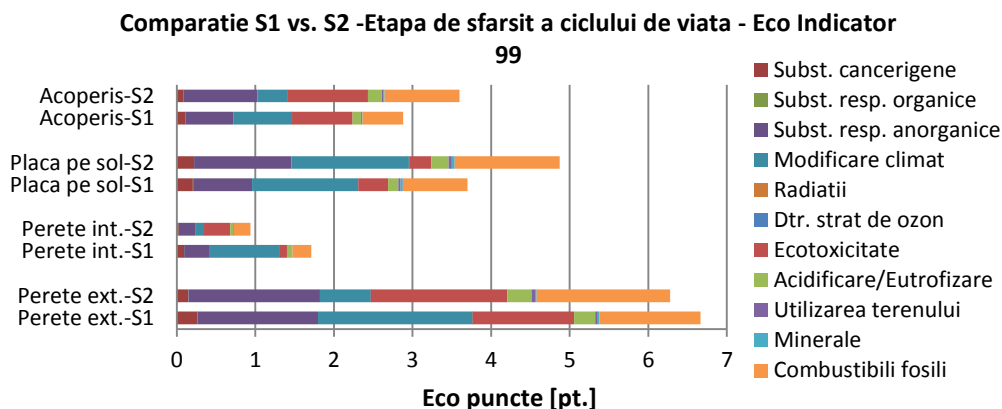


Fig. 6.10. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață/ pe categorii de impact – Eco Indicator 99

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML Valorile sunt reprezentate în graficul din Fig. 6.11. și se poate observa că doar pentru placa pe sol valorile celor 2 soluții sunt apropiate. Pentru celelalte macrocomponente soluția realizată din profile formate la rece se detașează datorită cantității mari de CO₂ eliminată în urma proceselor definite în scenariul de debarasare. Acest lucru se datorează și faptului că această soluție conține mult mai multe materiale decât cea cu structura de rezistență din profile metalice laminate la cald și prin urmare la sfârșitul ciclului de viață trebuie atribuite mai multe procese în funcție de proprietățile fiecărui material.

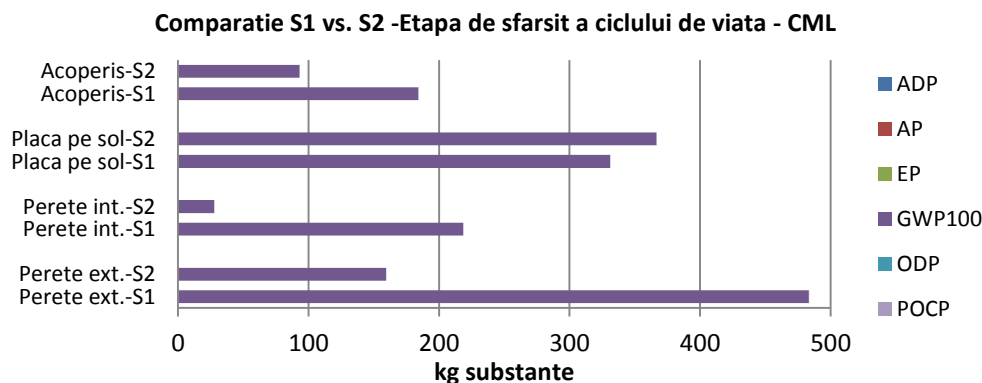


Fig. 6.11. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață– CML

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED –Cumulative Energy Demand Valorile obținute sunt prezentate în Fig. 6.12 și spre deosebire de rezultatele

obținute din punct de vedere al metodei CML, scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață pentru soluția cu structura metalică realizată din profile laminare la cald prezintă consumul cel mai mare de energie la 3 din cele 4 macrocomponente. Și aici ca și în cazul etapei de producție cantitatea de energie neregenerabilă consumată este cu mult mai mare decât cea regenerabilă.

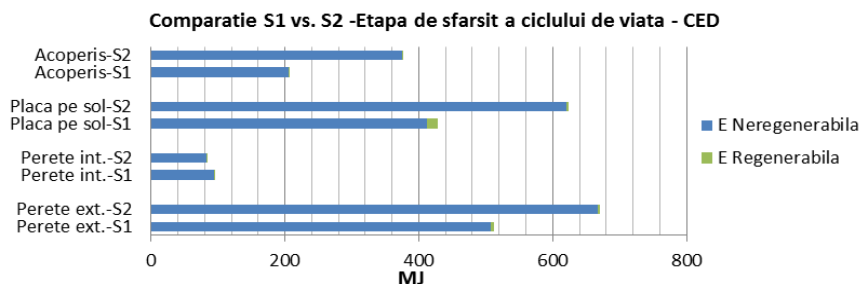


Fig. 6.12. Comparație S1 vs S2 – Etapa de sfârșit a ciclului de viață– CED

- LCA-Ciclul de viață al construcției

Atunci când se dorește a se realiza analiza din punct de vedere al ciclului de viață, se va avea în vedere scenariul de dezasamblare descris în Tabel 6.3 și scenariul pentru sfârșitul vieții fiecărui material descris în Tabel 6.4. Ciclul de viață va fi analizat folosind cele 3 metode descrise în subcapitolul 6.3.

Evaluarea comparativă din punct de vedere al metodei Eco indicator 99 În ceea ce privește ciclul de viață din graficul aferent Fig. 6.13. (Unde : SCV - Sfârșitul ciclului de viață, EP – Etapa de producție) se observă că scenariile alese pentru sfârșitul ciclului de viață/etapa de debarasare pentru ambele soluții prezintă un impact redus față de etapa de producție. În general se dorește ca aceste scenarii să valorifice cât mai mult din materialele folosite și să se poată obține o cantitate mare de material reciclat fără a fi necesare multe resurse și fără a degaja o cantitate mare de emisii și substanțe în mediul înconjurător.

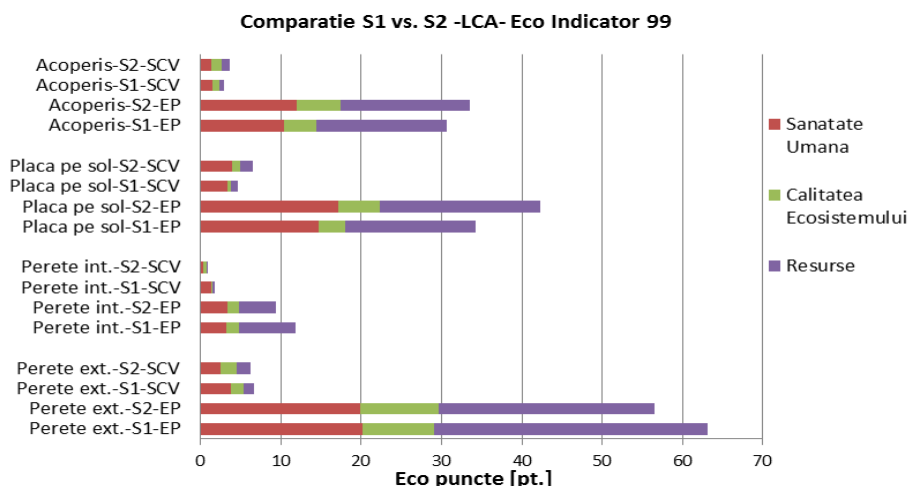


Fig. 6.13 Comparație S1 vs S2 – LCA/pe etape – Eco Indicator 99

Pentru o vizualizare mai ușoară se va folosi în graficele următoare tot impactul pe ciclul de viață și nu defalcat pe etapa de producție și etapa de sfârșit a ciclului. Soluțiile detaliate se regăsesc în Anexa 3

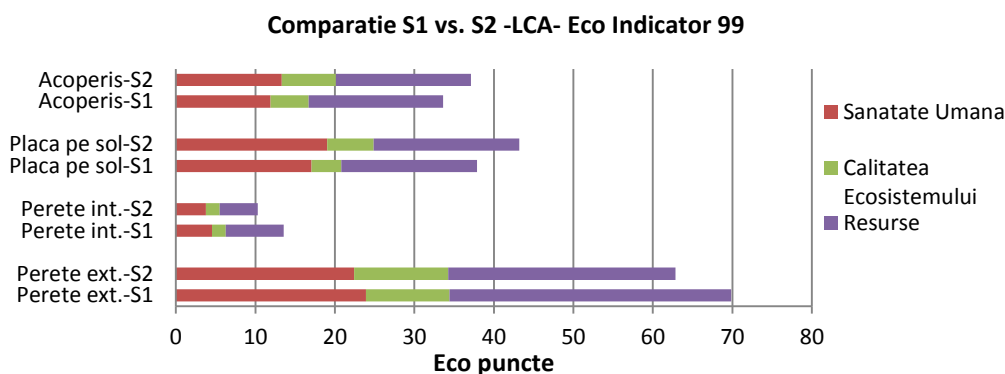


Fig. 6.14. Comparație S1 vs S2 – LCA – Eco Indicator 99

Astfel evaluând comparativ ciclul de viață al fiecărei macrocomponente se poate observa în Fig. 6.14. ca cele 2 soluții prezintă valori apropiate pentru toate cele 4 macrocomponente. Categoriile de impact cele mai afectate sunt cea a resurselor consumate de-a lungul ciclului de viață și al emisiilor care afectează sănătatea umană.

Din graficul din Fig. 6.15 se poate observa cantitatea de combustibili fosili consumați pentru ciclul de viață al fiecărei macrocomponente, această subcategorie de impact fiind cea mai afectată, urmată de cea care cuantifică, cantitatea de substanțe anorganice eliminate în aer. Soluția S1- modulul cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece prezintă valori mai ridicate în ceea ce privește macrocomponentele „Perete interior” și „Perete exterior” în timp ce soluția S2-modulul cu structura de rezistență realizată din profile laminate la cald prezintă valori mai ridicate pentru macrocomponentele „Acoperiș” și „Placă pe sol”. Per total valorile se compensează încât se poate concluziona că diferența dintre cele 2 soluții este foarte mică.

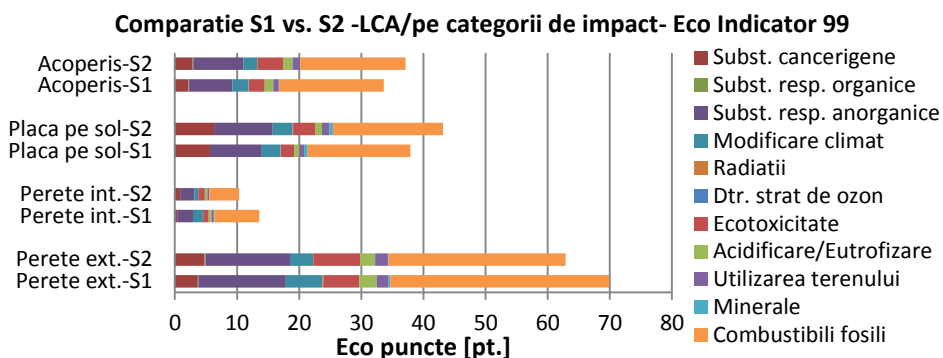


Fig. 6.15. Comparație S1 vs S2 – LCA /pe categorii de impact– Eco Indicator 99

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. În graficul din Fig. 6.16. se poate observa că din punct de vedere al cantității de substanțe emise ciclul de viață al peretelui exterior al soluției S1 prezintă un consum cu aproape 50% mai mare în timp ce pentru peretele interior S1 cantitatea de emisii este dublă.

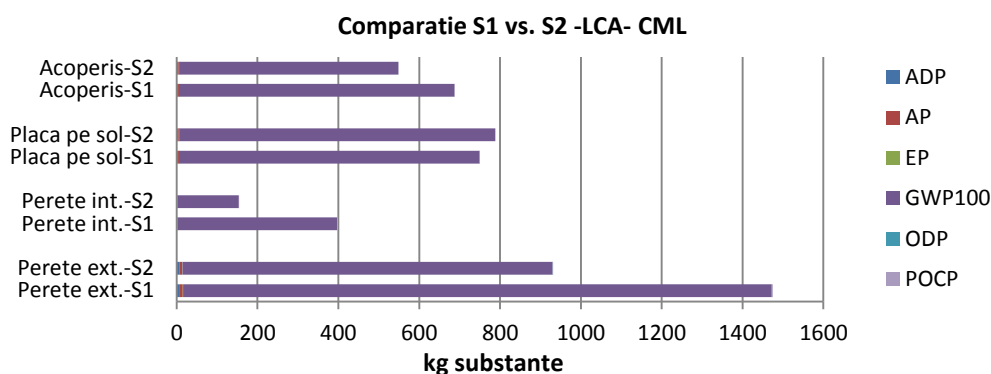


Fig. 6.16. Comparație S1 vs S2 – LCA- CML

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand din punct de vedere al energiei consumate de-a lungul ciclului de viață pentru cele două soluții se poate observa în Fig. 6.17, că cea mai mare cantitate este cea necesară pentru pereții exteriori, o cantitate semnificativă este necesară și pentru acoperiș și placa pe sol deși suprafața lor este de 3 ori mai mică decât cea a pereților exteriori.

Și din punct de vedere al ciclului de viață, energia neregenerabilă consumată este cu mult mai mare decât cea regenerabilă.

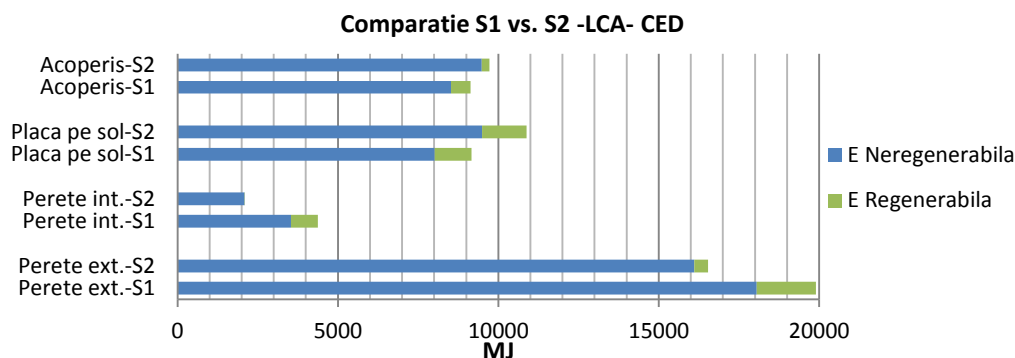


Fig. 6.17. Comparație S1 vs S2 – LCA- CED

Din punct de vedere al impactului asupra mediului pentru a compara cele 2 soluții pentru modulele de locuit cea mai indicată metodă este cea Eco Indicator. Rezultatele se pot observa comparativ în tabelul având în vedere categoriile prezentate mai sus.

Tabel 6.7. Comparație S1 vs. S2 –Eco Indicator – Eco puncte

Tipuri de module	Total impact [Eco puncte]	Etapa de producție [Eco puncte]	Etapa de sfârșit a ciclului de viață [Eco puncte]
Modul cu structura de rezistență din profile formate la rece – S1	155	140	15
Modul cu structura de rezistență din profile laminate la cald – S2	153	138	15

Se poate observa din tabelul de mai sus că din punct de vedere al eco punctelor cele două soluții prezintă valori foarte apropiate. Diferența este dată de etapa de producție a materialelor dar este destul de mică.

Din punct de vedere al metodei CML rezultatele se pot observa în tabelele și graficele următoare.

Tabel 6.8. Comparație-LCA-CML

Categorie de impact	Unitate	Etapa de producție S1	Etapa de producție S2	Etapa de sfârșit a ciclului de viață S1	Etapa de sfârșit a ciclului de viață S2
ADP	kg Sb eq	1.6E+01	1.5E+01	5.3E-01	7.6E-01
AP	kg SO2 eq	1.3E+01	1.4E+01	6.6E-01	8.7E-01
EP	kg PO4-- eq	1.2E+00	1.1E+00	3.7E-01	3.3E-01
GWP100	kg CO2 eq	2.0E+03	1.7E+03	1.2E+03	6.4E+02
ODP	kgCFC-11 eq	1.9E-03	3.0E-04	8.9E-06	1.3E-05
POCP	kg C2H4	3.5E+00	4.3E+00	2.1E-02	2.5E-02

Unde :

S1-Modul cu structura de rezistență realizată din profile metalice formate la rece

S2-Modul cu structura de rezistență realizată din profile metalice laminate la cald

Din punct de vedere al metodei CML se poate observa că varianta de modul cu structura de rezistență din profile formate la rece prezintă un impact mai ridicat atât în faza de producție cât și în urma procesului de sfârșit de viață după cum se poate observa în Fig. 6.18. Reinterpretând procentual graficul se poate observa și pentru celelalte categorii de impact care sunt etapele care afectează cel mai mult. Efectul scenariului ales pentru sfârșitul ciclului de viață se observa mai mult în ceea ce privește categoria care prezintă influența adusă la procesul de încălzire globală și cea de eutrofizare.

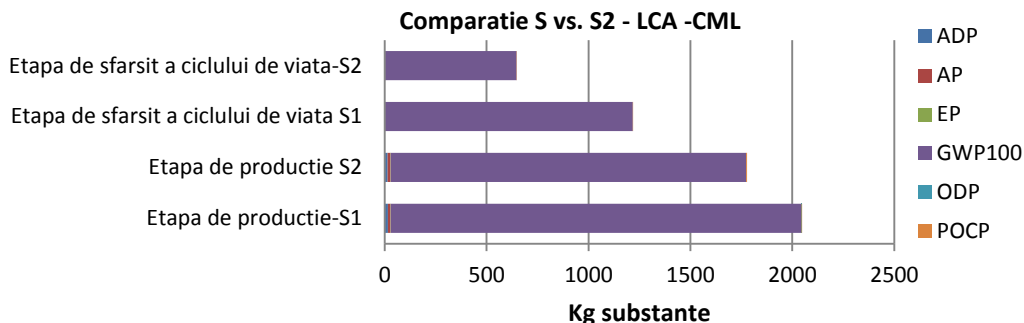


Fig. 6.18. Comparație LCA-CML

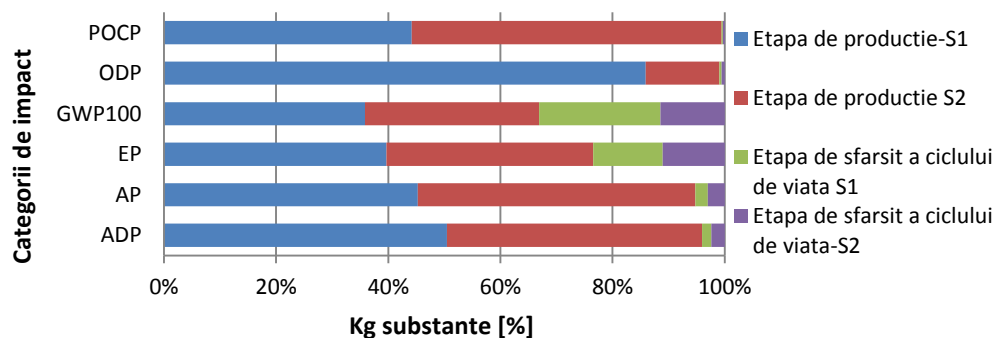


Fig. 6.19 Comparație LCA-CML -Procentual

Din punct de vedere al metodei CED rezultatele se pot observa în Tabel 6.9 Fig. 6.20. În ceea ce privește energia necesare pentru ciclul de viață al soluțiilor studiate se observă din grafic că se consumă o cantitate considerabilă de energie neregenerabilă și doar o cantitate redusă de energie regenerabilă. Scenariile alese pentru sfârșitul ciclului de viață nu consumă o cantitate mare de energie prin comparație cu etapele de producție.

Tabel 6.9 Comparație LCA-CED

Categorie de impact	Unitate	Etapa de producție-S1	Etapa de producție S2	Etapa de sfârșit a ciclului de viață S1	Etapa de sfârșit a ciclului de viață-S2
Energie Neregenerabilă	MJ eq	3.70E+04	3.60E+04	1.20E+03	1.70E+03
Energie Regenerabilă	MJ eq	4.40E+03	2.10E+03	2.20E+01	2.40E+01

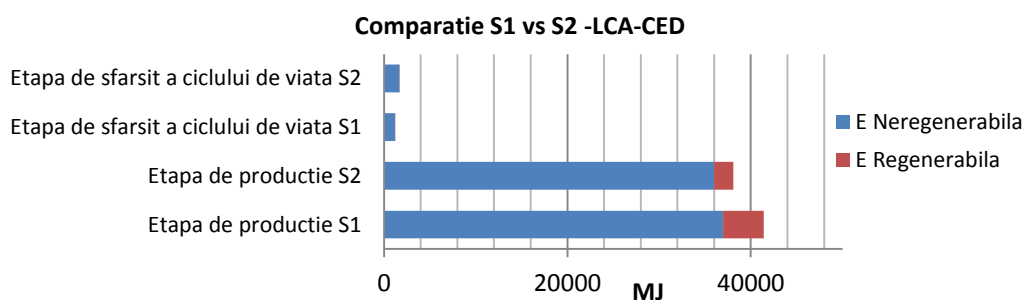


Fig. 6.20. Comparație LCA-CED

Având în vedere toate graficele și tabelele analizate se poate concluziona că ambele soluții prezintă un impact asupra mediului apropiat din punct de vedere al ciclului de viață deși fiecare din ele are punctele ei forte și minusurile în acest domeniu în funcție de etapele analizate.

De multe ori încercarea de a optimiza doar un aspect al unei clădiri/structuri poate să ducă la dezechilibrarea celorlalte și rezultatul global să fie unul mai negativ față de cel inițial. De aceea, procesul de optimizare a proiectării bazată pe

performanță trebuie înglobat în sfera interdisciplinara a dezvoltării durabile și fiecare clădire în parte să fie evaluată din toate punctele de vedere. În final să se găsească o soluție de mijloc care să nu prejudicieze rezistența structurală sau să aducă costuri suplimentare nejustificate în raport cu alte proprietăți/calități/impact asupra mediului.

Acest domeniu de dezvoltare durabilă și mai ales cel de impact asupra mediului este în continuă dezvoltare și optimizare și necesită foarte multe resurse atât umane cât și financiare. Uniunea Europeană oferă anual burse și finanțări de proiecte prin intermediul programului RFCS pentru a ajuta la dezvoltarea sustenabilității și îmbogățirea bazei de date cu cât mai multe informații despre cât mai multe materiale și procesele aferente lor.

Această abordare a impactului asupra mediului, din punct de vedere al energiei poate ajuta la optimizarea proceselor de producție și la înlocuirea a cât mai multor procese consumatoare de energie neregenerabilă cu procese care să folosească tehnologii noi non-invazive.

7. CONCLUZII GENERALE ȘI CONTRIBUȚII PERSONALE

7.1. Rezumat

Principalele concluzii ale tezei sunt prezentate în acest capitol. Se demonstrează contribuția studiilor din această teză de doctorat și felul în care rezultatele cercetării în domeniul ingineriei civile se corelează cu celelate specialități: arhitectură, mecanice, edilitare, instalații electrice și sanitare, automatizare și control. De asemenea sunt prezentate perspective viitoare în ceea ce privește studiul soluțiilor pentru situații de urgență în vederea unei dezvoltări durabile.

7.2. Concluzii generale (structurate pe capitole)

CAPITOL 2

Se pornește în primul rând de la faptul că până în prezent, referitor la construcțiile modulare și integrarea acestora în situații de urgență, tot ceea ce s-a practicat a fost legat de a asigura un spațiu în care oamenii să se poată adăposti temporar.

Soluțiile actuale nu asigură o continuitate în timp sau o integrare a facilităților folosind energia regenerabilă.

De asemenea, soluțiile practicate până în prezent nu asigură posibilitatea de a deveni soluții permanente de locuire în zona afectată.

Facilitățile asigurate în prezent sinistratilor care beneficiază de construcții modulare sunt independente față de spațiile de locuit, nefiind grupate/organizate/monitorizate ca ansamblu integrat și compact.

De la aceste premise pornește demersul tezei de a asigura un nou tip de condiții viitorilor sinistrați.

CAPITOL 3

În urma cercetării sociologice efectuate în capitolul menționat, s-au descoperit neconformități în procesul de reconstrucție. S-au investigat problemele întâmpinate în perioada de relocare și s-au tras concluzii în legătură cu posibilități de îmbunătățire și soluționare ale acestora într-un mod cât mai rapid și mai potrivit cu necesitățile sinistratilor. Câteva exemple de chestionare completate se pot observa în Anexa1.

În urma studiului, s-a concluzionat faptul că oamenii îmbrățișează ideea unui adăpost temporar, cu posibilitatea de a deveni permanent, ceea ce susține demersul lucrării de față.

În urma investigării prin chestionar se conturează configurarea unităților modulare de locuit și a unităților modulare utilitare, dar și configurarea întregului ansamblu modular și principiul de funcționare al acestuia.

În concluzie, este nevoie de un proces de reproiectare pentru noile locuințe, realizabil în urma unei analize a nevoilor oamenilor. Procesul acesta este posibil cu

ajutorul unei colaborări stranse și bine organizate a unui personal de specialitate alcătuit din ingineri, psihologi, sociologi, arhitecți, ingineri software, etc.

Adăposturile temporare propuse în urma studiului sunt gândite să funcționeze pe o perioadă de aproximativ 12 luni, cu posibilitatea de a deveni permanente. Totodată, acestea trebuie să corespundă principiilor dezvoltării durabile.

CAPITOL 4

Se evidențiază faptul că sistemul poate fi îmbunătățit prin monitorizarea / automatizarea ansamblului integrat.

De asemenea un ansamblu locativ este mai potrivit din considerente atât economice, cât și sociale și este funcțional și independent energetic (fără a necesita bransamente la rețeaua locală/națională), în așa fel încât să satisfacă nevoile sinistraților pe o perioadă de minim un an, perioadă în care aceștia să poată participa la reconstrucție.

Acest lucru este posibil cu ajutorul modulelor containerizate tehnologice, care produc energie electrică, tratează apa brută și colectează apa menajeră, care va fi mai târziu supusă unui proces de epurare.

Unul dintre avantajele acestor module tehnologice constă în faptul că funcționează cu minim impact asupra mediului înconjurător. Rezultatul acestui tip de abordare satisface nevoile sinistraților, datorită faptului că este creat tocmai în urma unui chestionar la care au răspuns un număr mare de persoane care au trecut prin experiența pierderii locuinței.

Ansamblul din propunere acoperă cei trei piloni ai dezvoltării durabile: economic, social și mediu, astfel:

- Modulele standardizate de producere a energiei electrice rezolvă problema aprovizionării cu curent a întregului ansamblu
- Modulele standardizate de tratare a apei rezolvă problema furnizării apei potabile pentru întregul ansamblu
- Modulele standardizate de producere a energiei termice rezolvă problema asigurării încălzirii pentru întregul ansamblu.
- Realizarea unei intervenții de tipul ZUC „Zone Umede Construite” rezolvă problema epurării apelor uzate.
- Modulele mobile medicale pentru tratarea sinistraților răniți și pentru a monitoriza și preveni apariția unor boli și epidemii.

Configurația sistemului se stabilește postdezastru pe baza unei aplicații software care va fi dezvoltată ulterior, parte a unei proceduri de utilizare a acestui ansamblu integrat.

Procedura va prevedea crearea unor depozite cu repere/module prefabricate în vecinătatea unor zone de risc, aflate în administrarea instituțiilor responsabile de intervenție postdezastru, fiind astfel pregătite să fie transportate și montate în caz de necesitate.

Aplicarea software-ului va avea ca scop determinarea structurii sistemului, funcție de condițiile concrete de operare.

Monitorizarea sistemului va urmări și controla fiecare modul component, va asigura managementul resurselor și evidența sinistraților prin culegerea și transmiterea datelor către și de la un centru operațional local.

Se propune ca să existe un chestionar pentru a monitoriza cât de bine integrat este acest ansamblu modular și pentru a se putea face o mentenanță cât mai potrivită.

CAPITOL 5

Contribuția se concretizează prin alegerea variantei structurale optime dintre alte patru variante analizate pe parcursul acestui capitol. Dimensionarea s-a făcut pentru două module cu configurație P+1E.

Variantele structurale analizate preliminar țin cont de condițiile climatice, seism, aplicate pentru zonele cele mai problematice din România.

Acestea sunt evaluate din punct de vedere al rezistenței și stabilității structurale, al eficienței și rapidității în execuție, al rezistenței termice și al costurilor.

Dimensionarea modulelor din punct de vedere seismic se realizează pentru zona Vrancea, și acoperă toate zonele de pe teritoriul României din punct de vedere al acțiunii seismice, fiind zona care prezintă valorile cele mai defavorabile. Pe parcursul elaborării acestei teze, s-a ținut cont și de intrarea în vigoare a noului normativ P100-2013, care aduce modificări substanțiale asupra valorilor și asupra formei spectrelor de răspuns.

Toate modelele structurale analizate prezintă un comportament bun sub acțiunea încărcărilor aplicate.

Cel mai bun comportament din punct de vedere al modurilor proprii de vibrație, îl reprezintă cazurile care folosesc elementele metalice formate la cald.

Dintre aceste patru variante sunt alese soluțiile cele mai eficiente din punct de vedere al costurilor (ale construcției, manopera/montaj și mentenanță), rapiditatea montajului, durabilitatea construcției.

Se ajunge la concluzia că modulul cu structura din profile formate la cald (teavă patrată și rectangulară) este soluția cea mai eficientă, urmată de soluția cu profile formate la rece. Ambele îndeplinesc bine condițiile enumerate mai sus.

CAPITOL 6

În acest capitol sunt comparate cele două soluții structurale obținute în Capitolul 5 pentru module de locuit, din punct de vedere al impactului acestora asupra mediului înconjurător.

Cele două module sunt împărțite în macrocomponente (pereți exteriori, pereți interiori, acoperiș și placă pe sol) pentru a se putea compara mai ușor.

Se evidențiază care dintre elementele modulelor prezintă impactul cel mai mare asupra mediului din punct de vedere al cantității de resurse consumate în procesele de producție și de sfârșit al ciclului de viață, precum și cantitățile de emisii rezultate (pentru o analiză detaliată, a se vedea Anexa 3)

Din punct de vedere al energiei regenerabile și neregenerabile consumate, se concluzionează, că se pot optimiza procesele de producție și asamblare.

Cele două soluții (rezultate din studiul comparativ din cadrul capitolului 5, subcapitolele 5.3 și 5.4) sunt evaluate comparativ în capitolul de față, pentru a se alege soluția optimă din punct de vedere al dezvoltării durabile.

Ambele soluții îndeplinesc condițiile de rezistență structurală, termică, confort și prezintă valori asemănătoare din punct de vedere al impactului asupra mediului, după cum se poate observa în tabelul următor:

Tabel 7.1. Studiu comparativ asupra celor două soluții

Categoria	Module cu structura de rezistență din profile formate la rece	Module cu structura de rezistență din profile laminate la cald țeavă pătrată și dreptunghiulară
Confortul locuitorilor	2	2
Rezistență structurală	2	2
Greutate structurală	2	1
Eficiență termică	2	2
Greutate globală	1	2
Eficiență în montaj	1	2
Costuri(materiale+manopera)	1	2
TOTAL [Puncte]	11	13
Impact asupra mediului.		
Eco puncte pt.	155	153

Aspectele care diferențiază și prioritizează soluția cu structura realizată din profile laminate la cald țeavă pătrată și țeavă dreptunghiulară sunt: greutate globală, eficiența în montaj, costuri și timp de execuție scăzute. Aceste aspecte sunt esențiale pentru acest tip de construcții deoarece exista intenția de a se pune în practică de către IGSU, acest tip de soluții în situații de urgență.

7.3. Contribuții proprii

Contribuțiile cele mai importante din cadrul tezei sunt (în ordinea capitolelor):

- Analiza bibliografică sistematică a soluțiilor structurale pretabile unor construcții modulare asamblabile într-un complex de locuit destinat adăpostirii sinistraților în situații de urgență (capitolul 2).
- Analiza bibliografică a evoluției în timp a construcțiilor modulare prefabricate (capitolul 2).
- Studiul sociologic pe un eșantion de 70 de sinistrați, care au fost victime ale inundațiilor din Banat din anul 2005, cu privire la deficiențele construcțiilor realizate și modul de evacuare și relocare aplicate imediat după catastrofă (capitolul 3).
- Prioritizarea și ierarhizarea nevoilor sinistratților conform răspunsurilor din chestionar (capitolul 3).
- Realizarea unui prototip de locuință modulară care să satisfacă nevoile sinistratților detectate prin intermediul chestionarului (capitolul 3).
- Propunerea mai multor configurari spațiale de assemble modulare integrate în funcție de configurarea terenului și de nevoile sociale deduse din chestionar (capitolul 4).
- Propunerea unei variante minime din punct de vedere al costurilor pentru ansamblul integrat și detalierea acestuia (capitolul 4).

- Propunerea unor unități modulare fixe sau mobile care să furnizeze energie regenerabilă întregului ansamblu de locuit, în lipsa existenței bransamentelor (capitolul 4).
- Analiza comparativă a patru soluții structurale din punct de vedere a rezistenței și stabilității structurale, din care se aleg două care prezintă greutatea structurală cea mai mică (capitolul 5).
- Analiza comparativă a celor două structuri (structura cu profile formate la cald țeavă pătrată și dreptunghiulară și structura cu profile formate la rece) din punct de vedere al rezistenței termice, greutate totală, costuri de execuție (a unui modul de locuit gata echipat pentru a fi utilizat) (capitolul 5).
- Analiza extinsă din punct de vedere structural a soluției optime, pentru a se observa dacă structura prezintă o comportare bună supusă la valorile maxime ale altor încărcări (analiza seismică comparativă) (Anexa 2 – Capitolul 5)
- Analiza celor două variante din punct de vedere al ciclului de viață conform principiilor dezvoltării durabile. Se poate observa pentru diferite materiale uzuale pentru construcții, care este cantitatea de CO2 eliminată și care sunt elementele care contribuie la agravarea problemelor de preocupare mondială, cum ar fi: deteriorarea stratului de ozon, fenomenul de eutrofizare și cel de încălzire globală (capitolul 6).
- Analiza detaliată a fiecărei macrocomponente, din punct de vedere al impactului asupra mediului (Anexa 3 – Capitolul 6).

7.4. Valorificarea și diseminarea rezultatelor

Aceasta a fost realizată prin:

- Participarea la conferințe naționale și internaționale cu publicarea în cadrul unor reviste științifice;
- Participarea la conferințe, workshopuri (fără publicare sau cu publicare carte rezumate);

a) Rapoartele științifice intermediare:

Referat: Eficiența economică a clădirilor sustenabile. Obținerea unui consum de energie redus folosind materiale și tehnologii durabile.

Referat: Materiale și tehnologii alternative care contribuie la reducerea consumului de energie. Economisirea și eficiența construcțiilor low-cost.

Referat: Sisteme energetice alternative în proiectarea clădirilor. Considerente structurale.

➤ Lucrări științifice publicate în reviste indexate ISI

- O.-A. Tudoran, C. Gh. Dumitrescu, Tendencies in ecological architecture .Reducing energy consumption during the projection phase. Low-tech type of architecture., Balkan Environmental Association (B.EN.A), (revista) Journal of Environmental Protection and Ecology 14, No 2, 744–752 (2013) ISSN 1311-5065 (indexată JEPE)

- Otilia-Alexandra Tudoran, Mirela Szitar, Teaching Romanian communities to rebuild sustainably after disaster, 5 th World Conference on Educational Science, Sapienza, University of Rome
- **Lucrări științifice publicate în volume de tip Proceeding (indexate ISI Proceedings) și in curs de indexare:**
 - O.Veronescu, M. Szitar, D. Grecea, Space efficiency in building design, 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, (revista) *SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704*, June 17-23, 2012, Vol. 5, 841 - 846 pp (*indexată SGEM 2012, indexat ISI*).
 - M. Szitar, D. Grecea, O. Veronescu, Policies and strategies to improve the environmental performance of residential buildings made of prefabricated panels in Romania, 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, (revista) *SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704*, June 17-23, 2012, Vol. 5, 841 - 846 pp (*indexată SGEM 2012, indexat ISI*).
 - O.A.Veronescu, M. Szitar, Sustainable measures in rebuilding after disaster, 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference,(revista) *SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704*, June 17-23, 2012, Vol. 5, 841 - 846 pp (*indexată SGEM 2012, indexat ISI*).
 - Otilia-Alexandra T, G.D. Mihai, Structural solutions for emergency architecture, ICSA2013(carte)*Structures and Architecture: New concepts, applications and challenges*, 2013, ISBN :978-0-415-66195-9 (Hbk+CD-ROM), ISBN 978-0-203-79856-0(eBook) (*publicata e-book, indexata SCOPUS ,indexata ISI 2010/ in curs de indexare ISI*)
- **Lucrări științifice publicate în volumele unor manifestări științifice (Proceedings) indexate BDI**
 - Otilia-Alexandra Tudoran,Rebuilding after floodings in the Banat Area. Case studies.13th SGEM GeoConference on Nano, Bio And Green - Technologies For A Sustainable Future,www.sgem.org, (revista)*SGEM2013 Conference Proceedings*, ISBN 978-619-7105-06-3 / ISSN 1314-2704, June 16-22, 2013, 697 - 704 pp (*indexata SGEM 2013*)
 - Otilia-Alexandra Tudoran, Daniel Grecea,Using Modular Structures with Built-in Utilities for Temporary Shelters, WSEAS Antalya, Turkey, 2013 (revista)*Proceedings of the 4 th european conference of Civil Engineering (ECCIE '13)*(*indexata SCOPUS*)
- **Lucrări științifice sustinute în conferințe internaționale**
 - Veronescu O-A, Mihai G.D (Romania) Energy efficient materials and technologies used in building design, University of Pecs, Pollack Periodica, Editors in Chief, Amalia Ivany and Miklos Ivany , An International Journal for Engineering and International Sciences

- **Lucrări științifice sustinute în conferințe seminarii naționale :**
 - ZAT 2013 - Zilele Academice Timisorene- 24-25 mai 2013, Timisoara, Romania, Simpozionul: Tendinte si directii in arhitectura locuintei, prezentare "Posibilitati de reconstructia zonelor rurale din Romania afectate de calamitati", autor la o prezentare (fără publicare)

7.5. Direcții de continuare a cercetărilor și aplicații practice

Cercetarea poate fi continuată în primul rând prin dezvoltarea unui sistem de monitorizare care are la baza un software de monitorizare. Acesta are ca date de intrare informații legate de persoanele care necesită relocare și are ca date de ieșire configurarea ansamblului cu numărul de module pentru cazare, de depozitare și module utilitare.

Aplicația poate simula și gestiona o situație de management de urgență, din care rezultă variante posibile de configurare și dezvoltare a ansamblului modular propus în teză.

Această aplicație poate fi dezvoltată ulterior pentru a prezenta variate scenarii de management de urgență (care să includă planificarea urbană, reguli de construcție, dezvoltarea comunității, sănătate, drumuri, electricitate, apă și transport).

Ansamblul propus dovedindu-se a fi corespunzător principiilor dezvoltării durabile, pot fi accesate proiecte și burse europene în direcția acestei teme.

Se poate realiza un prototip de module pe funcțiuni care să poate fi implementat în diferite situații de urgență în orice locație din România.

Implementarea prototipurilor de module poate fi făcută prin folosirea acestora de către IGSU și alte instituții (publice sau private) în vederea dezvoltării de noi zone de locuit.

Sistemul de monitorizare se poate dezvolta în ideea monitorizării procesului de „reutilizare” a acestor module în diferite situații de urgență în locații diferite.

Uniunea Europeană oferă anual burse și finanțări de proiecte, prin intermediul programului RFCS (Research Fund for Coal and Steel) pentru a ajuta la optimizarea construcțiilor metalice prin prisma dezvoltării durabile.

ANEXA 1

Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

Chestionar nr 1

Chestionar cercetare Foieni/Otelec *FIOENI*

Buna ziua Numele meu este ... si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulate ----- realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur, in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1) *partial*
- 2)
- 3)
- 4)

Q2. In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

1) Foarte mult

- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3. Care au fost pentru familia dvs principalele urmasi dupa inundatie?

*psihice, emotive
materiale*

Q4. La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuatii cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata, dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim, continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea, continuati cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere, considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6. Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1) *casa*
- 2)
- 3)

Q7. Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

Fig A1.1. Chestionar nr1. Pag 1

- 1) *refocarea gospodăriei*
 2)continuați cu Q 29

Q8. Cu care dintre următoarele situații s-a confruntat familia dumneavoastră în urma inundațiilor

Tipul de problema avută	Da	Nu	Care sunt acestea?
1 Inundarea parțială a casei	<i>Da</i>		
2 Pierderea totală a casei			
3 Pierderea unor animale	<i>Da</i>		
4 Imbolnavirea animalelor			<i>pisăni</i>
5 Pierderea tuturor animalelor			
6 Pierderea unei părți din bunurile deținute			
7 Pierderea lucrurilor și a bunurilor deținute			
8 Imbolnavirea unor membri ai familiei			
9 Moartea unor membri ai familiei			
10 Plecarea din țară a unor membri ai familiei			
11 Divortul unor membri ai familiei			
12 Altele.....	<i>Da</i>		<i>materiale, obiecte</i>

Q9. În momentul în care ați constatat că în casa dumneavoastră nu se mai poate locui, unde ați hotărât să locuiți

- 1) La rude, apropiați din sat care nu aveau casele inundate
 2) În IAS-uri alături de celelalte persoane care aveau casele inundate
 3) La rudele dumneavoastră din satele vecine

În alt loc

Q10) Ce v-a determinat să luați această decizie?

1) *inundarea parțială a gospodăriei*

Q11) Pentru cât timp ați stat în această locație?

Q12) Cât de lungă vi s-a părut această perioadă?

Foarte lungă

2 Lungă

3 Scurtă

4 Foarte scurtă

Q13) De ce vi s-a părut o perioadă.....?

1) *nu erau la locul potrivit*

Q14) Pe parcursul acestei sederi vă rugăm să ne precizați dacă ați dispus de următoarele utilități, iar dacă da, cu câte persoane le-ați utilizat în comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat în comun cu
1 Loc de gătit/mancare/bucătărie	0	<input checked="" type="checkbox"/>	<i>împreună (familia)</i>

Fig A1.2. Chestionar nr1. Pag 2

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	X
3	Loc de dormit/ Dormitor	0	X
4	Toalete	0	X
5	Loc de facut baie/ Baie	0	X
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	X
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	X
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0	1
9	Altele...	0	X

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulțumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

1) Nu era unde era nevoie de tine.

2)

3)

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplăceri?

1) Inundatia

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

1) a fost n' este proprietatea mea (a familia)

2)

3)

Q18) Pe o scara de la 1 la 10 unde 1 inseamna foarte putin si 10 inseamna foarte foarte mult va rog sa apreciati cat de multumiti ati fost de.....

1) Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2) Locul in care obisnuiti sa luati masa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3) Locul in care ati dormit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4) Locul in care obisnuiti sa faceti baie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5) Locul in care obisnuiti sa va spalati hainele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6) Toaletele pe care le foloseati	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7) Curatenia din locatia respectiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8) Lumina din locul in care ati locuit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9) Locul in care ati tinut animalele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10) Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11) Relatiile cu membrii familiei	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12) Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13) Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14) Distanta fata de casa dumneavoastra inundata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15) Distanta fata de noua casa construita	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

1) Nu- continuati cu Q 20

Fig A1.3. Chestionar nr1. Pag 3

Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeti din nou?

1) *in fel*

Q21) De ce ati face aceasta alegere

1) *este proiectate*

Q22) In urma experientei traite cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?

Foarte buna

2) Buna

3) Rea

4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este... *să fie aproape de gospodăria ta*

Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

- 1 Bucataria
- 2 Sala de mese
- 3 Masa
- 4 Scaune
- 5 Vase de bucatarie
- 6 Dormitor
- 7 Paturi
- 8 Dulap de haine
- 9 Toalete
- 10 Spalatorie de haine
- 11 Baie cu dusuri
- 12 Loc de depozitare a bunurilor recuperate
- 13 Adaposturile pentru animale
- 14 Camera cu un televizor
- 15 Parcare
- 16 Caldura
- 17 Apa curenta
- 18 Apa calda
- 19 Lumina
- 20 Hrana
- 21 Medicamente
- 22 Produse de igiena personala (sapun, etc)
- 23 Produse de curatenie
- 24 Materiale de constructii
- 25 Masini si utilaje

Fig A1.4. Chestionar nr1. Pag 4

170 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

26. Altele

Q25) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, care dintre urmatoarele variante ar oferi cea mai buna organizare a acestei cladiri.

	O singura familie	2-3 familii	Pentru toata lumea
Bucatarie		X	
Dormitor			
Sala de mese	X	X	
Camera cu televizorul		X	
Baia cu dusuri		X	
Toaletele		X	
Locul de depozitare al bunurilor recuperate		X	
Adaposturile pentru animale	X		

Q26) In conditiile in care aceasta cladire de locuinta provizorie v-ar fi pusa la dispozitie, cat timp ati fi dispus sa locuiti intr-o asemenea cladire?

- 1) Mai putin de o luna
- 2) Intre o luna si 6 luni
- 3) Intre 6 luni si un an
- 4) Mai mult de un an
- 5) Oricat ar fi nevoie, in conditiile in care in aceasta perioada imi va fi reconstruita casa

Q27) La ce distanta de sat ar trebui amenajata o astfel de cladire temporara ?

- 1) Cat mai aproape de locul in care au fost casele avariate
- 2) Cat mai aproape de locul in care se construiesc noile case
- 3) Nu conteaza locatia in care este amplasata cladirea
- 4) Alta ...

Q28) Va rugam sa motivati alegerea dumneavoastra

In gospodaria avariata au ramas bunuri si animale.

Q29) Dupa retragerea apelor, in sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundatiilor. Din punctul dumneavoastra de vedere aceasta decizie a fost una

- 1) Foarte buna
- 2) Buna
- 3) Rea
- 4) Foarte rea

Q30) Va rugam sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie ar fi fost

f. b. - posibilitati materiale reduse -

Q31) Dumneavoastra sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie a fost

- 1) Da
- 2) Nu

Fig A1.5. Chestionar nr1. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul...

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1) *sunt locuibile*
- 2)
- 3)

Q35) Daca ar fi sa reconstruiti aceste case, care sunt modificarile pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1) *rezistenta, nr. de camere adaptat nevoilor*
- 2)
- 3)

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstructiei sa

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Munca la constructia caselor celorlaltor persoane	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Bani pentru constructia propriei case	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Altfel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Q37) La momentul inundatiilor, autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute

Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) *asigurarea de catre autoritate a evacuării unor bunuri (cu boarea)*
- 2) *asigurarea deplasării periodice la (vechea) gospodărie cu ajutorul barcilor*
- 3)

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere, care a fost cea mai mare greseala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 6 Chestionar nr1. Pag 6

acel moment dat?

1) *lipsa de coordonare*
2) *dezinteres*
3)

Q40) Daca dumneavoastra ati fi primar si maine ar avea loc inundatii in comuna in care locuiti, cum ati veni in ajutorul oamenilor?

1) *o coordonare mai buna a echipei din primarie*
2) *in functie de necesitate si ajutoare repartizate cetatenilor*
3) *repartizarea ajutoarelor pe mite celor care au nevoie si nu celor care nu sunt.*

Q41) Gen

1) M
2) F

Q42) Varsta

1) *61*

Q43) Numar de clase absolvite

1) *studii superioare*

Q44) Ocupatia

1) *pensionar*

Q45) Numar de membri ai familiei

1) *4*

Q46) Numarul membrilor sub 14 ani

1) *1*

Q47) Numarul membrilor peste 60 de ani

1) *1*

Q48) Numarul de camere din casa

1) *4*

Q49) Numarul de animale mari detiute in gospodarie

Q50) Numarul de pasari detinute in gospodarie ((gaini, date) *40*

Q51) alte animale detinute in gospodarie

1) *ciini* Nr. *2*
2) *pisica* Nr. *2*
3) Nr.

Q52) Religia

ortodoxa

Fig A1. 7. Chestionar nr1. Pag 7

Chestionar nr 2

Chestionar cercetare Foenii/Otelec *10/11/12*

Buna ziua Numele meu este ... si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulate ----- realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur, in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1) *NU SUNT DE ACORD*
- 2)
- 3)
- 4)

Q2 In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) *Foarte mult*
- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3 Care au fost pentru familia dvs principalele urman dupa inundatie?

*NE AM PIERDET CASA
RECOLTA AGRICOLA A FOST DISTRUSA
IMPACT PSIHIC MAJOR*

Q4 La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuatii cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata, dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q 5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim, continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea, continuati cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere, considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6 Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1)
- 2)
- 3)

Q7 Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

Fig A1. 8 Chestionar nr2. Pag 1

1).....
 2).....continuatii cu Q 29

Q8. Cu care dintre urmatoarele situatii s-a confruntat familia dumneavoastra in urma inundatiilor

Tipul de problema avuta	Da	Nu	Care sunt acestea?
1 Inundarea partiala a casei			
2 Pierderea totala a casei	X		
3 Pierderea unor animale			
4 Imbolnavirea animalelor			
5 Pierderea tuturor animalelor			
6 Pierderea unei parti din bunurile detinute	X		
7 Pierderea lucrurilor si a bunurilor detinute			
8 Imbolnavirea unor membri ai familiei	X		
9 Moartea unor membri ai familiei			
10 Plecarea din tara a unor membri ai familiei			
11 Divortul unor membri ai familiei			
12 Altele....			

Q9 In momentul in care ati constatat ca in casa dumneavoastra nu se mai poate locui, unde ati hotarat sa locuiti:

1) La rude, apropiati din sat care nu aveau casele inundate
 2) In IAS uri alaturi de celelalte persoane care aveau casele inundate
 3) La rudele dumneavoastra din satele vecine
 4) In alt loc

Q10) Ce v-a determinat sa luati aceasta decizie?
 1) SITUATIA DE FAPT

Q11) Pentru cat timp ati stat in aceasta locatie? **6 LUNI**

Q12) Cat de lunga vi s-a parut aceasta perioada?
 1) Foarte lunga
 2) Lunga
 3) Scurta
 4) Foarte scurta

Q13) De ce vi s-a parut o perioada?
 1) **FINCATA LOCUIM INTR-O CASA STRAINA, NU AM AVUT NICI UN AN, RETRAGEREA APETITULUI S-A FACUT INTR-O PERIOADA LUNGA DE TIMP, TOTUL A FOST INUTILIZABIL**

Q14) Pe parcursul acestei sederi va rugam sa ne precizati daca ati dispus de urmatoarele utilitati, iar daca da, cu cate persoane le-ati utilizat in comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat in comun cu
1 Loc de gatit mancarea/bucatarie	0	1	4 pers.

Fig A1. 9 Chestionar nr2. Pag 2

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	①	7 pers.
3	Loc de dormit/ Dormitor	0	①	4 pers.
4	Toalete	0	①	2 pers.
5	Loc de facut baie/ Baie	0	①	-n
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	①	-n
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	①	-n
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0	①	-n
9	Altele...	0	①	DEPENDINTE

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

- 1) AGLOMERATIJA
- 2) GRIZILE DE VIITOR
- 3) CONFORTUL

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplaceri?

- 1) UTILIZAREA IN COMUN A SPATIULUI, STARE CASCI IN CARE LOCUIM, NESIGURANTA TARA DE CEEA CE VA FI ACIASA

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

- 1) FAPTUL CA AM TINT UN LOC UNDE SA LOCUIM
- 2)
- 3)

Q18) Pe o scara de la 1 la 10 unde 1 inseamna foarte putin si 10 inseamna foarte foarte mult va rog sa apreciati cat de multumiti ati fost de.....

1) Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1 2 3 4 ⑤ 6 7 8 9 10
2) Locul in care obisnuiti sa luati masa	1 2 3 4 ⑤ 6 7 8 9 10
3) Locul in care ati dormit	1 2 ③ 4 5 6 7 8 9 10
4) Locul in care obisnuiti sa faceti baie	1 ② 3 4 5 6 7 8 9 10
5) Locul in care obisnuiti sa va spalati hainele	1 2 3 ④ 5 6 7 8 9 10
6) Toaletele pe care le foloseati	1 ② 3 4 5 6 7 8 9 10
7) Curatenia din locatia respectiva	1 2 3 4 5 6 7 ⑧ 9 10
8) Lumina din locul in care ati locuit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 ⑩
9) Locul in care ati tinut animalele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 ⑩
10) Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1 2 3 4 5 6 7 8 9 ⑩
11) Relatiile cu membrii familiei	1 2 3 4 5 6 7 ⑧ 9 10
12) Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1 2 3 4 5 6 7 8 ⑨ 10
13) Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1 2 3 4 5 6 ⑦ 8 9 10
14) Distanta fata de casa dumneavoastra inundata	1 2 3 4 5 6 7 8 9 ⑩
15) Distanta fata de noua casa construita	1 2 3 4 5 6 7 8 9 ⑩

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

- 1) Nu- continuati cu Q 20

Fig A1. 10 Chestionar nr2. Pag 3

2) Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeți din nou?

1) LA RUDE, IN ACEASTA LOCALITATE

Q21) De ce ati face aceasta alegere

1) PROPRIETARIU SUNT PLECAȚI, CASA E GOADA

Q22) In urma experientei traite, cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza, in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?

1) Foarte buna

2) Buna

3) Rea

4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este.....? ESTE NECESARA

Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

1. Bucataria	UTIL
2. Sala de mese	-
3. Masa	F. UTIL
4. Scaune	F. UTIL
5. Vase de bucatarie	F. UTIL
6. Dormitor	F. UTIL
7. Paturi	F. UTIL
8. Dulap de haine	UTIL
9. Toaiețe	INDISPENSABILA
10. Spalatorie de haine	UTIL
11. Baie cu dusuri	UTIL
12. Loc de depozitare a bunurilor recuperate	UTILA
13. Adaposturile pentru animale	UTILA
14. Camera cu un televizor	-
15. Parcare	-
16. Caldura	UTILA
17. Apa curenta	UTILA
18. Apa calda	-
19. Lumina	UTILA
20. Hrana	INDISPENSABILA
21. Medicamente	F. UTILE
22. Produse de igiena personala (sapun, etc)	INDISPENSABILE
23. Produse de curatenie	F. UTILE
24. Materiale de constructii	F. UTILE
25. Masini si utilaje	F. UTILE

Fig A1. 11 Chestionar nr2. Pag 4

26. Altele

Q25) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, care dintre urmatoarele variante ar oferi cea mai buna organizare a acestei cladiri:

	O singura familie	2-3 familii	Pentru toata lumea
Bucatarie			X
Dormitor	X		X
Sala de mese			X
Camera cu televizorul			X
Baia cu dusuri	X		
Toaletele	X		
Locul de depozitare al bunurilor recuperate			X
Adaposturile pentru animale	X		

Q26) In conditiile in care aceasta cladire de locuinta provizorie v-ar fi pusa la dispozitie, cat timp ati fi dispus sa locuiti intr-o asemenea cladire?

- 1) Mai putin de o luna
- 2) Intre o luna si 6 luni
- 3) Intre 6 luni si un an
- 4) Mai mult de un an
- 5) Oricat ar fi nevoie, in conditiile in care in aceasta perioada imi va fi reconstruita casa

Q27) La ce distanta de sat ar trebui amenajata o astfel de cladire temporara ?

- 1) Cat mai aproape de locul in care au fost casele avariate
- 2) Cat mai aproape de locul in care se construiesc noile case
- 3) Nu conteaza locatia in care este amplasata cladirea
- 4) Alta...

Q28) Va rugam sa motivati alegerea dumneavoastra

PENTRU A PUTEA URMA RI LUCRARILE LA NOUA LOCUINTA .

Q29) Dupa retragerea apelor, in sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundatiilor. Din punctul dumneavoastra de vedere aceasta decizie a fost una:

- 1) Foarte buna
- 2) Buna
- 3) Rea
- 4) Foarte rea

Q30) Va rugam sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie ar fi fost

Q31) Dumneavoastra sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie a fost

- 1) Da
- 2) Nu

Fig A1. 12 Chestionar nr2. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul....

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1) *CĂ AU FOST CONSTRUITE*
- 2)
- 3)

Q35) Daca ar fi sa reconstruiti aceste case, care sunt modificarile pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1) *DIMENSIUNE, MATERIALUL DE CONSTRUCȚIE*
- 2)
- 3)

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstructiei sa

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case	<input checked="" type="checkbox"/>		
Munca la constructia caselor celorlaltor persoane	<input checked="" type="checkbox"/>		
Bani pentru constructia propriei case		<input checked="" type="checkbox"/>	
Altfel			

Q37) La momentul inundatiilor , autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute
Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) *EVACUAREA*
- 2) *IMPARTIREA DE ALIMENTE SI APA*
- 3) *CONSTRUCȚIA NOILOR CASE*

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere , care a fost cea mai mare greseala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 13. Chestionar nr2. Pag 6

acel moment dat?

- 1) PRELAREA HAOTICA A AJUTOARELOR
- 2) RECUNOASTEREA EXACTA A SITUII DE TRAIT
- 3)

Q40) Daca dumneavoastra ati fi primar si maine ar avea loc inundatii in comuna in care locuiti, cum ati veni in ajutorul oamenilor?

- 1) INFORMARE CORECTA
- 2) EVACUARE PROMPTA
- 3) AJUTOR MATERIAL (ALIMENTE, APA, HAINA, DETERGENTI)

Q41) Gen

- 1) M
- 2) F

Q42) Varsta

- 1) 45

Q43) Numar de clase absolvite

- 1) SSD

Q44) Ocupatia

- 1) INVATATOR

Q45) Numar de membri ai familiei

- 1) 4

Q46) Numarul membrilor sub 14 ani

- 1) —

Q47) Numarul membrilor peste 60 de ani

- 1) —

Q48) Numarul de camere din casa

- 1) 2

Q49) Numarul de animale mari detinute in gospodarie

Q50) Numarul de pasari detinute in gospodarie ((gaini, date) 25

Q51) alte animale detinute in gospodarie

- 1) PORCI Nr. 2
- 2) CAINI Nr. 2
- 3) MICI Nr. 2

Q52) Religia ORTODOX

Fig A1. 14. Chestionar nr2. Pag 7

Chestionar nr 3

Chestionar cercetare Foieni/Otelec *Foieni*

Buna ziua. Numele meu este si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulate realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur, in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1) *Da*
- 2)
- 3)
- 4)

Q2. In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) Foarte mult
- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3. Care au fost pentru familia dvs principalele urmani dupa inundatie?

*Casa dășămnata
Pierderea membrilor
Sistemul culturilor agricole*

Q4. La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuatii cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata, dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q 5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim, continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea, continuati cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere, considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6. Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1)
- 2)
- 3)

Q7. Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

Fig A1. 15. Chestionar nr3. Pag 1

- 1).....
 2).....continuati cu Q 29

Q8 Cu care dintre urmatoarele situatii s-a confruntat familia dumneavoastra in urma inundatiilor

Tipul de problema avuta	Da	Nu	Care sunt acestea?
1 Inundarea partiala a casei	—		
2 Pierderea totala a casei	X		
3 Pierderea unor animale	—		
4 Imbolnavirea animalelor	—		
5 Pierderea tuturor animalelor	—		
6 Pierderea unei parti din bunurile detinute	X		
7 Pierderea lucrurilor si a bunurilor detinute	X		
8 Imbolnavirea unor membri ai familiei	X		
9 Moartea unor membri ai familiei	—		
10 Plecarea din tara a unor membri ai familiei	—		
11 Divortul unor membri ai familiei	—		
12 Altele...	—		

Q9 In momentul in care ati constatat ca in casa dumneavoastra nu se mai poate locui, unde ati hotarat sa locuiti

La rude

- 1) La rude, apropiati din sat care nu aveau casele inundate
 2) In IAS-uri alaturi de celelalte persoane care aveau casele inundate
 3) La rudele dumneavoastra din satele vecine
 4) In alt loc...

Q10) Ce v-a determinat sa luati aceasta decizie?

1) *nu aveau alta solutie*

Q11) Pentru cat timp ati stat in aceasta locatie? *3 luni*

Q12) Cat de lunga vi s-a parut aceasta perioada?

- 1) Foarte lunga
 2) Lunga
 3) Scurta
 4) Foarte scurta

Q13) De ce vi s-a parut o perioada.....?

1) *Nu eram acasa*

Q14) Pe parcursul acestei sederi va rugam sa ne precizati daca ati dispus de urmatoarele utilitati, iar daca da, cu cate persoane le-ati utilizat in comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat in comun cu
1 Loc de gatit mancarea/bucatarie	0	2	

Fig A1. 16. Chestionar nr3. Pag 2

182 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	1
3	Loc de dormit/ Dormitor	0	1
4	Toalete	0	1
5	Loc de facut baie/ Baie	0	1
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	1
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	1
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0	1
9	Altele....	0	1

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulțumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

- 1) Eranu prea multi
- 2) Nu era cosa noastra
- 3) Era departe de cosa noastra

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplaceri?

- 1) Muzdaciile

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

- 1) Aveam loc de dormit și adapost
- 2) pentru animale.
- 3)

Q18) Pe o scara de la 1 la 10 unde 1 inseamna foarte puțin și 10 inseamna foarte foarte mult va rog sa apreciati cat de multumiti ati fost de.....

1)Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2)Locul in care obisnuiti sa luati masa	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3)Locul in care ati dormit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4)Locul in care obisnuiti sa faceti baie	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5)Locul in care obisnuiti sa va spalati hainele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6)Toaletele pe care le foloseati	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7)Curatenia din locatia respectiva	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8)Lumina din locul in care ati locuit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9)Locul in care ati tinut animalele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10)Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11)Relatiile cu membrii familiei	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
12)Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
13)Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14)Distanta fata de casa dumneavoastra indata	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
15)Distanta fata de noua casa construita	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

- 1)Nu- continuati cu Q 20

Fig A1. 17 Chestionar nr3. Pag 3

2) Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeti din nou?

1) *La unde*

Q21) De ce ati face aceasta alegere

1) *N-am alta solutie*

Q22) In urma experientei traite cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?

1) Foarte buna

2) Buna

3) Rea

4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este.....? *Este necesar de oja era*

Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

1 Bucataria	<i>x</i>
2 Sala de mese	
3. Masa	<i>x</i>
4 Scaune	<i>x</i>
5 Vase de bucatarie	<i>x</i>
6 Dormitor	
7 Paturi	<i>x</i>
8 Dulap de haine	<i>x</i>
9 Toaleta	<i>x</i>
10 Spalatorie de haine	
11. Baie cu dusuri	
12 Loc de depozitare a bunurilor recuperate	<i>x</i>
13 Adaposturile pentru animale	<i>x</i>
14 Camera cu un televizor	
15 Parcare	
16. Caldura	
17 Apa curenta	
18 Apa calda	
19 Lumina	<i>x</i>
20 Hrana	<i>x</i>
21. Medicamente	<i>x</i>
22 Produse de igiena personala (sapun, etc)	<i>x</i>
23. Produse de curatenie	
24 Materiale de constructii	<i>x</i>
25. Masini si utilaje	<i>x</i>

Fig A1. 18. Chestionar nr3. Pag 4

26. Altele

Q25) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, care dintre urmatoarele variante ar oferi cea mai buna organizare a acestei cladiri

	O singura familie	2-3 familii	Pentru toata lumea
Bucatarie	X		
Dormitor	X		
Sala de mese	X		
Camera cu televizorul	X		
Baia cu dusuri	X		
Toaletele	X		
Locul de depozitare al bunurilor recuperate	X		
Adaposturile pentru animale	X		

Q26) In conditiile in care aceasta cladire de locuinta provizorie v-ar fi pusa la dispozitie, cat timp ati fi dispus sa locuiti intr-o asemenea cladire?

- 1) Mai putin de o luna
- 2) Intre o luna si 6 luni
- 3) Intre 6 luni si un an
- 4) Mai mult de un an
- 5) Oricat ar fi nevoie, in conditiile in care in aceasta perioada imi va fi reconstruita casa

Q27) La ce distanta de sat ar trebui amenajata o astfel de cladire temporara ?

- 1) Cat mai aproape de locul in care au fost casele avariate
- 2) Cat mai aproape de locul in care se construiesc noile case
- 3) Nu conteaza locatia in care este amplasata cladirea
- 4) Alta...

Q28) Va rugam sa motivati alegerea dumneavoastra

sa pot merge acasa pt. recuperarea noilor lucruri

Q29) Dupa retragerea apelor, in sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundatiilor. Din punctul dumneavoastra de vedere aceasta decizie a fost una:

- 1) Foarte buna
- 2) Buna
- 3) Rea
- 4) Foarte rea

Q30) Va rugam sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie ar fi fost? *era necesara*

Q31) Dumneavoastra sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie a fost *buna*

- 1) Da
- 2) Nu

Fig A1. 19. Chestionar nr3. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul...

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1) Ca este
- 2)
- 3)

Q35) Daca ar fi sa reconstruiti aceste case, care sunt modificarile pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1) Materialul de constructie
- 2) Finisarea
- 3)

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstructiei sa

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case			
Munca la constructia caselor celorlalte persoane			
Bani pentru constructia propriei case			
Altfel			

Q37) La momentul inundatiilor, autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute. Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) Acoperirea ferestrelor, dezinfectarea, medicamentele
- 2)
- 3)

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere, care a fost cea mai mare greseala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 20. Chestionar nr3. Pag 6

acel moment dat?

1) Nu erau pregătiti
 2)
 3)

Q40) Dacă dumneavoastră ați fi primar și maine ar avea loc inundații în comuna în care locuiți, cum ați veni în ajutorul oamenilor?

1) UTILITATE
 2) MATERIALE de construcție
 3) alimente

Q41) Gen
 1) M
 2) F

Q42) Vârsta
 1) 40

Q43) Număr de clase absolvite
 1) 10 clase

Q44) Ocupația
 1) sofer

Q45) Număr de membri ai familiei
 1) 3

Q46) Numărul membrilor sub 14 ani
 1)

Q47) Numărul membrilor peste 60 de ani
 1) 1

Q48) Numărul de camere din casa
 1) 2

Q49) Numărul de animale mari deținute în gospodărie

Q50) Numărul de păsări deținute în gospodărie ((găini, date) 30

Q51) alte animale deținute în gospodărie

1) porci Nr. 3
 2) ciini Nr. 1
 3) Nr.

Q52) Religia ORTODOX

Fig A1. 21. Chestionar nr3. Pag 7

Chestionar nr 4

Chestionar cercetare Foieni/Otelec *F. OTELEC*

Buna ziua Numele meu este . . . si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulata ----- realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur , in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1)
- 2)
- 3)
- 4)

Q2. In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) Foarte mult
- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3. Care au fost pentru familia dvs principalele urmasi dupa inundatie?

Am pierdut casa si bunurile.

Q4. La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuati cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata , dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q 5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea continuati cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere, considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6. Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1) *Ajutor financiar*
- 2) *Bunuri materiale*
- 3) *Case noi*

Q7. Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

- Lipsa locuintei

Fig A1. 22 Chestionar nr4. Pag 1

- 1) *grădinile compromise*
 2)continuati cu Q 29

Q8 Cu care dintre urmatoarele situatii s-a confruntat familia dumneavoastra in urma inundatiilor

Tipul de problema avuta	Da	Nu	Care sunt acestea?
1 Inundarea partiala a casei		<input checked="" type="checkbox"/>	
2 Pierderea totala a casei	<input checked="" type="checkbox"/>		
3 Pierderea unor animale	<input checked="" type="checkbox"/>		
4 Imbolnavirea animalelor	<input checked="" type="checkbox"/>		
5 Pierderea tuturor animalelor		<input checked="" type="checkbox"/>	
6 Pierderea unei parti din bunurile detinute	<input checked="" type="checkbox"/>		
7 Pierderea lucrurilor si a bunurilor detinute	<input checked="" type="checkbox"/>		
8 Imbolnavirea unor membri ai familiei		<input checked="" type="checkbox"/>	
9 Moartea unor mebri ai familiei		<input checked="" type="checkbox"/>	
10 Plecarea din tara a unor membri ai familiei		<input checked="" type="checkbox"/>	
11 Divortul unor membri ai familiei		<input checked="" type="checkbox"/>	
12 Altele...		<input checked="" type="checkbox"/>	

Q9 In momentul in care ati constat ca in casa dumneavoastra nu se mai poate locui, unde ati hotarat sa locuiti

La rude

- 1) La rude, apropiati din sat care nu aveau casele inundate
 2) In IAS uri alaturi de celelalte persoane care aveau casele inundate
 3) La rudele dumneavoastra din satele vecine
 4) In alt loc.

Q10) Ce v-a determinat sa luati aceasta decizie?

- 1) *Nu ma de a gasi adăpost*

Q11) Pentru cat timp ati stat in aceasta locatie?

Q12) Cat de lunga vi s-a parut aceasta perioada?

- 1) Foarte lunga
 2) Lunga
 3) Scurta
 4) Foarte scurta

Q13) Pe ce vi s-a parut o perioada?

- 1) *Funda era departe de casa mea -*

Q14) Pe parcursul acestei sederi va rugam sa ne precizati daca ati dispus de urmatoarele utilitati, iar daca da, cu cate persoane le-ati utilizat in comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat in comun cu
1 Loc de gatit mancarea/bucatarie	0	<input checked="" type="checkbox"/>	

Fig A1. 23. Chestionar nr4. Pag 2

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	0
3	Loc de dormit/ Dormitor	0	1
4	Toalete	0	1
5	Loc de facut baie/ Baie	0	1
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	1
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	1
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0	1
9	Altele...	0	1

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

- 1) *Manea pufletească - demoralizată*
- 2) *Nemulțămirea față de atitudinea autorităților*
- 3) *Impartășirea incorectă a ajutoarelor*

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplăceri?

- 1) *condiția deșchită a risii de către autorități*

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

- 1) *faptul că am avut prieteni în jur*
- 2) *condiții multumitoare de cazare*
- 3) *înțelegerea situației de către apropiați*

Q18) Pe o scară de la 1 la 10 unde 1 înseamnă foarte puțin și 10 înseamnă foarte foarte mult va rog să apreciați cât de multumit ati fost de

1)Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2)Locul in care obisnuiti sa luati masa	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3)Locul in care ati dormit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4)Locul in care obisnuiti sa faceti baie	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5)Locul in care obisnuiti sa va spalati hainele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6)Toaletele pe care le foloseati	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7)Curatenia din locatia respectiva	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8)Lumina din locul in care ati locuit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9)Locul in care ati tinut animalele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10)Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11)Relatiile cu membrii familiei	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
12)Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
13)Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14)Distanta fata de casa dumneavoastra indata	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
15)Distanta fata de noua casa construita	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

- 1)Nu- continuati cu Q 20

Fig A1. 24. Chestionar nr4. Pag 3

190 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

2) Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeti din nou?
 1)

Q21) De ce ati face aceasta alegere
 1)

Q22) In urma experientei traite cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?
 1) Foarte buna
 2) Buna
 3) Rea
 4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este.....?
 Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

1 Bucataria	F. U.	
2. Sala de mese	F. U.	
3 Masa	F. U.	
4 Scaune		U.
5 Vase de bucatarie	F. U.	
6. Dormitor	F. U.	
7 Paturi	F. U.	
8 Dulap de haine		U
9 Toaieete	F. U.	
10 Spalatorie de haine		U
11 Baie cu dusuri	F. U.	
12 Loc de depozitare a bunurilor recuperate		U
13 Adaposturile pentru animale	F. U.	
14 Camera cu un televizor		U
15 Parcare		U
16 Caldura	F. U.	
17 Apa curenta	F. U.	
18 Apa calda	F. U.	
19 Lumina	F. U.	
20 Hrana	F. U.	
21. Medicamente	F. U.	
22. Produse de igiena personala (sapun, etc)	F. U.	
23 Produse de curatenie		U.
24 Materiale de constructii	F. U.	
25. Masini si utilaje		U.

Fig A1. 25. Chestionar nr4. Pag 4

26. Altele

Q25. Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, care dintre urmatoarele variante ar oferi cea mai buna organizare a acestei cladiri.

	O singura familie	2-3 familii	Pentru toata lumea
Bucatarie			X
Dormitor			X
Sala de mese			X
Camera cu televizorul		X	
Baia cu dusuri	X		
Toaletele			X
Locul de depozitare al bunurilor recuperate			X
Adaposturile pentru animale			

Q26) In conditiile in care aceasta cladire de locuinta provizorie v-ar fi pusa la dispozitie, cat timp ati fi dispus sa locuiti intr-o asemenea cladire?

- 1) Mai putin de o luna
- 2) Intre o luna si 6 luni
- 3) Intre 6 luni si un an
- 4) Mai mult de un an
- 5) Oricat ar fi nevoie, in conditiile in care in aceasta perioada imi va fi reconstruita casa

Q27) La ce distanta de sat ar trebui amenajata o astfel de cladire temporara ?

- 1) Cat mai aproape de locul in care au fost casele avariate
- 2) Cat mai aproape de locul in care se construiesc noile case
- 3) Nu conteaza locatia in care este amplasata cladirea
- 4) Alta...

Q28) Va rugam sa motivati alegerea dumneavoastra

Q29) Dupa retragerea apelor, in sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundatiilor. Din punctul dumneavoastra de vedere aceasta decizie a fost una:

- 1) Foarte buna
- 2) Buna
- 3) Rea
- 4) Foarte rea

Q30) Va rugam sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie ar fi fost ?

Q31) Dumneavoastra sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie a fost ?

- 1) Da
- 2) Nu

Fig A1. 26. Chestionar nr4. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul...

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1) *Faptul ca sunt noi si usor de intretinut*
- 2)
- 3)

Q35) Daca ar fi sa reconstruiti aceste case, care sunt modificarile pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1) *sa aiba pod si debarale mai mari*
- 2) *sa fie mai solide (din caramida)*
- 3)

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstructiei sa

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case	<input checked="" type="checkbox"/>		
Munca la constructia caselor celorlalte persoane		<input checked="" type="checkbox"/>	
Bani pentru constructia propriei case			
Altfel			

Q37) La momentul inundatiilor, autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute. Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) *Evacuarea persoanelor din localitate*
- 2) *si a animalelor aflate in pericol*
- 3)

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere, care a fost cea mai mare greseala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 27. Chestionar nr4. Pag 6

acel moment dat?

1)..... *Comunicarea deficitară*
 2)..... *lipsa de interes pentru persoanele cu nevoi speciale*
 3)..... *speciale*

Q40) Dacă dumneavoastră ați fi primar și maine ar avea loc inundații în comuna în care locuiți, cum ați veni în ajutorul oamenilor?

1)..... *O bună informare a oamenilor*
 2)..... *Asigurarea adăposturilor pentru toți oamenii*
 3)..... *Asigurarea asistenței medicale*

Q41) Gen

1) M
 2) F

Q42) Varsta

1)..... *70*

Q43) Număr de clase absolvite

1)..... *8 clase*

Q44) Ocupația

1)..... *agricultor*

Q45) Număr de membri ai familiei

1)..... *2*

Q46) Numărul membrilor sub 14 ani

1)..... *1*

Q47) Numărul membrilor peste 60 de ani

1)..... *2*

Q48) Numărul de camere din casa

1)..... *4*

Q49) Numărul de animale mari deținute în gospodărie *2*

Q50) Numărul de păsări deținute în gospodărie ((găini, date) *40*

Q51) alte animale deținute în gospodărie

1)..... Nr.....
 2)..... Nr.....
 3)..... Nr.....

Q52) Religia *ortodoxă*

Fig A1. 28. Chestionar nr4. Pag 7

Chestionar nr 5

Chestionar cercetare Foieni/Otelec *ANONEL*

Buna ziua Numele meu este . . . si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulate ----- realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur, in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1)
- 2) SUNT DEACORD
- 3)
- 4)

Q2 In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) Foarte mult
- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3 Care au fost pentru familia dvs principalele urmani dupa inundatie?

DETERIORAREA CASEI

Q4 La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuari cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata, dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q 5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim, continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea, continuati cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere, considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6 Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1) *FOARTE PUTINE BENEFICII*
- 2)
- 3)

Q7 Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

Fig A1. 29. Chestionar nr5. Pag 1

1).....
 2).....continuați cu Q 29

Q8. Cu care dintre următoarele situații s-a confruntat familia dumneavoastră în urma inundațiilor

Tipul de problema avută	Da	Nu	Care sunt acestea?
1) Inundarea parțială a casei			
2) Pierderea totală a casei			
3) Pierderea unor animale			
4) Imbolnavirea animalelor			
5) Pierderea tuturor animalelor			
6) Pierderea unei parti din bunurile deținute			
7) Pierderea lucrurilor și a bunurilor deținute			
8) Imbolnavirea unor membri ai familiei			
9) Moartea unor membri ai familiei			
10) Plecarea din țară a unor membri ai familiei			
11) Divortul unor membri ai familiei			
12) Altele...			

Q9. În momentul în care ați constatat că în casa dumneavoastră nu se mai poate locui, unde ați hotărât să locuiți:

- 1) La rude, apropiați din sat care nu aveau casele inundate
- 2) În IAS-uri alături de celelalte persoane care aveau casele inundate
- 3) La rudele dumneavoastră din satele vecine
- 4) În alt loc. **LA CUNOSTINȚE DIN SAȚELE VECINE**

Q10) Ce v-a determinat să luați această decizie?

- 1) **NEVOIE**

Q11) Pentru cât timp ați stat în această locație? **CÂT A FOST NEVOIE, PÂNĂ SĂM RETRĂS APELE.**

Q12) Cât de lungă vi s-a părut această perioadă?

- 1) Foarte lungă
- 2) Lungă
- 3) Scurtă
- 4) Foarte scurtă

Q13) De ce vi s-a părut o perioadă ... ?

- 1) **TOT LA CASA TA E MAI BINE**

Q14) Pe parcursul acestei sederi vă rugăm să ne precizați dacă ați dispus de următoarele utilități, iar dacă da, cu câte persoane le-ați utilizat în comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat în comun cu
1) Loc de gătit/mancare/bucătărie	0	1	CU FAMILIA LA CARE AM LOCUIT.

Fig A1. 30. Chestionar nr5. Pag 2

196 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

2) Loc de servit masa/Sala de mese	0	1	.....
3 Loc de dormit/ Dormitor	0	1	.....
4 Toalete	0	1	.....
5 Loc de facut baie/ Baie	0	1	.....
6 Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	1	.....
7 Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	1	.....
8 Loc de adapostit animale/Grajduri	0	1	.....
9 Altele....	0	1	.....

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

1) FOARTE MULTE

2)

3)

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplaceri?

1)

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

1) MATERIACELE DE CONSTRUCȚII, DAR TOTUȘI INSUFICIENTE

2)

3)

Q18) Pe o scara de la 1 la 10 unde 1 inseamna foarte putin si 10 inseamna foarte foarte mult va rog sa apreciati cat de multumiti ati fost de.....

1)Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2)Locul in care obisnuiati sa luati masa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3)Locul in care ati dormit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4)Locul in care obisnuiati sa faceti baie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5)Locul in care obisnuiati sa va spalati hainele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6)Toaletele pe care le foloseati	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7)Curatenia din locatia respectiva	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8)Lumina din locul in care ati locuit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9)Locul in care ati tinut animalele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10)Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11)Relatiile cu membrii familiei	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12)Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13)Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14)Distanta fata de casa dumneavoastra inndata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15)Distanta fata de noua casa construita	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

1)Nu- continuati cu Q 20

Fig A1. 31. Chestionar nr5. Pag 3

2) Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeti din nou?

1) TOT IN ACEST SAT

Q21) De ce ati face aceasta alegere

1) ESTE LOCUL NATAL

Q22) In urma experientei traite cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?

1) Foarte buna

2) Buna

3) Rea

4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este... NECESARĂ

Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

1) Bucataria

2. Sala de mese

3) Masa

4) Scaune

5 Vase de bucatarie

6 Dormitor

7) Paturi

8 Dulap de haine

9 Toaieete

10. Spalatorie de haine

11 Baie cu dusuri

12 Loc de depozitare a bunurilor recuperate

13 Adaposturile pentru animale

14 Camera cu un televizor

15 Parcare

16) Caldura

17) Apa curenta

18 Apa calda

19 Lumina

20 Hrana

21. Medicamente

22 Produse de igiena personala (sapun, etc)

23. Produse de curatenie

24) Materiale de constructii

25. Masini si utilaje

Fig A1. 32. Chestionar nr5. Pag 4

26. Altele

Q25. Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, care dintre urmatoarele variante ar oferi cea mai buna organizare a acestei cladiri:

	O singura familie	2-3 familii	Pentru toata lumea
Bucatarie			
Dormitor			
Sala de mese			
Camera cu televizorul			
Baia cu dusuri			
Toaletele			
Locul de depozitare al bunurilor recuperate			
Adaposturile pentru animale			

Q26) In conditiile in care aceasta cladire de locuinta provizorie v-ar fi pusa la dispozitie, cat timp ati fi dispus sa locuiti intr-o asemenea cladire?

- 1) Mai putin de o luna
- 2) Intre o luna si 6 luni
- 3) Intre 6 luni si un an
- 4) Mai mult de un an
- 5) Oricat ar fi nevoie, in conditiile in care in aceasta perioada imi va fi reconstruita casa

Q27) La ce distanta de sat ar trebui amenajata o astfel de cladire temporara ?

- 1) Cat mai aproape de locul in care au fost casele avariate
- 2) Cat mai aproape de locul in care se construiesc noile case
- 3) Nu conteaza locatia in care este amplasata cladirea
- 4) Alta.....

Q28) Va rugam sa motivati alegerea dumneavoastra

Q29) Dupa retragerea apelor, in sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundatiilor. Din punctul dumneavoastra de vedere aceasta decizie a fost una:

- 1) Foarte buna
- 2) Buna
- 3) Rea
- 4) Foarte rea

Q30) Va rugam sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie ar fi fost *NECESARA*

Q31) Dumneavoastra sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie a fost.....?

- 1) Da
- 2) Nu

Fig A1. 33. Chestionar nr5. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul...

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1)
- 2)
- 3)

Q35) Daca ar fi sa reconstruiti aceste case, care sunt modificarile pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1)
- 2)
- 3)

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstructiei sa

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case			
Munca la constructia caselor celorlalti persoane			
Bani pentru constructia propriei case			
Altfel			

Q37) La momentul inundatiilor, autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute. Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) FOARTE INTARZIATA
- 2)
- 3)

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere, care a fost cea mai mare greseala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 34. Chestionar nr5. Pag 6

200 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

acel momet dat?
1)
2)
3)

Q40) Daca dumneavoastra ati fi primar si maine ar avea loc inundatii in comuna in care locuiti, cum ati veni in ajutorul oamenilor?
1)
2)
3)

Q41) Gen
1) M
2) F

Q42) Varsta
1) 25

Q43) Numar de clase absolvite
1) PROFESIONALA 10 CLASE

Q44) Ocupatia
1) MUNCITOR NECALIFICAT

Q45) Numar de mebrri ai familiei
1) 2

Q46) Numarul membrilor sub 14 ani
1) -

Q47) Numarul membrilor peste 60 de ani
1) 1

Q48) Numarul de camere din casa
1) 5

Q49) Numarul de animale mari detiunte in gospodarie

Q50) Numarul de pasari detinute in gospodarie ((gaini, date) - 30 -

Q51) alte animale detinute in gospodarie
1) Nr.
2) Nr.
3) Nr.

Q52) Religia ORTODOX

Fig A1. 35. Chestionar nr5. Pag 7

Chestionar nr 6

Chestionar cercetare Foieni/Otelec

Buna ziua . Numele meu este si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulate ----- realizam o cercetare sociologica in localitatile inundate in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1. Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur , in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1) *Am prejudecati*
- 2) *Am prejudecati*
- 3)
- 4)

Q2. In anul 2005, in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) Foarte mult
- 2) Mult
- 3) Putin
- 4) Foarte putin
- 5) Deloc

Q3. Care au fost pentru familia dvs principalele urmasi dupa inundatie?

distrugeri materiale

Q4. La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuati cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata , dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q 5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea continuati cu Q8

Q5. Din punctul dumneavoastra de vedere ,considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6. Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1) *Care noi*
- 2).....
- 3).....

Q7. Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii

Fig A1. 36. Chestionar nr6. Pag 1

202 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

- 1).....
 2).....continuat cu Q 29

Q8. Cu care dintre urmatoarele situatii s-a confruntat familia dumneavoastra in urma inundatiilor

	Tipul de problema avuta	Da	Nu	Care sunt acestea?
1	Inundarea partiala a casei	X		
2	Pierderea totala a casei		X	
3	Pierderea unor animale	X		
4	Imbolnavirea animalelor	X		
5	Pierderea tuturor animalelor		X	
6	Pierderea unei parti din bunurile detinute		X	
7	Pierderea lucrurilor si a bunurilor detinute		X	
8	Imbolnavirea unor membri ai familiei		X	
9	Moartea unor membri ai familiei		X	
10	Plecarea din tara a unor membri ai familiei		X	
11	Divortul unor membri ai familiei		X	
12	Altele....		X	

Q9. In momentul in care ati constatat ca in casa dumneavoastra nu se mai poate locui, unde ati hotarat sa locuiti:

- 1)La rude, apropiati din sat care nu aveau casele inundate
 2)In IAS uri alaturi de celelalte persoane care aveau casele inundate
 3)La rudele dumneavoastra din satele vecine

④ In alt loc..... *Timisoara*

Q10) Ce v-a determinat sa luati aceasta decizie?

1)..... *Inundatiile*

Q11) Pentru cat timp ati stat in aceasta locatie? *7-8 luni*

Q12) Cat de lunga vi s-a parut aceasta perioada?

- ① Foarte lunga
 2.Lunga
 3.Scurta
 4.Foarte scurta

Q13) De ce vi s-a parut o perioada?

1)..... *pt. ca am stat departe de casa*

Q14) Pe parcursul acestei sederi va rugam sa ne precizati daca ati dispus de urmatoarele utilitati, iar daca da, cu cate persoane le-ati utilizat in comun

	Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat in comun cu
1	Loc de gatit mancarea/bucatarie	0	①	..... <i>4</i>

Fig A1. 37. Chestionar nr6. Pag 2

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	1	4
3	Loc de dormit/ Dormitor	0	1	.....
4	Toalete	0	1	4
5	Loc de facut baie/ Baie	0	1	4
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	1	4
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	1	4
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0	1	6
9	Altele....	0	1	.....

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulțumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

1) *Gestionare*

2).....

3).....

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplaceri?

1) *munca la limita de timp*

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai multumit in aceasta locatie?

1)

2)

3)

Q18) Pe o scara de la 1 la 10, unde 1 inseamna foarte putin si 10 inseamna foarte foarte mult, va rog sa apreciati cat de multumiti ati fost de.....

1)Locul in care obisnuiti sa va gatiti mancarea	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2)Locul in care obisnuiti sa luati masa	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
3)Locul in care ati dormit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
4)Locul in care obisnuiti sa faceti baie	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
5)Locul in care obisnuiti sa va spalati hainele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
6)Toaletele pe care le foloseati	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
7)Curatenia din locatia respectiva	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
8)Lumina din locul in care ati locuit	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
9)Locul in care ati tinut animalele	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
10)Spatiul de depozitare pe care l-ati avut	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
11)Relatiile cu membrii familiei	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
12)Relatiile cu rudele la care ati locuit (daca este cazul)	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
13)Relatiile cu persoanele cu care ati locuit impreuna	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
14)Distanta fata de casa dumneavoastra indata	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
15)Distanta fata de noua casa construita	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Q 19) Daca ar fi sa decideti din nou, ati alege sa stati in acelasi loc?

1)Nu- continuati cu Q 20

Fig A1. 38. Chestionar nr6. Pag 3

2) Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeti din nou?
 1).....

Q21) De ce ati face aceasta alegere
 1) Pentru că e bine și aerul

Q22) In urma experientei traite, cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situatii de criza, in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?
 1) Foarte buna
 2) Buna
 3) Rea
 4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este.....? R/ ca este necesar.

Q24) Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti cat de utile ar fi fost pentru dumneavoastra urmatoarele utilitati:

1. Bucataria	X			
2. Sala de mese	X			
3. Masa	X			
4. Scaune	X			
5. Vase de bucatarie	X			
6. Dormitor	X			
7. Paturi	X			
8. Dulap de haine				
9. Toalete				
10. Spalatorie de haine	X			
11. Baie cu dusuri	X			
12. Loc de depozitare a bunurilor recuperate	X			
13. Adaposturile pentru animale				
14. Camera cu un televizor	X			
15. Parcare				
16. Caldura	X			
17. Apa curenta	X			
18. Apa calda				
19. Lumina	X			
20. Hrana	X			
21. Medicamente	X			
22. Produse de igiena personala (sapun, etc)				
23. Produse de curatenie	X			
24. Materiale de constructii	X			
25. Masini si utilaje				

Fig A1. 39. Chestionar nr6. Pag 4

26. Altele

Q25. Daca va ganditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, care dintre urmatoarele variante ar oferi cea mai buna organizare a acestei cladiri:

	O singura familie	2-3 familii	Pentru toata lumea
Bucatarie		X	
Dormitor	X		
Sala de mese		X	
Camera cu televizorul	X		
Baia cu dusuri	X		
Toaleta	X		
Locul de depozitare al bunurilor recuperate		X	
Adaposturile pentru animale			X

Q26) In conditiile in care aceasta cladire de locuinta provizorie v-ar fi pusa la dispozitie, cat timp ati fi dispus sa locuiti intr-o asemenea cladire?

1) Mai putin de o luna

2) Intre o luna si 6 luni

3) Intre 6 luni si un an

4) Mai mult de un an

5) Oricat ar fi nevoie, in conditiile in care in aceasta perioada imi va fi reconstruita casa

Q27) La ce distanta de sat ar trebui amenajata o astfel de cladire temporara ?

1) Cat mai aproape de locul in care au fost casele avariate

2) Cat mai aproape de locul in care se construiesc noile case

3) Nu conteaza locatia in care este amplasata cladirea

4) Alta.....

Q28) Va rugam sa motivati alegerea dumneavoastra

R. a face munta mai usor

Q29) Dupa retragerea apelor, in sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundatilor. Din punctul dumneavoastra de vedere aceasta decizie a fost una:

1) Foarte buna

2) Buna

3) Rea

4) Foarte rea

Q30) Va rugam sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie ar fi fost? *R. ca era necesar*

Q31) Dumneavoastra sa ne spuneti de ce considerati ca aceasta decizie a fost.....?

1) Da

2) Nu

Fig A1. 40. Chestionar nr6. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul....

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1) Materialul din care este construita casa este caramid
- 2).....
- 3).....

Q35) Daca ar fi sa reconstruiti aceste case, care sunt modificarile pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1) Casele mai mici si lucrari de calitate
- 2).....
- 3).....

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstructiei sa:

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case	X		
Munca la constructia caselor celorlaltor persoane	X		
Bani pentru constructia propriei case	X		
Altfel			

Q37) La momentul inundatiilor , autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute.

Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) constructia casei
- 2).....
- 3).....

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere , care a fost cea mai mare greseala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 41. Chestionar nr6. Pag 6

acel momet dat?

1) desupravegherea lucrărilor

2)

3)

Q40) Daca dumneavoastra ati fi primar si maine ar avea loc inundatii in comuna in care locuiti, cum ati veni in ajutorul oamenilor?

1) implicarea directa a cetătenilor

2)

3)

Q41) Gen

1) M

2) F

Q42) Varsta

1) 65

Q43) Numar de clase absolvite

1) 11

Q44) Ocupatia

1) tarou

Q45) Numar de membri ai familiei

1) 4

Q46) Numarul membrilor sub 14 ani

1) —

Q47) Numarul membrilor peste 60 de ani

1) 2

Q48) Numarul de camere din casa

1) 3

Q49) Numarul de animale mari detiute in gospodarie 3 porci

Q50) Numarul de pasari detinute in gospodarie ((găini, date) 25 găini

Q51) alte animale detinute in gospodarie

1) Nr.

2) Nr.

3) Nr.

Q52) Religia Ortodox

Fig A1. 42 Chestionar nr6. Pag 7

Chestionar nr 7

Chestionar cercetare Foieni/Otelec, *A. IONEL*

Buna ziua. Numele meu este . . . si reprezint Facultatea de Arhitectura din cadrul Universitatii Politehnice din Timisoara. In vederea definitivarii tezei de doctorat intitulata . . . realizam o cercetare sociologica in localitatea inundata in anul 2005. In acest sens, va rugam sa ne raspundeti la cateva intrebari. Raspunsurile dvs vor fi folosite pentru analiza statistica si vor ramane anonime.

Q1 Adesea se spune ca un rau nu vine niciodata singur, in ce masura dumneavoastra sunteti de acord cu aceasta parere?

- 1) *Nu sunt de acord cu aceasta parere.*
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____

Q2 In anul 2005 in localitatea dumneavoastra au avut loc inundatii, cat de mult a fost afectata familia dumneavoastra de acest eveniment?

- 1) Foarte mult
- 2) Mult
 - 3) Putin
 - 4) Foarte putin
 - 5) Deloc

Q3 Care au fost pentru familia dvs principalele urmani dupa inundatie?

Pierderea casei si a bunurilor materiale.

Q4 La momentul acelor inundatii, cat de inundata a fost casa dumneavoastra?

- 1) Casa noastra nu a fost deloc inundata (continuari cu Q5)
- 2) Casa noastra a fost inundata, dar am putut continua sa locuim in ea, continuati cu Q5
- 3) Casa a fost atat de inundata incat pentru o vreme am fost nevoiti sa o parasim, continuati cu Q8
- 4) Casa a fost total inundata si nu am mai putut sa ne intoarcem sa locuim in ea, continuati cu Q8

Q5 Din punctul dumneavoastra de vedere, considerati ca familiile care au avut casele inundate au evoluat in bine sau in rau dupa acel moment?

- 1) Au evoluat foarte mult in bine
- 2) Au evoluat mult in bine
- 3) Au involuat spre rau
- 4) Au involuat mult spre rau

Q6 Care au fost principalele beneficii de care s-au bucurat acestia?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Q7 Care au fost principalele probleme pe care le-au intampinat acestia dupa inundatii?

Fig A1. 43. Chestionar nr7. Pag 1

1)
 2) continuati cu Q 29

Q8. Cu care dintre urmatoarele situatii s-a confruntat familia dumneavoastra in urma inundatilor

Tipul de problema avuta	Da	Nu	Care sunt acestea?
1 Inundarea partiala a casei		X	
2 Pierderea totala a casei	X		
3 Pierderea unor animale	X		Găini
4 Imbolnavirea animalelor		X	
5 Pierderea tuturor animalelor		X	
6 Pierderea unei parti din bunurile detinute	X		
7 Pierderea lucrurilor si a bunurilor detinute	X		Cărți, Mobilă,
8 Imbolnavirea unor membri ai familiei		X	
9 Moartea unor membri ai familiei		X	
10 Plecarea din țara a unor membri ai familiei		X	
11 Divortul unor membri ai familiei		X	
12 Altele...		X	

Q9. In momentul in care ati constat ca in casa dumneavoastra nu se mai poate locui, unde ati hotarat sa locuiti

- 1) La rude, apropiati din sat care nu aveau casele inundate
- 2) In IAS un altatun de celelalte persoane care aveau casele inundate
- 3) La rudele dumneavoastra din satele vecine
- 4) In alt loc

Q10) Ce v-a determinat sa luati aceasta decizie?

1) *Nu am avut unde locui*

Q11) Pentru cat timp ati stat in aceasta locatie? *2 luni*

Q12) Cat de lunga vi s-a parut aceasta perioada?

- 1) Foarte lunga
- 2) Lunga
- 3) Scurta
- 4) Foarte scurta

Q13) De ce vi s-a parut o perioada ... ?

1) *Peatru că keșiam mai mulți țapreună și nu aveam confortul de acasă.*

Q14) Pe parcursul acestei sederi va rugam sa ne precizati daca ati dispus de urmatoarele utilitati, iar daca da, cu cate persoane le-ati utilizat in comun

Denumire utilitate	Nu	Da	Utilizat in comun cu
1 Loc de gătit mancarea/bucatarie	0	1	X 4 pers.

Fig A1. 44. Chestionar nr7. Pag 2

210 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

2	Loc de servit masa/Sala de mese	0	X	1	
3	Loc de dormit/ Dormitor	0		1	X
4	Toalete	0		1	X
5	Loc de facut baie/ Baie	0	X	1	
6	Loc in care sa spalati hainele/Spalatorie	0	X	1	
7	Loc de depozitat materiale/ Depozit	0	X	1	
8	Loc de adapostit animale/Grajduri	0		1	X
9	Altele	0		1	

*3 pers.
4 pers.
4 pers.*

Q15) Daca va reganditi la acea perioada, care au fost principalele nemulțumiri pe care le-ati avut in aceasta locatie?

- 1) Nu avuam baie, spațiu rufole cu mizerie
- 2) Aveam bucatăria comună
- 3) Trebuia să ajutăm pe proprietar în treburile gospodărești

Q16) Din ce cauza au aparut aceste neplăceri?

- 1) Din cauza că nu ne cunoșteam de dinainte pe proprietar.

Q17) Care au fost lucrurile de care ati fost cel mai mulțumit in aceasta locatie?

- 1) Ne-a dat o cameră unde să dormim.

2) —

3) —

Q18) Pe o scara de la 1 la 10 unde 1 înseamnă foarte puțin și 10 înseamnă foarte foarte mult va rog să apreciați cât de mulțumit ați fost de

1) Locul in care obișnuți să vă gătiți mancarea	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2) Locul in care obișnuiați să luați masa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3) Locul in care ați dormit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4) Locul in care obișnuiați să faceți baie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5) Locul in care obișnuiați să vă spalați hainele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6) Toaletele pe care le foloseați	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7) Curatenia din locația respectivă	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8) Lumina din locul in care ați locuit	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9) Locul in care ați ținut animalele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10) Spațiul de depozitare pe care l-ați avut	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11) Relațiile cu membrii familiei	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12) Relațiile cu rufole la care ați locuit (daca este cazul)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13) Relațiile cu persoanele cu care ați locuit împreună	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14) Distanța față de casa dumneavoastră învândată	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15) Distanța față de noua casă construită	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Q 19) Dacă ar fi să decideți din nou, ați alege să stați în același loc?

- 1) Nu-continuați cu Q 20

Fig A1. 45 Chestionar nr7. Pag 3

2) Da- continuati cu Q 21

Q20) Unda ati alege sa stati , daca ar fi sa alegeți din nou?
 1) *ca. crăciunite din sat unde eu a fost inapoiat casa.*

Q21) De ce ati face aceasta alegere
 1) *Pentru ca e. rămasă în sat între crăciun.*

Q22) In urma experientei traite, cum vi se pare ideea de organizare a unor cladiri pentru situati de criza, in care oamenii sa locuiasca pentru o perioada de timp?
 1) Foarte buna
 2) Buna
 3) Rea
 4) Foarte rea

Q23) De ce considerati ca o astfel de idee este.....? *Pentru ca oamenii stau impreună
cei pe care le cunoaș.*

Q24) Daca va gânditi la nevoile pe care le-ati avut in acea perioada, va rugam sa ne spuneti, ce ar fi fost pentru dumneavoastra următoarele utilitati:

1 Bucataria	<i>util</i>
2 Sala de mese	<i>util</i>
3 Masa	<i>util</i>
4 Scaune	<i>util</i>
5 Vase de bucatarie	<i>util</i>
6 Dormitor	<i>util</i>
7 Paturi	<i>util</i>
8 Dulap de haine	<i>util</i>
9 Toaleta	<i>util</i>
10 Spalatorie de haine	<i>util</i>
11 Bate cu dusuri	<i>util</i>
12 Loc de depozitare a bunurilor recuperate	<i>util</i>
13 Adaposturile pentru animale	<i>util</i>
14 Camera cu un televizor	<i>util</i>
15 Parcare	<i>util</i>
16 Caldura	<i>util</i>
17 Apa curenta	<i>util</i>
18 Apa calda	<i>util</i>
19 Lumina	<i>util</i>
20 Hrana	<i>util</i>
21 Medicamente	<i>util</i>
22 Produse de igiena personala (sapun, etc)	<i>util</i>
23 Produse de curatenie	<i>util</i>
24 Materiale de constructii	<i>util</i>
25 Masini si utilitaje	<i>util</i>

Fig A1. 46. Chestionar nr7. Pag 4

212 Model chestionare completate de locuitorii din Otelec

26. Altele

Q25) Dacă va gândiți la nevoile pe care le-ați avut în acea perioadă, care dintre următoarele variante ar oferi cea mai bună organizare a acestei clădiri:

	O singură familie	2-3 familii	Pentru toată lumea
Săcutarie	X		
Dormitor			X
Sala de mese			X
Camera cu televizorul			X
Băia cu duș	X		
Toaletele	X		
Locul de depozitare al bunurilor recuperate	X		
Acoposturile pentru animale			Y

Q26) În condițiile în care această clădire de locuință provizorie v-ar fi pusă la dispoziție, cât timp ați fi dispus să locuiți într-o asemenea clădire?

1) Mai puțin de o lună

2) Între o lună și 6 luni

3) Între 6 luni și un an

4) Mai mult de un an

5) Oricât ar fi nevoie, în condițiile în care în această perioadă imi va fi reconstruită casa

Q27) La ce distanță de sat ar trebui amenajată o astfel de clădire temporară?

1) Cât mai aproape de locul în care au fost casele avariate

2) Cât mai aproape de locul în care se construiesc noile case

3) Nu contează locația în care este amplasată clădirea

4) Alta ...

Q28) Va rugăm să motivați alegerea dumneavoastră

Pentru că oamenii sînt încă cu o evluare mică.

Q29) După retragerea apelor, în sat au fost reparate / construite casele persoanelor care au avut de suferit de pe urma inundațiilor. Din punctul dumneavoastră de vedere această decizie a fost una:

1) Foarte bună

2) Bună

3) Rea

4) Foarte rea

Q30) Va rugăm să ne spuneți de ce considerați că această decizie ar fi fost ... ? *Pentru că fiecare are*

Q31) Dumneavoastră să ne spuneți de ce considerați că această decizie a fost ... ? *o altă viață și loc*

1) Da

2) Nu

Fig A1. 47. Chestionar nr7. Pag 5

Q32) In ce a constat ajutorul pe care l-ati primit?

- 1) Repararea casei continuati cu Q37
- 2) Reconstructia casei continuati cu Q33
- 3) Constructia unei case noi continuati cu Q33
- 4) Altul

Q33) Cat de adaptate nevoilor dumneavoastra sunt noile case?

- 1) Foarte adaptabile
- 2) Adaptate
- 3) Neadaptate
- 4) Total neadaptate

Q34) Care sunt lucrurile pe care le apreciati cel mai mult la aceste case

- 1) Este din cărămidă
- 2)
- 3)

Q35) Daca ar fi sa reconstruiți aceste case, care sunt modificările pe care le-ati face pentru ca aceasta casa sa fie mai adaptata nevoilor dumneavoastra?

- 1) Mai multe camere
- 2) Bucătării mai mare
- 3) Acoperis din țiglă

Q36) Pentru o mai buna calitate a lucrarilor si pentru o mai buna adaptare a noilor case la propriile dumneavoastra nevoi, ati fi fost dispus la momentul reconstrucției să

	Da	Nu	NS/NR
Munca la constructia propriei case	X		
Munca la constructia caselor celorlalti persoane	X		
Bani pentru constructia propriei case	X		
Altfel			

Q37) La momentul inundatiilor, autoritatile au intervenit pentru a rezolva problemele aparute. Cat de utila apreciati ca a fost aceasta interventie?

- 1) Foarte utila
- 2) Utila
- 3) Inutila
- 4) Total inutila

Q38) Care dintre deciziile luate de autoritati a fost cel mai mare ajutor pentru situatia dumneavoastra la acel moment?

- 1) Au dat mărșărie
- 2) Au dezinfectat tot.
- 3) Au dat hrană pentru animale.

Q39) Din punctul dumneavoastra de vedere, care a fost cea mai mare gresala pe care au facut-o autoritatile la

Fig A1. 48. Chestionar nr7. Pag 6

scolii moment dat?

- 1) Nu au căutat kvinta temperatură pentru camere.
- 2) Nu au ajutat la evacuarea bunurilor.
- 3)

Q40) Dacă dumneavoastră ați fi primar și mâine ar avea loc inundații în comuna în care locuiți, cum ați veni în ajutorul oamenilor?

- 1) As. ajuto să salveze bunurile ce pot fi salvate.
- 2) As. dferii locuitorii.
- 3)

Q41) Gen

1) M

2) F

Q42) Varsta

1) 36

Q43) Numar de clase absolvite

1) FACULTATE

Q44) Ocupatia

1) EDUCATOARE

Q45) Numar de membri ai familiei

1) 4

Q46) Numarul membrilor sub 14 ani

1) 2

Q47) Numarul membrilor peste 60 de ani

1)

Q48) Numarul de camere din casa

1) 1

Q49) Numarul de animale mari detinute in gospodarie

Q50) Numarul de pasari detinute in gospodarie (găini, dațe) 20 buc.

Q51) Alte animale detinute in gospodarie

1) Nr.

2) Nr.

3) Nr.

Q52) Religia

ROMÂNĂ - CATOLICĂ

Fig A1. 49. Chestionar nr7. Pag 7

ANEXA 2

Evaluarea impactului asupra mediului –S1&S2 – Detaliat pentru fiecare macrocomponentă în parte

S1 Evaluarea ciclului de viață pentru modulele de locuit cu structura de rezistență realizată din profile formate la rece

a) Macrocomponent - Placă în contact cu solul - Etapa de producție

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Rezultatele obținute se cuantifică în Eco puncte. În graficul următor (Fig. A2.1) se pot observa rezultatele obținute având în vedere 3 mari categorii de impact afectate și anume Sănătatea umană, Calitatea ecosistemului și Resursele necesare.

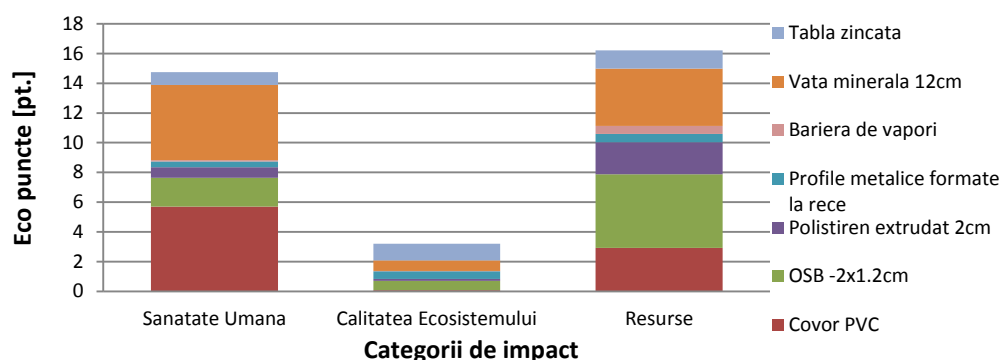


Fig. A2.1. Placă pe sol - Etapa de producție – Eco-indicator 99 - Eco pt. – S1

Conform Fig. A2.1 cea mai afectată categorie este cea a resurselor consumate pentru a obține elementele, urmată la o diferență mică de categoria care exprimă impactul pe care producerea acestor elemente îl are asupra sănătății umane.

Totodată, se poate observa că producția de vată minerală bazaltică necesară pentru a asigura confortul termic consumă o cantitate mare de resurse și în procesul de producție degajă substanțe care pot afecta sănătatea umană. Aceasta este urmată de covorul PVC și OSB.

În același timp, trebuie avut în vedere tabelul 5.12 (Cap. 5). în care se specifică cantitățile aferente fiecărui strat al macrocomponentei.

Din Fig 6.2. se mai poate observa faptul că deși cantitatea de covor PVC este mult mai mică raportată la cea de vată minerală impactul ca valoare este asemănător.

În figura Fig. A2.2 se pot observa cele 3 categorii de mai sus defalcate pe subcategorii de impact. Astfel se poate observa mai ușor care subcategorie conduce la impact global ridicat și cât de mult pot fi afectați oamenii și mediul înconjurător.

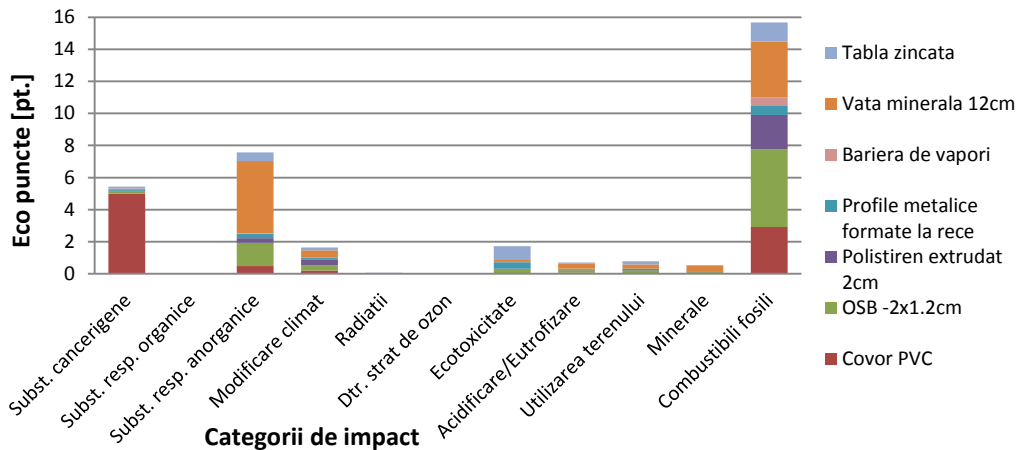


Fig. A2.2. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco-pt. - S1

Din corelarea Fig. A2.2 cu Fig. A2.1 rezultă că aferent categoriei „sănătate umană”, impactul cel mai mare vine din eliminarea substanțelor respiratorii anorganice și cancerigene, în timp ce aferent categoriei de „resurse utilizate” cel mai mare aport îl au consumul de combustibili fosili.

De asemenea se observă ca în timp ce producerea cantității necesare de covor PVC aduce aportul de substanțe cancerigene, vata minerală elimină substanțele anorganice respiratorii în aer și producția de OSB necesar macrocomponentei consumă cantitatea cea mai mare de combustibili fosili. Cu ajutorul acestui grafic se poate stabili care impact este mai dăunător și cum se poate îmbunătăți prin schimbarea anumitor factori care participă la producerea unui material sau chiar prin înlocuirea acestuia cu unul care îndeplinește mai bine criteriile de mediu fără a face rabat la calitate, confort și preț. De asemenea în ceea ce privește consumul de combustibili fosili necesari pentru obținerea materialelor, există un impact ridicat pentru toate elementele componente fiind necesară identificarea de soluții pentru a reduce acest consum și pentru a folosi alte surse de energie și de materii prime.

Deși cele trei subcategorii menționate mai sus aduc aportul cel mai mare de puncte la valoarea totală, trebuie avute în vedere și celelalte subcategorii. Reinterpretând graficul de mai sus nu în puncte ci în procente se pot observa și pentru categoriile cu impact mai mic elementele care au ponderea mai mare.

Astfel de mare interes în zilele noastre este diminuarea stratului de ozon care apare datorită diferitelor procese.

Informații despre impactul fiecărui element asupra mediului înconjurător se pot da chiar dacă subcategoriile macrocomponentelor nu sunt afectate foarte mult. Chiar dacă valoarea impactului pentru categoria respectivă raportată în puncte este una mică, se dorește a se evidenția care elemente contribuie (deoarece aceste valori pot fi influențate de cantitatea de material folosită).

Astfel, conform Fig. A2.3 procesul de producere al polistirenului extrudat afectează prin emisiile rezultate stratul de ozon. O altă problemă care trage un semnal de alarmă este cea a gazelor de seră care duc la schimbarea condițiilor climatice. Macrocomponenta studiată, prin elementele componente, în etapa de producție nu are un impact semnificativ asupra subcategoriilor „Substanțe

respiratorii organice”, „Distrugearea stratului de ozon” și „Radiatii” dar tot trebuie investigată contribuția elementelor. De asemenea se poate observa că procesul de producere al vatei minerale și cel al tablei zincate afectează toate categoriile de impact (Fig. A2.3).

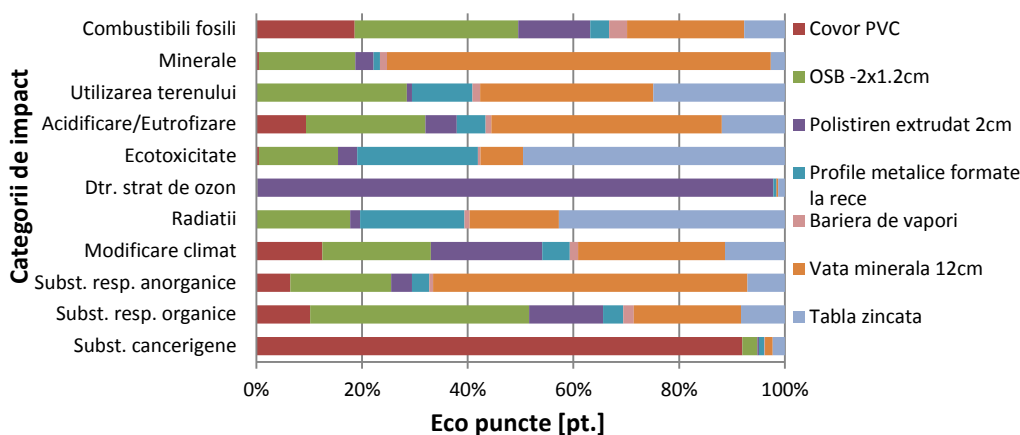


Fig. A2.3. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt.- procentual - S1

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. În Tabel A2.1. sunt descrise cantitățile de substanțe obținute în urma fabricării plăcii pe sol. Deși unele cantități sunt mai mari decât altele, nu putem concluziona că o categorie este mai afectată decât alta deoarece o cantitate mai mică dintr-o anumită substanță poate să producă impact mai mare decât o cantitate mai mare din alta. Pentru o mai bună reprezentare vizuală acest tabel a fost transpus în graficul Fig. A2.4.

Tabel A2.1. Placă pe sol –Etapa de producție – CML - S1

Categorii de impact	Unitate	Covor PVC	OSB - 2x1.2cm	Polistiren extrudat 2cm	Profile metalice formate la rece	Bariera de vapori	Vata minerala 12cm	Tabla zincata
ADP	kg Sb eq	5,2E-01	9,3E-01	3,9E-01	1,5E-01	9,8E-02	8,1E-01	3,3E-01
AP	kg SO2 eq	2,2E-01	3,5E-01	1,5E-01	1,7E-01	2,2E-02	6,4E-01	3,6E-01
EP	kg PO4- eq	2,0E-02	5,2E-02	1,1E-02	6,9E-03	2,5E-03	7,2E-02	1,5E-02
GWP100	kg CO2 eq	5,2E+01	8,3E+01	9,1E+01	2,1E+01	6,5E+00	1,1E+02	4,6E+01
ODP	kg CFC-11 eq	0,0E+00	3,7E-06	1,6E-03	9,3E-06	2,7E-07	4,7E-06	2,0E-05
POCP	kg C2H4	1,1E-02	5,2E-02	8,1E-03	6,6E-03	2,0E-03	3,4E-02	1,4E-02

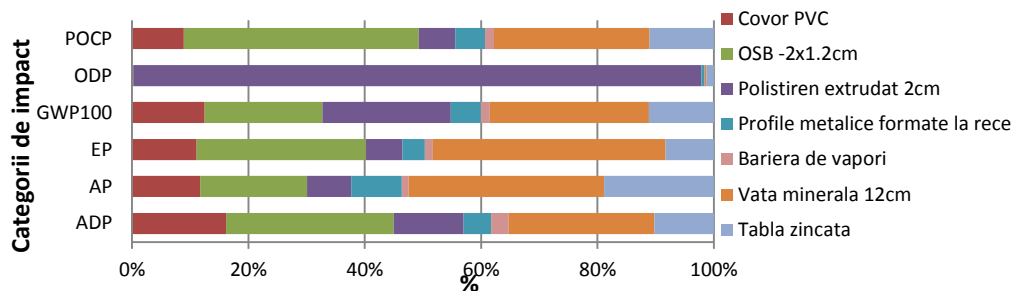


Fig. A2.4. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual - S1

În urma analizei graficului din fig 6.5 rezultă faptul că în cazul categoriei de impact „Deteriorarea stratului de ozon” (ODP), polistirenul extrudat are o pondere majoră în impactul asupra mediului în ceea ce privește stratul de ozon.

Ca și în cazul metodei Eco-indicator și aici se poate observa aceeași proporție a rezultatelor, astfel cantitatea de vată minerală are impactul cel mai mare urmat de OSB. Raportul cantității de covor pvc față de vata minerală este de 1/4 în timp ce raportul de impact este aproximativ 1/3.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. Pentru o mai bună înțelegere a valorilor descrise în Tabel A2.2 acestea vor fi reprezentate grafic în Fig. A2.5.

Tabel A2.2. Placă pe sol – Etapa de producție – CED - S1

Categorii de impact Energie	Unitate	Covor PVC	OSB - 2x1.2 cm	Polistiren extrudat 2cm	Profile metalice formate la rece	Barieră de vapori	Vată minerală 12cm	Tablă zincată
Neregenerabila	MJ eq	1,1E+03	2,2E+03	8,8E+02	4,7E+02	2,2E+02	1,7E+03	1,0E+03
Regenerabila	MJ eq	3,1E+01	9,5E+02	9,7E+00	2,8E+01	6,6E+00	7,6E+01	6,0E+01

Din Tabel A2.2 se poate observa că din punct de vedere al energiei consumate cantitatea de energie neregenerabilă consumată este mult mai mare față de cea regenerabilă.

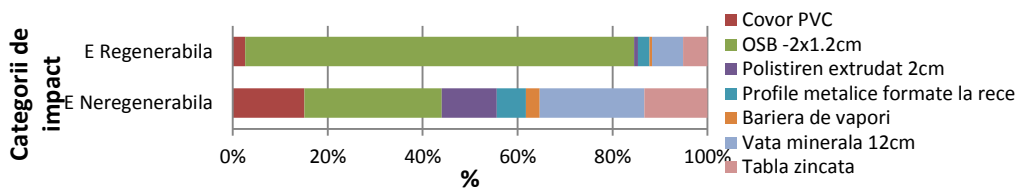


Fig. A2.5. Placă pe sol - Etapa de producție – CED – MJ – Procentual - S1

În graficul din Fig. A2.5, se reprezintă impactul asupra mediului, exprimat în cantitate de energie consumată. Procentual se poate observa cu ușurință pentru fiecare categorie de impact, materialul care are aportul cel mai considerabil. Astfel în ceea ce privește energia regenerabilă, aceasta a fost folosită cu precădere în procesul de execuție al plăcilor OSB, având în vedere că se folosesc elemente din lemn în procesul de producție.

În ceea ce privește energia neregenerabilă conform figurii A2.5. impactul asupra mediului realizat de producția cantității de profile laminate la rece este dublu față de cel obținut din producerea barierei de vapori.

- LCA-Ciclul de viață al construcției

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. În Fig. A2.6 se observă că impactul cel mai mare la toate cele trei categorii este obținut din procesul de producție al elementelor, în timp ce procesul de la sfârșitul ciclului de viață prezintă valori destul de reduse.

Se dorește ca procesul aferent sfârșitului ciclului de viață să aducă un aport pozitiv scorului total și să reducă impactul asupra mediului datorită proceselor bine puse la punct de re folosire, reciclare sau incinerare cu recuperare de energie.

Dacă acest lucru nu se poate realiza, se dorește ca acest impact să fie minim.

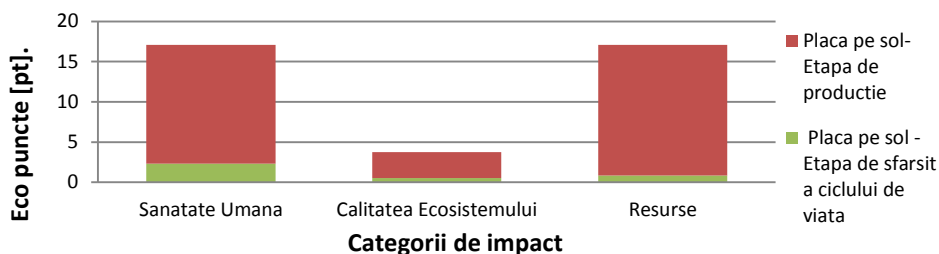


Fig. A2.6. Placă pe sol – LCA – Eco indicator – Eco puncte - S1

Conform figurii Fig. A2.6. în urma procesului de sfârșit de viață impactul cel mai mare apare la categoria „Sănătate umană” ceea ce înseamnă că în urma diferitelor procese sunt eliminate substanțe care pot să dăuneze sănătății umane.

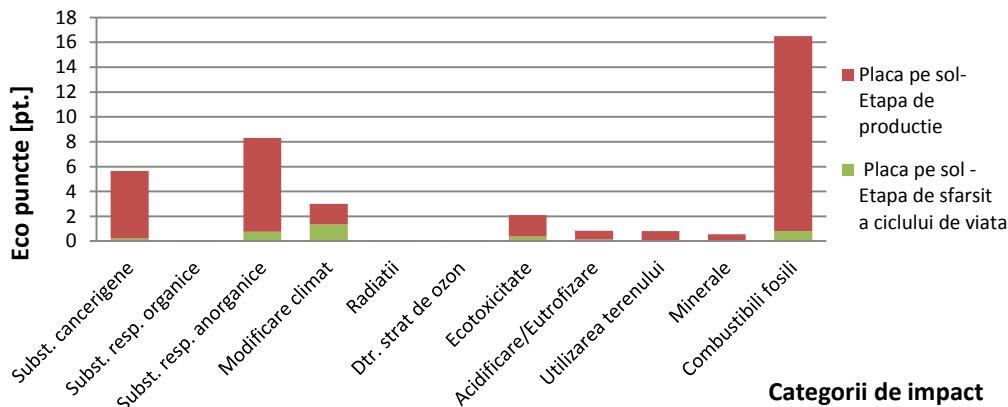


Fig. A2.7. Placă pe sol – LCA – Eco indicator pe categorii de impact – Eco puncte - S1

Pentru placa pe sol (vezi, graficul Fig. A2.7) procesul aferent sfârșitului ciclului de viață prezintă punctaj notabil în ceea ce privește categoriile „Substanțe respiratorii anorganice” și „Modificarea climatului” precum și „Combustibili fosili” cu valori de aproximativ 1 Eco punct.

Impactul pe care îl are procesul aferent sfârșitului ciclului de viață reprezintă și pentru celelalte subcategorii un procent mic din impactul total al macrocomponentei. Se concluzionează că scenariul ales pentru această macrocomponentă produce un impact redus și că elementele alese sunt ușor de dezasamblat și reciclat, iar ce rămâne ca și deșeu poate fi debarasat într-un mediu controlat sau incinerat în așa fel încât să nu producă o cantitate mare de substanțe dăunătoare.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. În Tabel A2.3 sunt descrise valorile obținute pentru cele mai reprezentative categorii de impact având în vedere cele 2 etape studiate.

Tabel A2.3. Placă pe sol – LCA - CML - S1

Categorii de impact	Unitate	Placă pe sol Etapa de producție	Placă pe sol Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	3,2E+00	1,7E-01
AP	kg SO2 eq	1,9E+00	1,8E-01
EP	kg PO4- eq	1,8E-01	8,7E-02
GWP100	kg CO2 eq	4,1E+02	3,3E+02
ODP	kg CFC-11 eq	1,6E-03	2,4E-06
POCP	kg C2H4	1,3E-01	6,4E-03

Din punct de vedere al substanțelor emise în urma procesului de sfârșit al ciclului de viață se poate observa în Fig. A2.8 că doar 2 categorii sunt mai afectate și anume „Fenomenul de încălzire globală” și cel de „Eutrofizare” cu procente de 40% respectiv 35 % din totalul impactului asupra mediului. Acest lucru se datorează substanțelor rezultate în urma diferitelor procese care ajung în mediul înconjurător fără a trece printr-un proces adecvat de neutralizare.

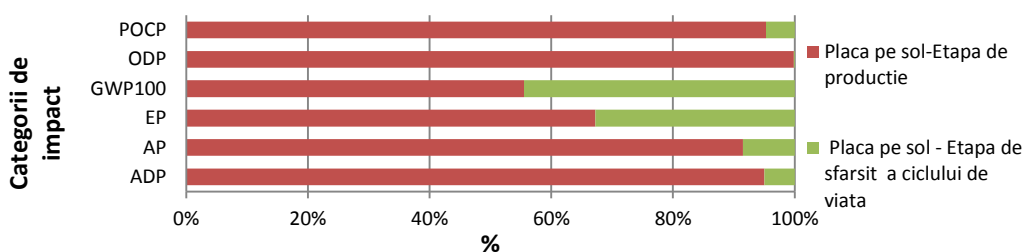


Fig. A2.8. Placă pe sol –LCA – CML - S1

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. În Tabel A2.4 este descrisă cantitatea de energie folosită pentru întregul ciclu de viață al macrocomponentei având în vedere cele două etape analizate .

Tabel A2.4. Placă pe sol – LCA - CED - S1

Categorii de impact Energie	Unitate	Placă pe sol Etapa de producție	Placă pe sol Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabila	MJ eq	7,6E+03	4,1E+02
Regenerabila	MJ eq	1,1E+03	1,6E+01

Tabel A2.4. se poate exprima mai ușor cu ajutorul graficului din Fig. A2.9 unde se poate observa că proporționalitatea dintre cele două categorii de impact a

fost menținută și că pentru procesul de sfârșit al ciclului de viață a fost folosită o cantitate mai mare de energie neregenerabilă decât regenerabilă.

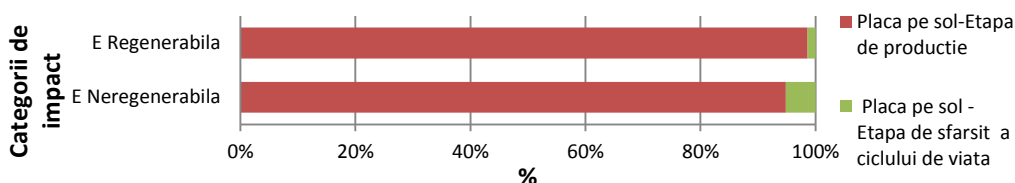


Fig. A2.9. Placă pe sol – LCA – CED – Procentual - S1

Totodată, conform Fig. A2.9 rezultă că scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață al elementelor consumă un procent foarte mic de energie atât regenerabilă cât și neregenerabilă în raport cu etapa de producere.

**b) Macrocomponenta – Perete exterior
- Etapa de producție**

Din punct de vedere al pereților exteriori se va analiza, ca și în cazul plăcii pe sol, cantitatea totală de materiale folosite. Se vor urmări materialele cu cel mai mare impact asupra mediului, în vederea optimizării macrocomponentei de tip perete exterior raportată la suprafața acesteia.

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Rezultatele obținute în urma evaluării sunt descrise în graficul din Fig. A2.10.

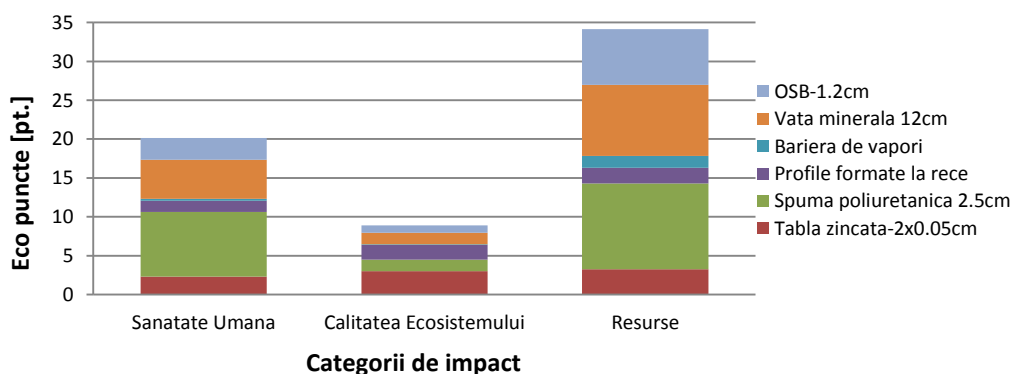


Fig. A2.10. Perete exterior - Etapa de producție – Eco indicator 99-Eco pt. - S1

Fig 6.11 exprimă grafic faptul că elementul care are cel mai mare punctaj este spuma poliuretanică rigidă, care este necesară într-o cantitate mică comparativ cu celelalte elemente.

Un impact semnificativ îl are vata minerală, care deși este necesară într-o cantitate de 5 ori mai mare decât spuma poliuretanică prezintă un impact mai mic decât aceasta.

În graficul din Fig. A2.11. se detaliază cele trei categorii principale de impact. Astfel se observă subcategoriile cele mai afectate.

Prin procesul de fabricare al acestor elemente, cele mai afectate subcategorii sunt cele care exprimă cantitatea de substanțe anorganice respiratorii eliminate și cantitatea de resurse folosite în procesul de fabricație.

Referitor la cantitatea de substanțe anorganice, este vorba despre substanțe care schimbă climatul și ecotoxicitatea iar în ceea ce privește resursele folosite în timpul fabricației, este vorba despre combustibili fosili.

Este vorba mai ales de combustibilii fosili, urmată de substanțele care duc la schimbarea climatului și ecotoxicitate.

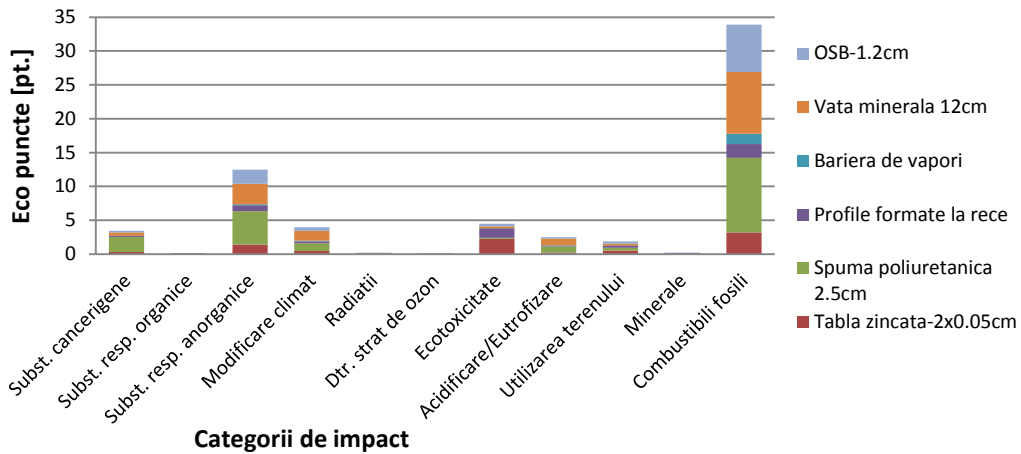


Fig. A2.11. Perete exterior- Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pentru - S1

Ca și în cazul plăcii pe sol, în cazul macrocomponentei perete exterior se urmăresc elementele care generează cel mai semnificativ impact asupra mediului.

Astfel în ceea ce privește analiza peretelui exterior, din graficul din Fig. A2.12 rezultă faptul că vata minerală are impactul cel mai mare asupra stratului de ozon. Se observă că în general pentru toate subcategoriile se păstrează o proporție în ceea ce privește impactul generat de elemente, astfel încât cantitatea de spumă poliuretanică și cea de vată minerală sunt cele mai mari, dar un rol important îl au și tabla cutată și OSB-ul.

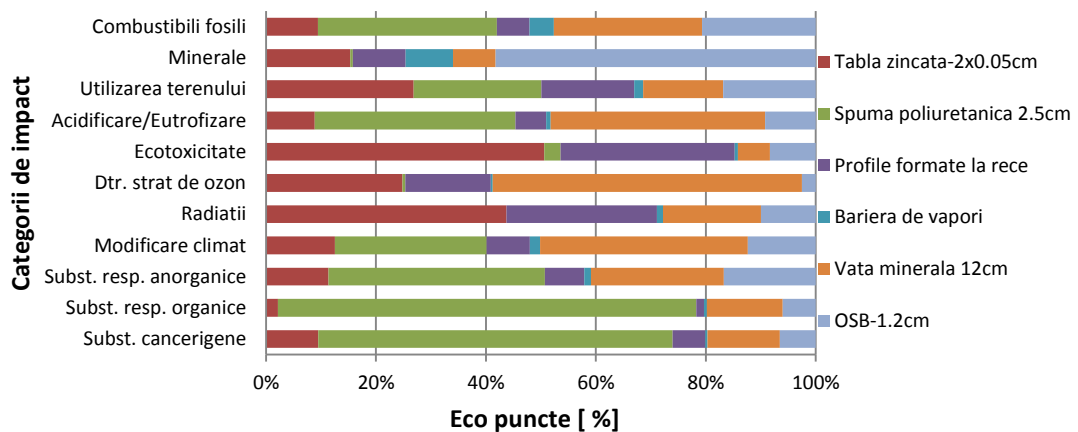


Fig. A2.12. Perete exterior – Etapa de producție/pe categorii de impact - -Eco indicator 99 – Eco pt. - procentual- S1

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute cu ajutorul acestei metode sunt descrise în Tabel A2.5.

Tabel A2.5. Perete exterior – Etapa de producție - CML- S1

Categorii de impact	Unitate	Tablă zincată-2x0.05cm	Spumă poliuretanică 2.5cm	Profile formate la rece	Barieră de vapori	Vată minerală 12cm	OSB-1.2cm
ADP	kg Sb eq	8,7E-01	2,4E+00	5,5E-01	2,8E-01	2,3E+00	1,3E+00
AP	kg SO2 eq	9,6E-01	2,6E+00	6,0E-01	6,2E-02	2,1E+00	5,1E-01
EP	kg PO4- eq	3,9E-02	2,3E-01	2,5E-02	7,1E-03	2,1E-01	7,5E-02
GWP100	kg CO2 eq	1,2E+02	2,7E+02	7,6E+01	1,8E+01	3,7E+02	1,2E+02
ODP	kg CFC-11 eq	5,3E-05	1,2E-06	3,3E-05	7,8E-07	1,2E-04	5,4E-06
POCP	kg C2H4	3,8E-02	1,3E+00	2,4E-02	5,7E-03	5,4E-01	7,5E-02

Pentru o mai bună vizualizare a valorilor exprimate mai sus se va reprezenta Tabel A2.5, grafic în Fig. A2.13 dar se vor folosi procente pentru a se observa pentru fiecare categorie de impact care sunt elementele cu cel mai mare impact.

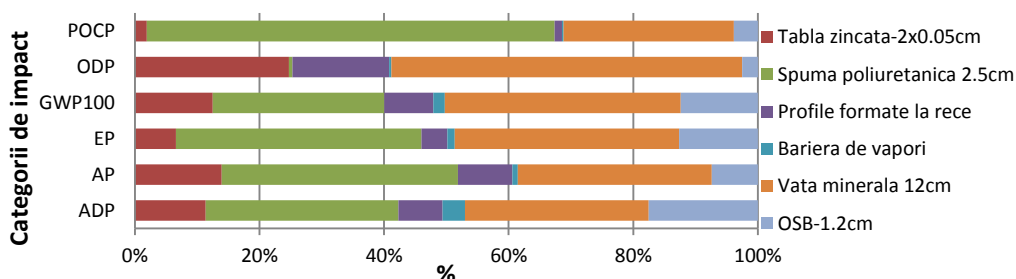


Fig. A2.13. Perete exterior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual- S1

În urma evaluării cu metoda CML se poate observa că spuma poliuretanică prezintă impactul cel mai mare la majoritatea categoriilor prezentate exceptând deteriorarea stratului de ozon și efectul de încălzire globală unde vata minerală are un procent de peste 55% și respectiv 30%.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand

Tabel A2.6. Perete exterior – Etapa de producere – CED - S1

Categorii de impact Energie	Unitate	Tablă zincată-2x0.05cm	Spumă poliuretanică 2.5cm	Profil formate la rece	Barieră de vapori	Vată minerală 12cm	OSB-1.2cm
Neregenerabilă	MJ eq	2,7E+03	5,2E+03	1,7E+03	6,3E+02	4,2E+03	3,2E+03
Regenerabilă	MJ eq	1,6E+02	3,0E+01	9,9E+01	1,9E+01	6,5E+01	1,4E+03

Analizând Tabel A2.6 se poate observa faptul că pentru producerea elementelor macrocomponentei perete exterior se va consuma o cantitate mai mare de substanțe neregenerabile decât regenerabile.

Valorile obținute în tabel se pot observa detaliat în graficul din Fig. A2.14. Din punct de vedere al energiei regenerabile consumate se observă că OSB-ul are aportul cel mai mare cu un procent de 80% în timp ce din punct de vedere al

energiei neregenerabile spuma poliuretanică deține un procent de 30%, în timp ce vata minerală și osb-ul prezintă procente de aproximativ 20% din impactul total.

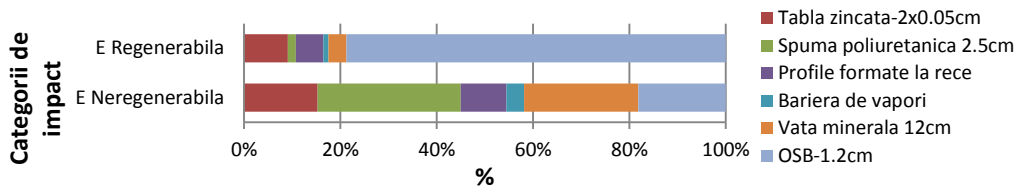


Fig. A2.14. Perete exterior – Etapa de producție – CED – MJ – Procentual - S1

Având în vedere și celelalte două metode analizate și rezultatele obținute putem concluziona ca deși cantitatea redusă de spumă poliuretanică necesară pentru această macrocomponentă prezintă impactul global cel mai mare (metoda Eco-Indicator) acesta este datorat mai mult cantităților de emisii rezultate în urma proceselor de fabricare a materialului precum și a energiei neregenerabile utilizate. Aceeași concluzie se poate obține și pentru vata minerală în timp ce pentru obținerea cantității necesare de OSB, un rol important în impactul obținut este reprezentat de cantitatea de energie regenerabilă necesară.

- LCA-Ciclul de viață

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99

Evaluarea macrocomponentei perete interior din punct de vedere al ciclului de viață se exemplifică în Fig. A2.15.

Având în vedere scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață stabilit la începutul capitolului se poate observa că impactul generat de această etapă prezintă valori mai mari la nivelul categoriei „Sănătate umană” și aduce acesteia o creștere de aproximativ 25%. La categoriile „Calitatea ecosistemului” și „Resurse” aportul adus—de procesele avute în vedere pentru sfârșitul ciclului de viață al macrocomponentei este destul de redus.

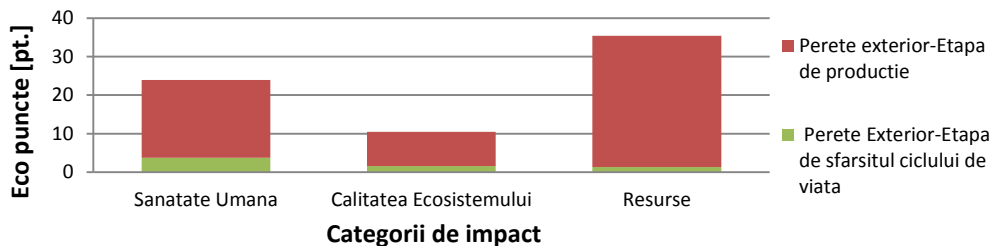


Fig. A2.15. Perete exterior –LCA – Eco indicator – Eco puncte - S1

Pentru a se urmări mai ușor ce subcategorii sunt afectate și de unde sunt obținute valorile care fac diferența în Fig. A2.15, se va avea în vedere graficul detaliat din Fig. A2.16.

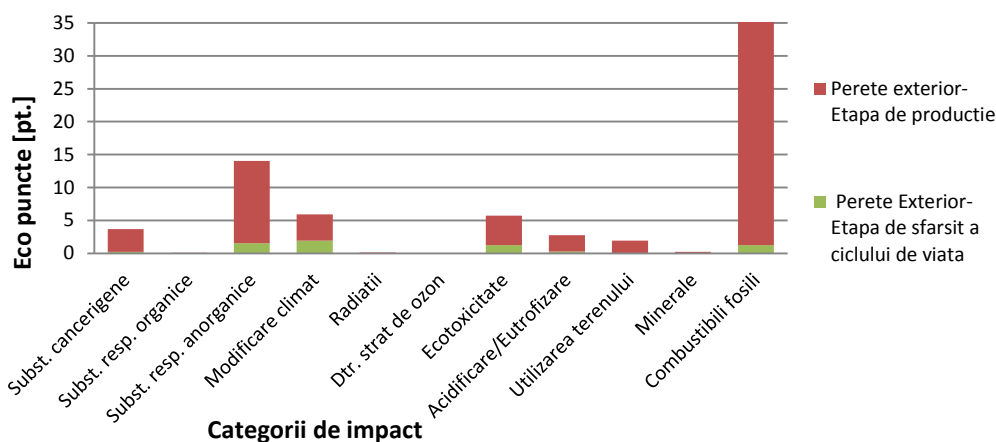


Fig. A2.16. Perete exterior – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte - S1

Cu ajutorul acestuia se poate observa că valoarea impactului obținută la categoria „sănătate umană” derivă din cantitatea de substanțe anorganice respiratorii și substanțele care conduc la schimbarea climatului.

Pentru categoria calitatea ecosistemului, subcategoria ecotoxicitate este cea mai afectată în timp ce cea a resurselor este reprezentată de către consumul de combustibili fosili.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.7. pentru cele două etape analizate.

Tabel A2.7. Perete exterior – LCA – CML - S1

Categorii de impact	Unitate	Perete exterior Etapa de producție	Perete exterior Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	7,7E+00	2,3E-01
AP	kg SO2 eq	6,9E+00	3,0E-01
EP	kg PO4- eq	6,0E-01	1,6E-01
GWP100	kg CO2 eq	9,7E+02	4,8E+02
ODP	kg CFC-11 eq	2,2E-04	4,1E-06
POCP	kg C2H4	2,0E+00	8,6E-03

Pentru o mai buna urmărire a valorilor tabelul este transpus sub formă de grafic în Fig. A2.17.

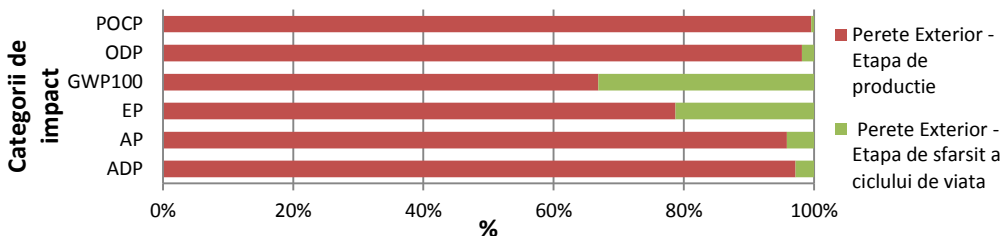


Fig. A2.17. Perete exterior – LCA – CML - S1

Din punct de vedere al substanțelor emise în urma procesului de sfârșit al ciclului de viață se poate observa că două subcategorii sunt mai afectate și anume „procesul de încălzire globală” și cel de „eutrofizare” având procente destul de mari în raport cu procesul de producere al macrocomponentei (aproximativ 30% , respectiv 20%). Din acest motiv procesele de reciclare/ incinerare/ depozitare deșeuri trebuie monitorizate foarte bine în așa fel încât emisiile rezultate să aibă valori cât mai reduse.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. Se pot observa valorile obținute pentru ambele etape în Tabel A2.8. care este transpus grafic în Fig. A2.18.

Tabel A2.8. Perete exterior – LCA – CED - S1

Categoriile de impact Energie	Unitate	Perete exterior Etapa de producție	Perete exterior Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabilă	MJ eq	1,8E+04	5,1E+02
Regenerabilă	MJ eq	1,8E+03	4,4E+00

Din graficul din Fig. A2.18. se poate concluziona că din punct de vedere al energiei necesare pentru procesele de sfârșit de viață, impactul este foarte mic în ceea ce privește energia neregenerabilă și aproape inexistent din punct de vedere al energiei regenerabile. Prin urmare, procesele alese pentru sfârșitul de viață consumă o cantitate de energie foarte mică.

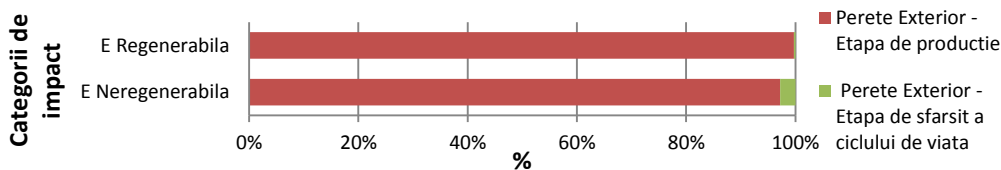


Fig. A2.18. Perete exterior – LCA – CED – Procentual- S1

c) Macrocomponent – Perete interior - Etapa de producție

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

Valorile obținute în urma evaluării sunt descrise în graficul din Fig. A2.19. Categoria de impact cea mai afectată este cea care exprimă cantitatea de resurse folosite pentru producerea macrocomponentei. Aici se observă că se consumă o cantitate mare de resurse pentru fabricarea plăcilor de OSB . Acest lucru se datorează faptului că avem o cantitate de OSB destul de mare, pereții fiind plăcați pe ambele fețe pentru a rigidiza elementul.

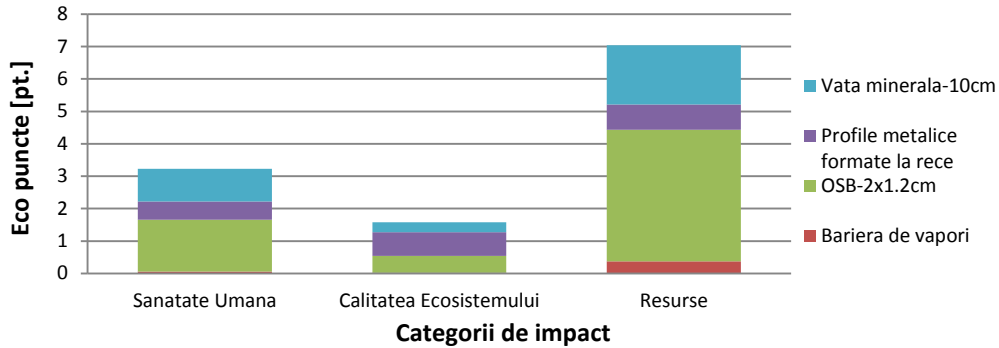


Fig. A2.19. Perete interior – Etapa de producție – Eco indicator 99 – Eco Pt. - S1

Un aport considerabil la toate cele trei categorii îl are și vata minerală, deși aceasta reprezintă o treime din cantitatea de OSB aferentă acestei macrocomponente, raportul impactului asupra mediului fiind de ½.

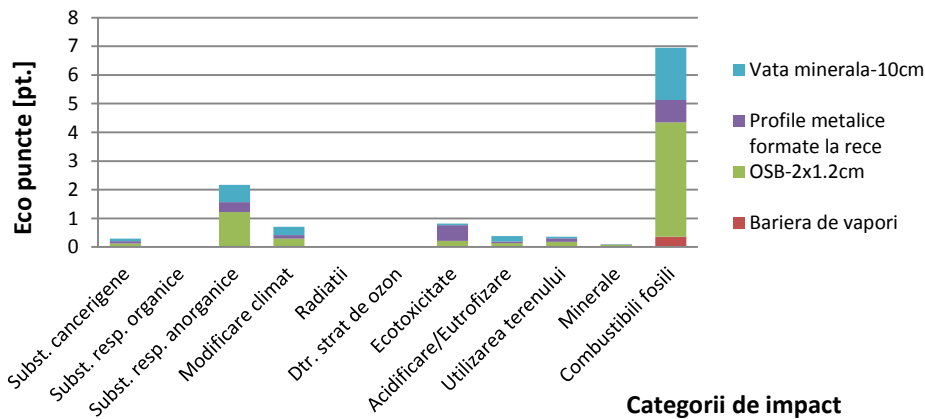


Fig. A2.20. Perete interior – Etapa de producție/ pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco puncte - S1

Pentru a avea mai multe detalii despre subcategoriile de impact care sunt influențate direct de aceste materiale și cantități, graficul din Fig. A2.19 se va detalia în Fig. A2.20.

În aceste figuri se pot observa subcategoriile care contribuie la creșterea impactului global al macrocomponentei perete interior.

Acestea sunt cele care reprezintă substanțele respiratorii anorganice eliberate în proces și consumul de combustibili fosili necesar proceselor de fabricare. Graficul din Fig. 6.21 se va reinterpretă folosind procente (Fig. A2.21)

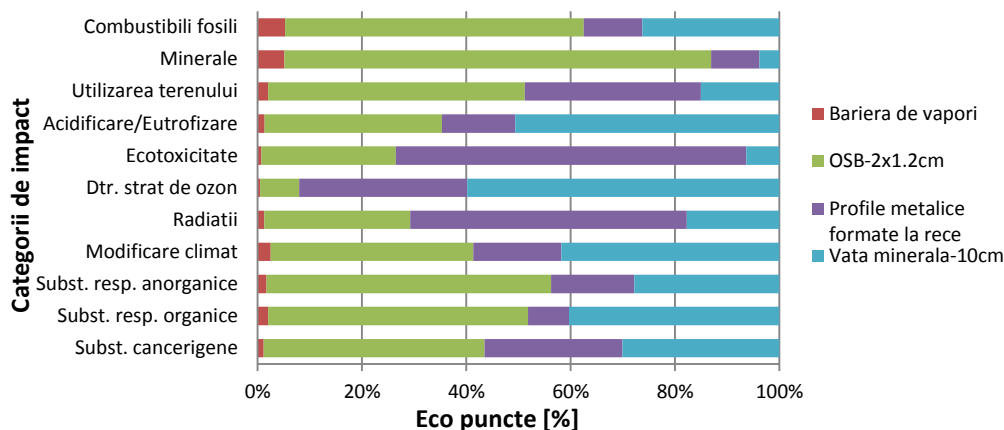


Fig. A2.21. Perete interior – Etapa de producție /pe categorii de impact – Eco indicator 99 – procentual - S1

Din Fig. A2.21 se poate concluziona că pentru majoritatea categoriilor impactul cel mai mare este obținut de OSB. Astfel se observă că subcategoriile „acidificare/eutrofizare” și „deterioarea stratului de ozon” impactul predominant este oferit de cantitatea de vată minerală produs în timp ce subcategoria „Ecotoxicitate” este influențată de producerea profilelor formate la rece, dar per total impactul acestor trei categorii este foarte mic în raport cu celelalte.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML.

Valorile obținute în urma acestei analize sunt descrise în Tabel A2.9. Pentru o mai bună înțelegere a tabelului acesta este transpus în graficul Fig. A2.22.

Tabel A2.9. Perete interior – Faza de producție - CML- S1

Categorii de impact	Unitate	Barieră de vapori	OSB-2x1.2cm	Profile metalice formate la rece	Vată minerală-10cm
ADP	kg Sb eq	6,7E-02	7,6E-01	2,1E-01	4,5E-01
AP	kg SO2 eq	1,5E-02	2,9E-01	2,3E-01	4,3E-01
EP	kg PO4- eq	1,7E-03	4,3E-02	9,6E-03	4,3E-02
GWP100	kg CO2 eq	4,4E+00	6,8E+01	3,0E+01	7,4E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,9E-07	3,0E-06	1,3E-05	2,4E-05
POCP	kg C2H4	1,4E-03	4,3E-02	9,2E-03	1,1E-01

Din Fig. A2.22. se poate observa, folosind metoda CML, că vata minerală deține procentul cel mai mare ca impact la aproape toate subcategoriile, urmată fiind de cantitatea de OSB.

După cum s-a precizat și la celelalte macrocomponente metoda CML oferă informații asupra impactului doar din punctul de vedere al emisiilor rezultate în proces.

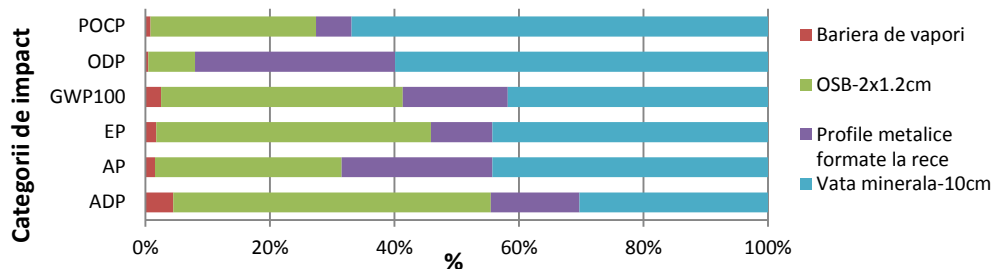


Fig. A2.22. Perete interior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual- S1

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand.

Valorile obținute în urma analizei cu această metodă sunt descrise în Tabel A2.10. Pentru a se analiza mai ușor, rezultatele obținute sunt prezentate sub formă grafică în Fig. A2.23 (grafic cu rezultatele exprimate procentual pentru a se observa mai clar care este ponderea fiecărei componente).

Tabel A2.10. Perete exterior – Etapa de producție - CED- S1

Categorii de impact Energie	Unitate	Barieră de vapori	OSB-2x1.2cm	Profile formate la rece	Vată minerală-10cm
Neregenerabilă	MJ eq	1,5E+02	1,8E+03	6,5E+02	8,3E+02
Regenerabilă	MJ eq	4,5E+00	7,8E+02	3,9E+01	1,3E+01

Din Fig. A2.23 se poate observa că procentul cel mai mare în ceea ce privește cantitatea de energie regenerabilă consumată este dat de cantitatea de OSB,90%, și în ceea ce privește cantitatea de energie neregenerabilă, tot OSB are ponderea cea mai mare.

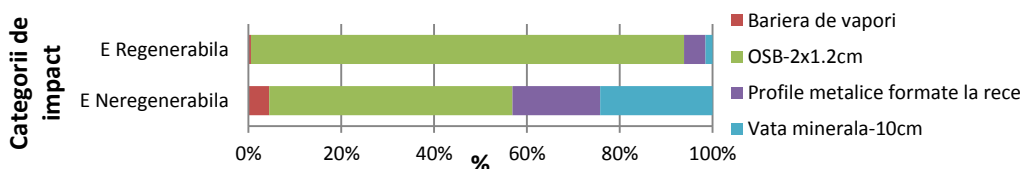


Fig. A2.23. Perete interior – Etapa de producție – CED – Procentual- S1

Totodată, se poate observa că din punct de vedere al metodei CML, vata minerală prezintă impactul cel mai mare în timp ce din punct de vedere al energiei consumate cantitatea de OSB prezintă procentul cel mai mare.

Când acestea sunt echivalate și însumate cu alte categorii de impact sub forma Eco punctelor se poate stabili care element crează cel mai mare impact. Astfel se obține pentru această macrocomponentă cantitatea de OSB necesară care produce impactul cel mai mare asupra mediului.

- **LCA –Ciclu de viață**

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

Rezultatele obținute cu această metodă pentru etapele luate în considerare pentru ciclul de viață sunt descrise în Fig. A2.24.

Se poate observa că etapa de sfârșit de viață prezintă un impact mai semnificativ – 30% - doar asupra categoriei „sănătate umană”. Pentru a se putea identifica mai bine care sunt subcategoriile care sunt afectate de scenariul de sfârșit de viață, graficul din Fig. A2.24 se va detalia în graficul din Fig. A2.25.

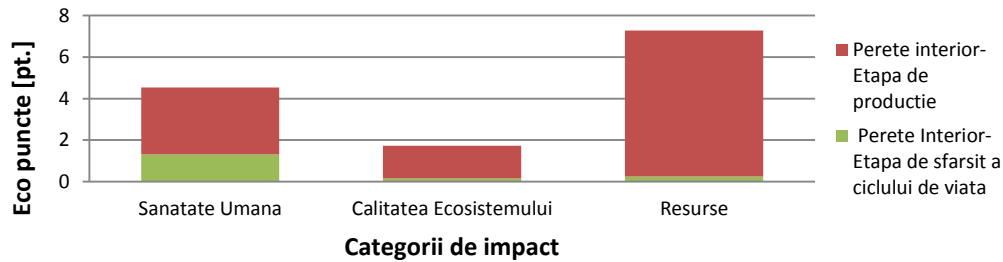


Fig. A2.24. Perete interior – LCA – Eco indicator –Eco pt. - S1

În graficul din Fig. A2.25 sunt descrise subcategoriile care determină impactul etapei de sfârșit de viață în cazul pereților interiori.

Impactul obținut de categoria „sănătate umană” este generat în mare parte de cel obținut din „schimbările climatice” și „substanțe respiratorii anorganice”.

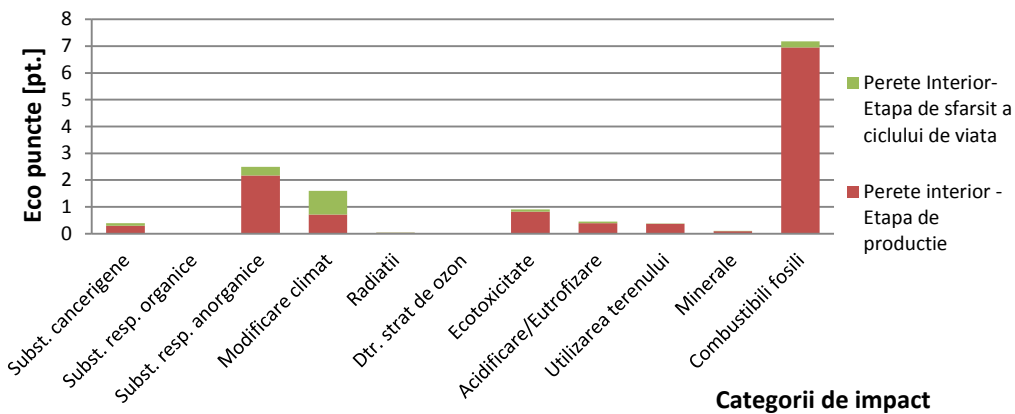


Fig. A2.25. Perete interior – LCA – Eco indicator/ pe categorii de impact – Eco pt. - S1

Din punct de vedere metodei Eco indicator, scenariul ales pentru sfârșitul de viață al macrocomponentei produce un impact relativ redus având în vedere cantitățile de material folosite.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML

Valorile obținute cu ajutorul acestei metode se regăsesc în Tabel A2.11. Pentru o vizualizare și mai bună a valorilor, acestea sunt transpuse în graficul din Fig. A2.26, unde valorile sunt procentuale.

Tabel A2.11. Perete interior – LCA - CML- S1

Categorii de impact	Unitate	Perete interior Etapa de productie	Perete interior Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	1,5E+00	4,2E-02
AP	kg SO2 eq	9,6E-01	6,6E-02
EP	kg PO4- eq	9,7E-02	5,1E-02

GWP100	kg CO2 eq	1,8E+02	2,2E+02
ODP	kg CFC-11 eq	4,0E-05	7,5E-07
POCP	kg C2H4	1,6E-01	2,1E-03

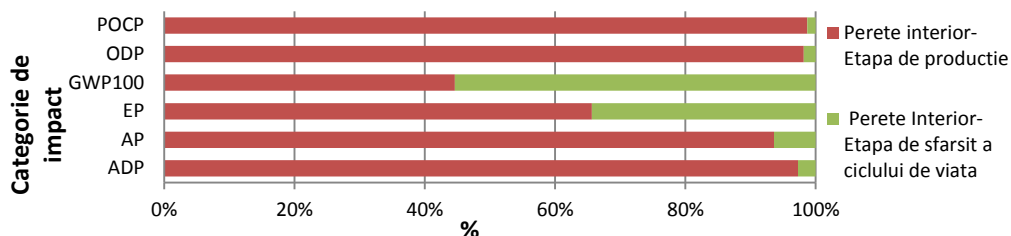


Fig. A2.26. Perete interior – LCA – CML – Procentual- S1

Având în vedere graficul din Fig. A2.26. se poate observa că din punct de vedere al emisiilor generate de scenariile alese pentru procesul de sfârșit de viață, două categorii sunt mai afectate și anume „fenomenul de încălzire globală” și „fenomenul de eutrofizare” cu procente de aproximativ 50% respectiv 30%. Din punctul de vedere al celorlaltor categorii analizate impactul este foarte mic.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED –Cumulative Energy Demand. Valorile obținute se regăsesc în Tabel A2.13.

Tabel A2.12. Perete interior – LCA - CED- S1

Categoriile de impact Energie	Unitate	Perete interior Etapa de producție	Perete interior Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabilă	MJ eq	3,4E+03	9,4E+01
Regenerabilă	MJ eq	8,4E+02	7,0E-01

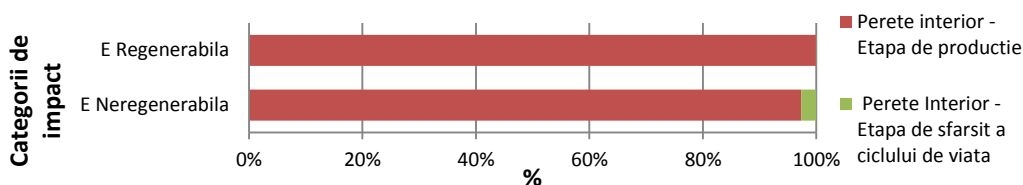


Fig. A2.27. Perete interior – LCA – CED – Procentual - S1

Din Fig. A2.27. rezultă că procesele alese pentru sfârșitul ciclului de viață al macrocomponentei perete interior aduc un aport foarte mic la impactul total. Acest lucru se face vizibil doar din punct de vedere al categoriei „energie neregenerabilă”. Se poate concluziona că scenariul ales pentru această macrocomponentă oferă o soluție de debarasare/reciclare/incinerare a componentelor într-un mediu controlat cu minim de impact din punct de vedere al energiei consumate.

**d) Macrocomponent – Acoperiș
- Etapa de producție**

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

Rezultatele obținute în urma evaluării sunt descrise în graficul din Fig. A2.28

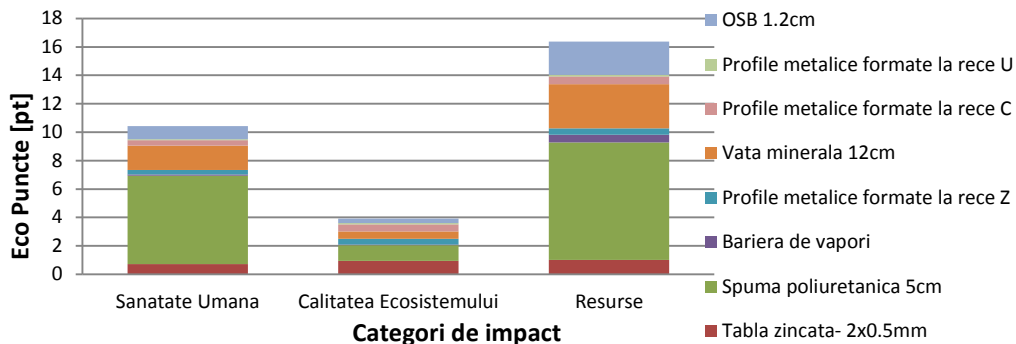


Fig. A2.28. Acoperiș - Etapa de producție – Eco indicator 99-Eco pt. - S1

Din graficul din Fig. A2.28. reiese că impactul cel mai semnificativ se înregistrează la categoria care cuantifică cantitatea de resurse consumate pentru a produce acoperișul.

Elementul constructiv care prezintă un impact foarte ridicat este cantitatea de spumă poliuretanică.

Cantitatea de spumă poliuretanică raportată la cea de vată minerală este de 2 ori mai mică, în timp ce din punct de vedere al impactului, raportul este de 3 ori mai mare (având în vedere toate 3 categoriile). Cantitatea mare de spumă poliuretanică este necesară pentru a completa împreună cu vata minerală cerința de rezistență termică.

Având în vedere că spuma poliuretanică prezintă un raport mult mai bun rezistență termică/grosime strat decât vata minerală, s-a optat pentru completarea cu panouri sandwich (unde tabla interioară asigură rezolvarea punților termice). Pentru a se observa mai bine care din subcategoriile sunt afectate de soluția adoptată pentru macrocomponenta acoperișului, graficul din Fig. A2.28 se detaliază în Fig. A2.29.

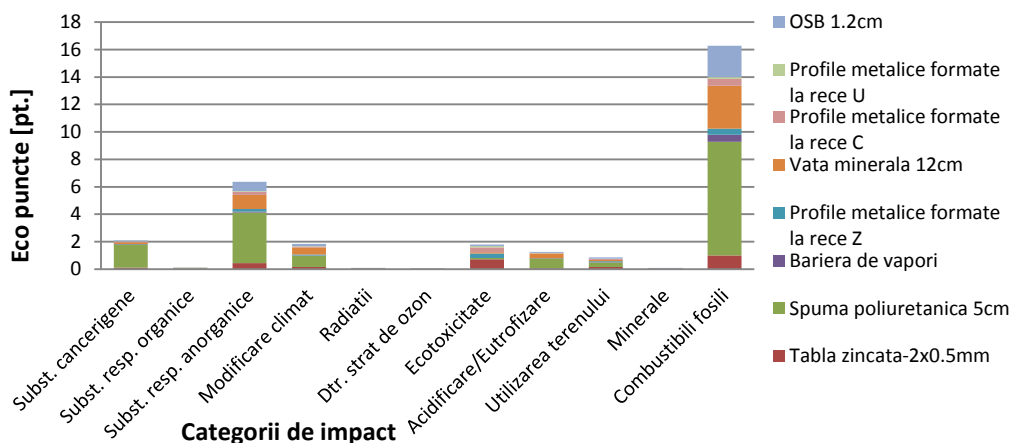


Fig. A2.29. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. - S1

În Fig. A2.29 se observă că prin producerea cantității necesare de spumă poliuretanică se consumă o cantitate ridicată de combustibili fosili și sunt eliminate

substanțe cancerigene, substanțe respiratorii anorganice, rezultând și în modificarea climatului și intensificarea procesului de Acidificare/ Eutrofizare.

Se poate concluziona că deși este un bun izolator termic, procesul de fabricare al spumei poliuretanică are un impact asupra mediului destul de ridicat care crește proporțional cu cantitatea utilizată și afectează în principal sănătatea umană.

Pentru a se putea identifica și pentru celelalte categorii care elemente produc impactul cel mai mare, graficul din Fig. A2.29 se exprimă procentual în Fig. A2.30

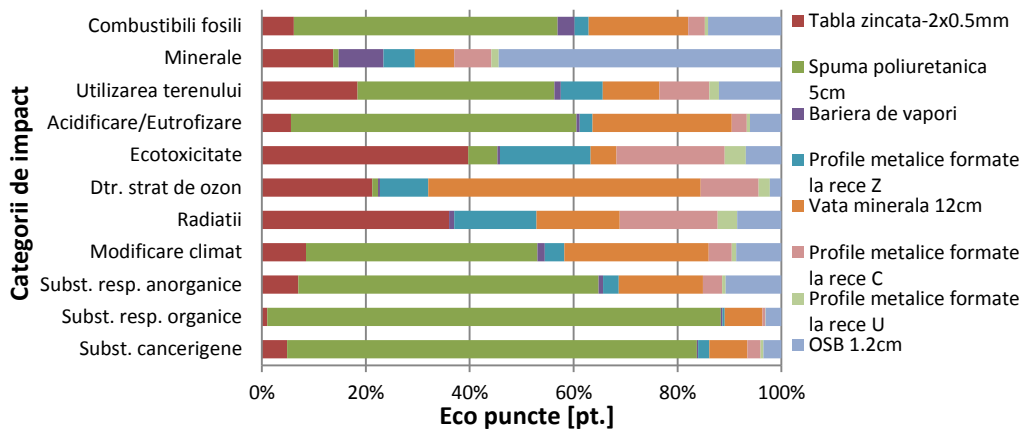


Fig. A2.30. Acoperiș - Etapa de producție/pe categorii de impact - Eco indicator 99 - Eco pt.-procentual - S1

Astfel, se poate observa că pentru subcategoriile care exprimă ecotoxicitatea și cantitatea de radiații emise, procesul de formare al tablei prezintă procentul cel mai mare, deși are valoare mică ca impact.

În ceea ce privește subcategoria „distrugerea stratului de ozon”, vata minerală este cea care deține procentul cel mai mare.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute cu ajutorul acestei metode sunt descrise în Tabel A2.4

Tabel A2.13. Acoperiș - Etapa de producție - CML - S1

Categorii de impact	Unitate	Tablă zincată-2x0.5m	Spumă poliuretanică 5cm	Barieră de vapori	Profile metalice formate la rece Z	Vată minerală 12cm	OSB 1.2cm	Profile metalice formate la rece C	Profile metalice formate la rece U
ADP	kg Sb eq	2,7E-01	1,8E+00	9,8E-02	1,2E-01	7,8E-01	4,4E-01	1,4E-01	2,8E-02
AP	kg SO2 eq	3,0E-01	1,9E+00	2,2E-02	1,3E-01	7,3E-01	1,7E-01	1,6E-01	3,1E-02
EP	kg PO4- eq	1,2E-02	1,8E-01	2,5E-03	5,4E-03	7,3E-02	2,5E-02	6,5E-03	1,3E-03
GWP100	kg CO2 eq	3,8E+01	2,0E+02	6,5E+00	1,7E+01	1,3E+02	3,9E+01	2,0E+01	3,9E+00
ODP	kg CFC-11	1,7E-05	8,7E-07	2,7E-07	7,4E-06	4,1E-05	1,8E-06	8,8E-06	1,7E-06
POCP	kg C2H4	1,2E-02	9,6E-01	2,0E-03	5,2E-03	1,8E-01	2,5E-02	6,2E-03	1,2E-03

Pentru o mai bună vizualizare a valorilor exprimate mai sus se va reprezenta Tabel A2.4 grafic în Fig. A2.31 dar se vor folosi procente pentru a se observa care sunt elementele constructive cu cel mai mare impact.

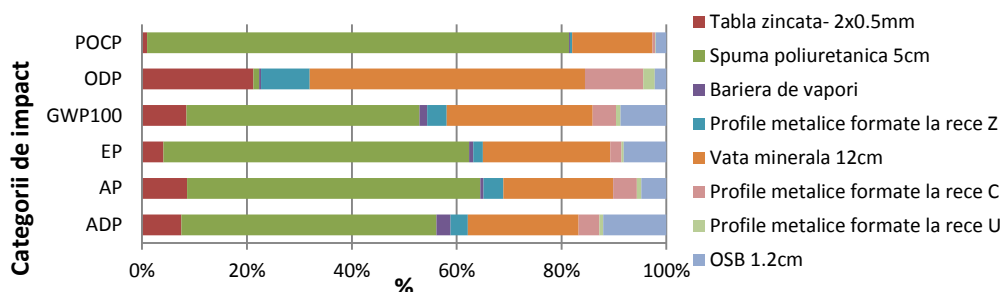


Fig. A2.31. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual - S1

Conform Fig. A2.31. se poate concluziona că utilizând metoda CML procentul cel mai mare la 5 din cele 6 categorii analizate este deținut de spuma poliuretanică în timp ce ca și în cazul metodei Eco Indicator, responsabil pentru potențialul de subțiere al stratului de ozon (ODP) este vata minerală. La fel ca și la celelalte macrocomponente, potențialul de încălzire globală prezintă cantitatea cea mai mare de substanțe emise și anume CO₂.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. Valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.14.

Tabel A2.14. Acoperiș – Etapa de producere - CED - S1

Categoriile de impact Energie	Unitate	Tablă zincată- 2x0.5mm	Spumă poliuretanică 5cm	Barieră de vapori	Profile formate la rece Z	Vată minerală 12cm	OSB 1.2cm	Profile formate la rece C	Profile formate la rece U
Neregenerabilă	MJ eq	8,4E+02	3,9E+03	2,2E+02	3,7E+02	1,4E+03	1,0E+03	4,4E+02	8,7E+01
Regenerabilă	MJ eq	5,0E+01	2,2E+01	6,6E+00	2,2E+01	2,2E+01	4,5E+02	2,6E+01	5,1E+00

Ca și la celelalte macrocomponente ale acestei soluții structurale consumul de substanțe neregenerabile este mai mare decât cel de substanțe regenerabile pentru producerea elementelor acestei macro componente. Rezultatele obținute sunt dispuse sub formă grafică în Fig. A2.32.

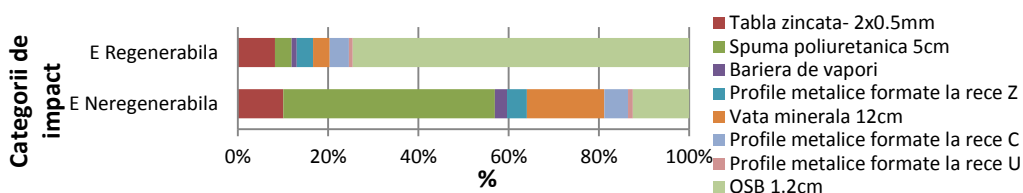


Fig. A2.32. Acoperiș - Etapa de producție – CED – Procentual - S1

Din Fig. A2.32. se poate observa că din punct de vedere al energiei regenerabile cantitatea de OSB produsă pentru macrocomponentă este cea care prezintă impactul cel mai mare în timp ce pentru energia neregenerabilă cantitatea produsă de spuma poliuretanică este cea care prezintă un procent de 50% .

- LCA –Ciclul de viață

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

Rezultatele obținute cu această metodă pentru etapele luate în considerare pentru ciclul de-viață sunt descrise în figurile X, Y.

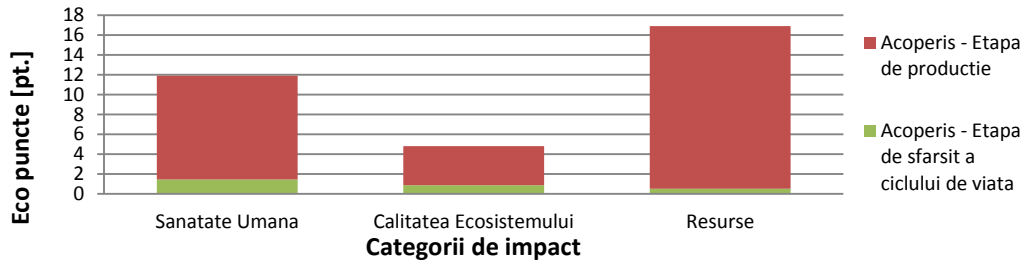


Fig. A2.33. Acoperiș – LCA – Eco indicator –Eco pt. - S1

Din Fig. A2.33. se poate observa că scenariul ales pentru LCA aduce un impact mai semnificativ în ceea ce privește categoria „ **sănătate umană**”. Pentru a identifica mai clar care sunt subcategoriile care sunt afectate de către procesele alese pentru sfârșitul ciclului de viață se detaliază graficul de mai sus în Fig. A2.34.

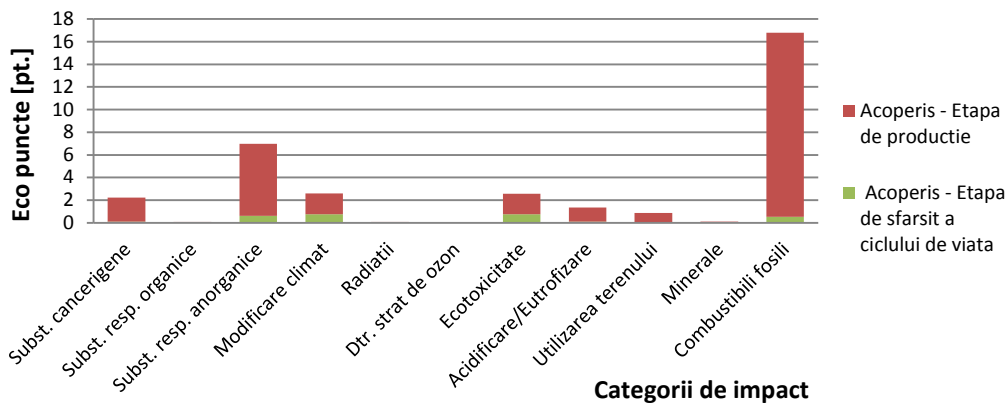


Fig. A2.34. Acoperiș - LCA – Eco indicator/ pe categorii de impact – Eco pt. - S1

Analizând detaliat cele trei mari categorii de impact (Fig. A2.34) se poate concluziona ca scenariul ales consumă o cantitate foarte mică de combustibili fosili dar în urma proceselor aferente se degajă substanțe care contribuie la modificarea climatului, la ecotoxicitate și de asemenea substanțe respiratorii anorganice

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML.

Valorile obținute cu ajutorul acestei metode se regăsesc în Tabel A2.15. Pentru o vizualizare și o mai bună înțelegere a valorilor, acestea sunt transpuse procentual în graficul din Fig. A2.35.

Tabel A2.15. Acoperiș – LCA – CML - S1

Categorie de impact	Unitate	Acoperiș Etapa de producție	Acoperiș Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	3,7E+00	9,1E-02
AP	kg SO2 eq	3,5E+00	1,2E-01
EP	kg PO4- eq	3,0E-01	6,8E-02
GWP100	kg CO2 eq	4,5E+02	1,8E+02

236 Anexa 2 – Evaluarea impactului asupra mediului – S1&S2 - Detaliat

ODP	kg CFC-11 eq	7,9E-05	1,7E-06
POCP	kg C2H4	1,2E+00	3,4E-03

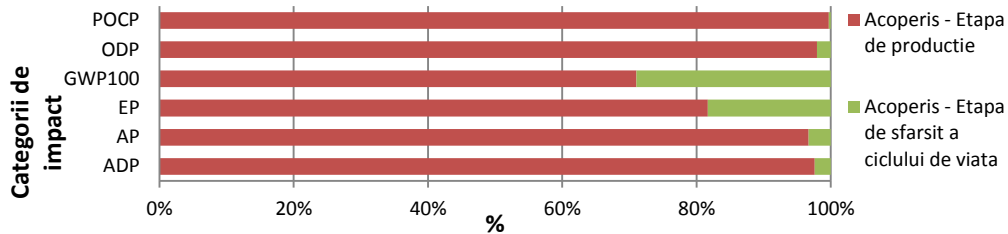


Fig. A2.35. Acoperiș Perete interior – LCA – CML – Procentual - S1

Din graficul din Fig. A2.35 se poate observa că subcategoriile cele mai afectate sunt fenomenul de **eutrofizare** și cel de **încălzire globală**.

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED -Cumulative Energy Demand
 Valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.16

Tabel A2.16. Acoperiș – LCA - CED - S1

Categoriile de impact	Unitate	Acoperiș -Etapa de producție	Acoperiș -Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Energie			
Neregenerabila	MJ eq	8,3E+03	2,1E+02
Regenerabila	MJ eq	6,0E+02	1,5E+00

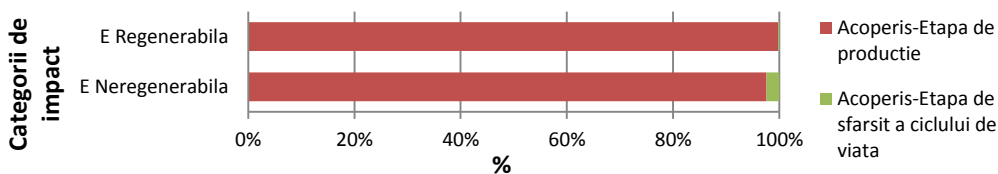


Fig. A2.36. Acoperiș - LCA – CED – Procentual - S1

Din graficul aferent Fig. A2.36 rezultă că scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață al macrocomponentei acoperiș consumă o cantitate foarte mică de energie atât neregenerabilă cât și regenerabilă.

S.2. Evaluarea ciclului de viață pentru modulele de locuit cu structură de rezistență realizată din profile laminate la cald

a) Macrocomponent - Placă în contact cu solul - Etapa de producție

Deși prezintă aceeași stratificație ca și modulul cu structură metalică realizată din profile laminate la rece, cantitățile sunt diferite datorită faptului că dimensiunile acestui modul sunt puțin mai reduse și structura de rezistență este diferită ca formă și ca număr de elemente.

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

În graficul următor (Fig. A2.37) sunt descrise rezultatele obținute

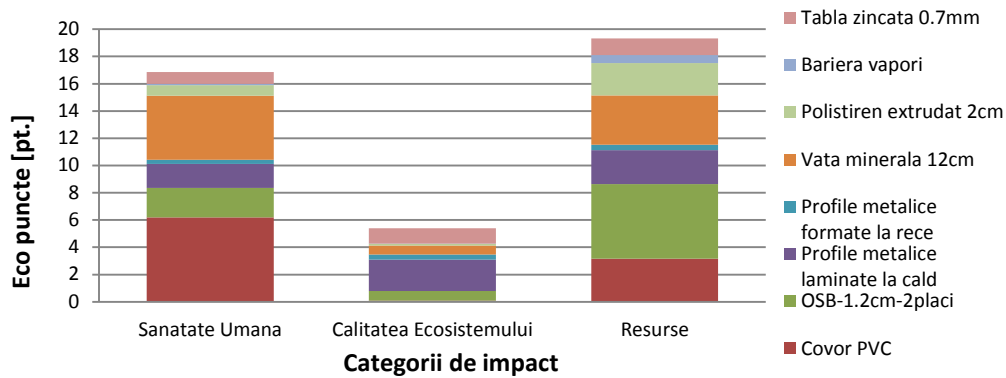


Fig. A2.37. Placă pe sol - Etapa de producție – Eco-indicator 99 - Eco pt. – S2

Din graficul din Fig. A2.37. se poate observa că deși soluția structurală cu profile metalice laminate la cald prezintă dimensiuni puțin mai mici decât cea cu structura realizată din profile metalice formate la rece valorile obținute sunt puțin mai mari.

Astfel se poate concluziona că pentru categoria de impact care prezintă cantitatea de resurse consumate, valoarea cea mai reprezentativă este obținută de cantitatea de OSB produsă urmată de cantitatea de vată minerală și cea de cover PVC. Deși cantitatea de OSB produsă este de 10 ori mai mare decât cea de cover PVC, impactul produs de OSB este de 2 ori mai mare decât cel al PVC-ului. Acest lucru demonstrează că procesele implicate în formarea acestui element sunt problematice și ar trebui optimizate.

Graficul din Fig. A2.37 se detaliază în Fig. A2.38., unde se pot identifica detaliat subcategoriile cele mai afectate. Deși valorile sunt puțin mai mari decât cele obținute pentru soluția realizată din profile formate la rece, proporționalitatea valorilor se păstrează.

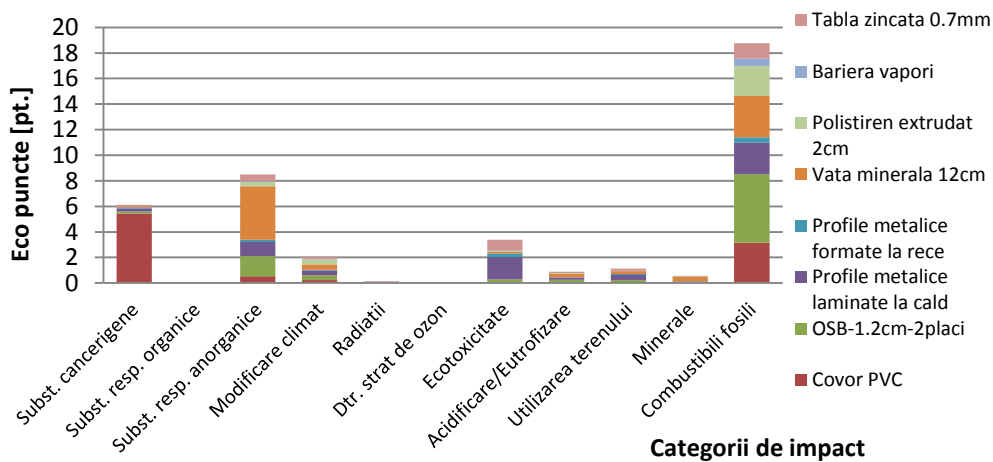


Fig. A2.38. Placă pe sol – Etapa de producție pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. – S2

Exprimând procentual graficul din Fig. A2.38 în Fig. A2.39 se observă că și aici se păstrează aceeași proporție ca și în cazul soluției cu structura din profile formate la rece și pentru categoriile unde valorile impactului sunt foarte mici.

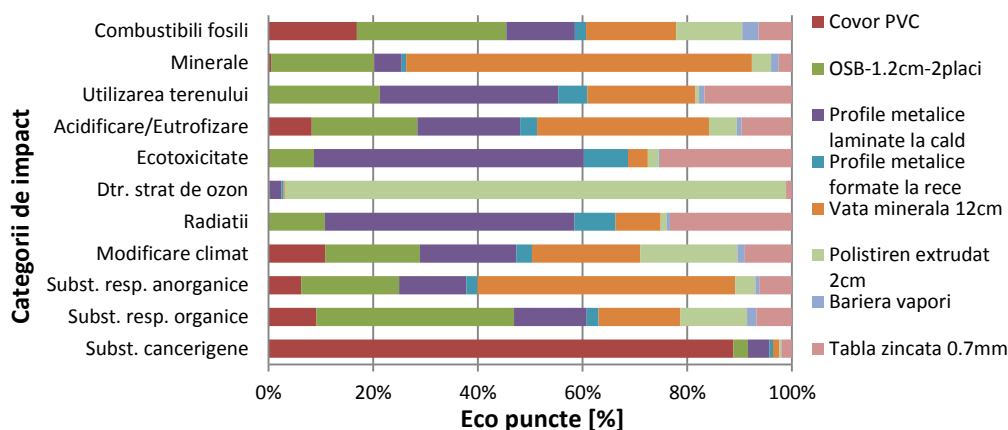


Fig. A2.39. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt.- procentual – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML.

În Tabel A3.17. sunt descrise rezultatele obținute în urma evaluării.

Tabel A3.17. Placă pe sol –Etapa de producție - CML– S2

Categoriile de impact	Unitate	Covor PVC	OSB-1.2cm-2plăci	Profile metalice laminate la cald	Profile metalice laminate la rece	Vată minerală 12cm	Polistiren extrudat 2 cm	Barieră vapori	Tablă zincată 0.7mm
ADP	kg Sb eq	5,7E-01	1,0 E+00	6,7E-01	1,1E-01	7,5E-01	4.3E-01	1,1E-01	3,3E-01
AP	kg SO2 eq	2,4E-01	3,9E-01	7,4E-01	1,2E-01	6,0E-01	1.6E-01	2,4E-02	3,6E-01
EP	kg PO4-eq	2,2E-02	5,8E-02	3,0E-02	5,0E-03	6,7E-02	1.2E-02	2,7E-03	1,5E-02
GWP100	kg CO2 eq	5,6 E+01	9,2 E+01	9,4E+01	1,5E+01	1,1E+02	1.0E+02	7,0E+00	4,6 E+01
ODP	kg CFC-11 eq	0,0 E+00	4,1E-06	4,1E-05	6,7E-06	4,4E-06	1.7E-03	3,0E-07	2,0E-05
POCP	kg C2H4	1,2E-02	5,8E-02	2,9E-02	4,8E-03	3,2E-02	8.9E-03	2,2E-03	1,4E-02

Tabelul se va detalia în Fig. A2.40. Având în vedere că stratificațiile pentru soluția cu structura realizată din profile laminate la cald diferă foarte puțin de cea cu structură realizată din profile formate la rece, concluziile aferente acestei macrocomponente sunt asemănătoare cu cele ale soluției S1.

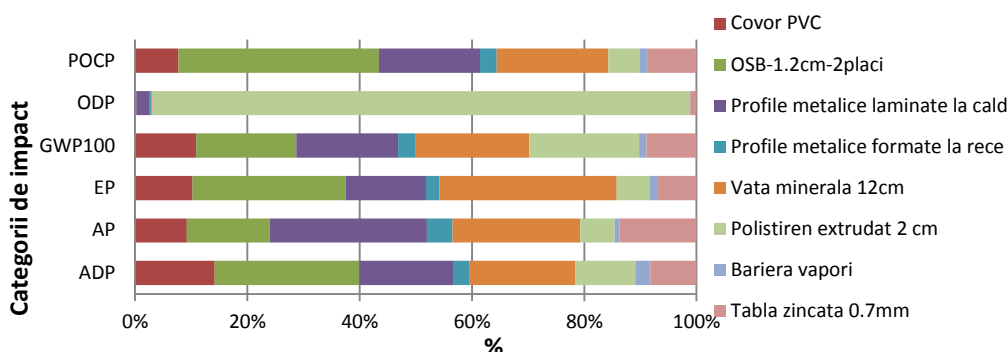


Fig. A2.40. Placă pe sol – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED –Cumulative Energy Demand

Valorile obținute cu ajutorul acestei metode sunt descrise în Tabel A2.18 și în Fig. A2.41.

Pentru această macrocomponentă rezultă aceleași concluzii ca și cele din subcapitolul 6.2.1.

Tabel A2.18. Placă pe sol – Etapa de producție – CED – S2

Categorii de impact Energie	Unitate	Cover PVC	OSB-1.2cm-2plăci	Profile metalice laminate la cald	Profile metalice formate la rece	Vată minerală 12cm	Polistiren extrudat 2 cm	Barieră vaporii	Tablă zincată 0.7mm
Neregenerabilă	MJ eq	1,2E+03	2,4E+03	2,1E+03	3,4E+02	1,6E+03	9.7E+02	2,4E+02	1,0E+03
Regenerabilă	MJ eq	3,3E+01	1,1E+03	1,2E+02	2,0E+01	7,1E+01	1.1E+01	7,2E+00	6,0E+01

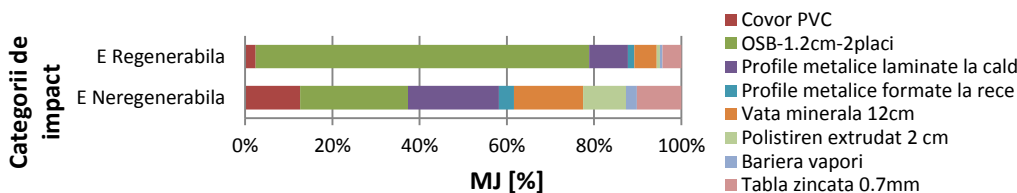


Fig. A2.41. Placă pe sol - -Etapa de producție – CED – MJ – Procentual – S2

- LCA-Ciclul de viață

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99.

Valorile obținute se pot observa în Fig. A2.42. Această soluție prezintă un impact mai ridicat față de cea cu structura din profile formate la rece în ceea ce privește categoria „sănătate umană”. Acest lucru se datorează valorilor mai ridicate rezultate în urma procesului de sfârșit de ciclu de viață. Pentru a identifica subcategoria de impact care contribuie la această valoare se detaliază graficul în Fig. A2.43, de unde se poate concluziona că emisiile de substanțe anorganice au un rol important.

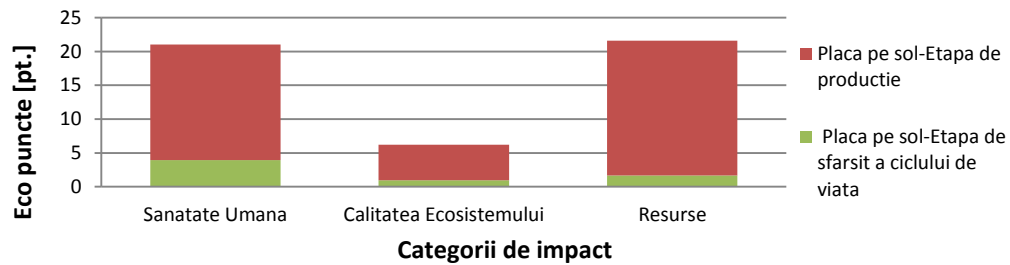


Fig. A2.42. Placă pe sol – LCA – Eco indicator – Eco puncte

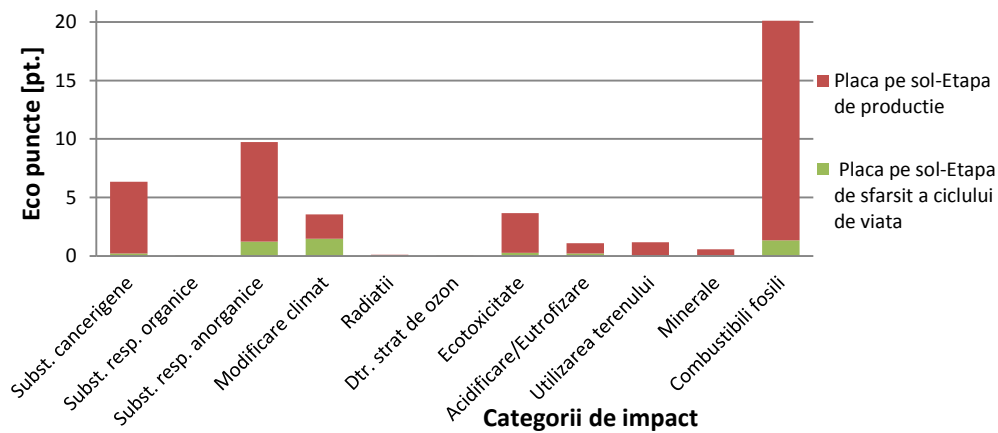


Fig. A2.43. Placă pe sol – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute se evidențiază în Tabel A2.19 și sunt detaliate cu ajutorul graficului Fig. A2.44

Tabel A2.19. Placa pe sol – LCA – CML – S2

Categorie de impact	Unitate	Placă pe sol Etapa de producție	Placă pe sol Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	3,6E+00	2,6E-01
AP	kg SO2 eq	2,5E+00	2,8E-01
EP	kg PO4- eq	2,0E-01	1,1E-01
GWP100	kg CO2 eq	4,2E+02	3,7E+02
ODP	kg CFC-11 eq	7,7E-05	4,0E-06
POCP	kg C2H4	1,5E-01	9,1E-03

Se observă că procentele aferente celor două etape se păstrează ca și în cazul soluției realizate din profile formate la rece, deci se pot aplica aceleași concluzii.

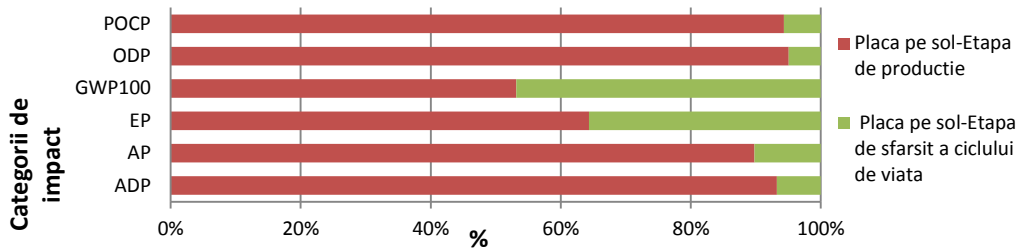


Fig. A2.44. Placă pe sol -LCA - CML - S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED -Cumulative Energy Demand. Valorile obținute se evidențiază în Tabel A2.20 și în Fig. A2.45 și se observă că etapa de sfârșit a ciclului de viață consumă un procent redus de energie atât regenerabilă cât și neregenerabilă.

Tabel A2.20. Placă pe sol - LCA - CED - S2

Categoriile de impact Energie	Unit	Placă pe sol -Etapa de producție	Placă pe sol -Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabilă	MJ eq	8,9E+03	6,2E+02
Regenerabilă	MJ eq	1,4E+03	1,8E+01

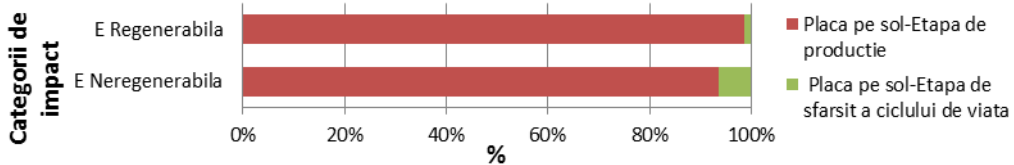


Fig. A2.45. Placă pe sol - LCA - CED - Procentual - S2

a) Macrocomponent – Perete exterior - Etapa de producție

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Rezultatele sunt descrise în Fig. A2.46 .

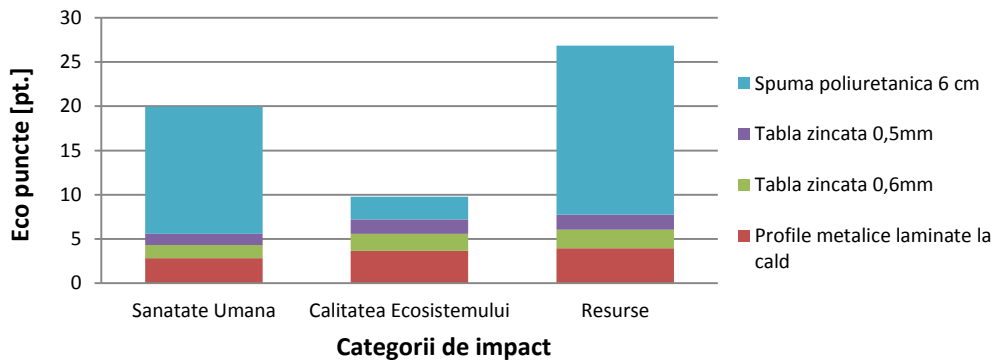


Fig. A2.46. Perete exterior - Etapa de producție - Eco indicator 99-Eco pt. - S2

Din graficul din Fig. A2.47 se poate observa că între cantitatea de resurse consumate și substanțele care afectează sănătatea umană apare o diferență de 5 Ecopuncte.

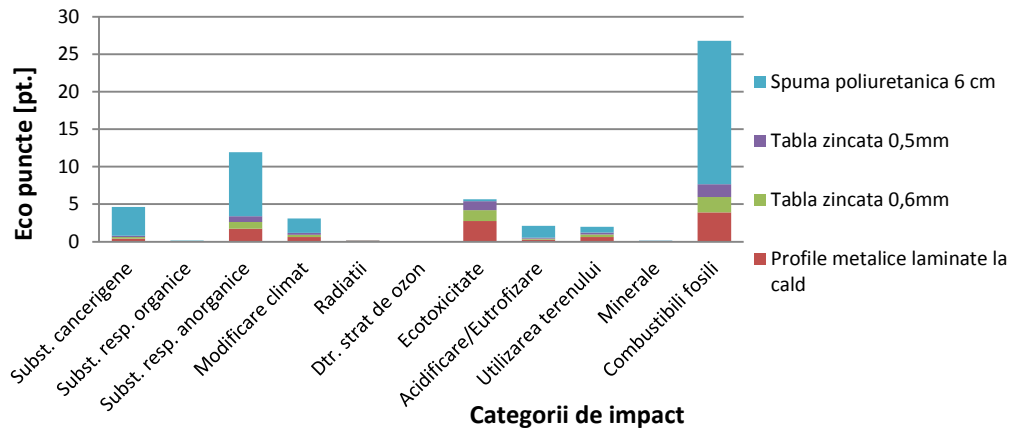


Fig. A2.47. Perete exterior- Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. – S2

Impactul rezultat pentru această macrocomponentă se datorează în mare măsură cantității de spumă poliuretanică produsă. Deși este o cantitate redusă de spumă raportat la grosimea stratului, aceasta asigură rezistența termică minimă necesară.

În figura Fig. A2.47. se detaliază aceste 3 categorii de impact și se observă că prin producerea cantității necesare de spumă poliuretanică se emană substanțe cancerigene și substanțe respiratorii anorganice și se consumă o cantitate considerabilă de combustibili fosili.

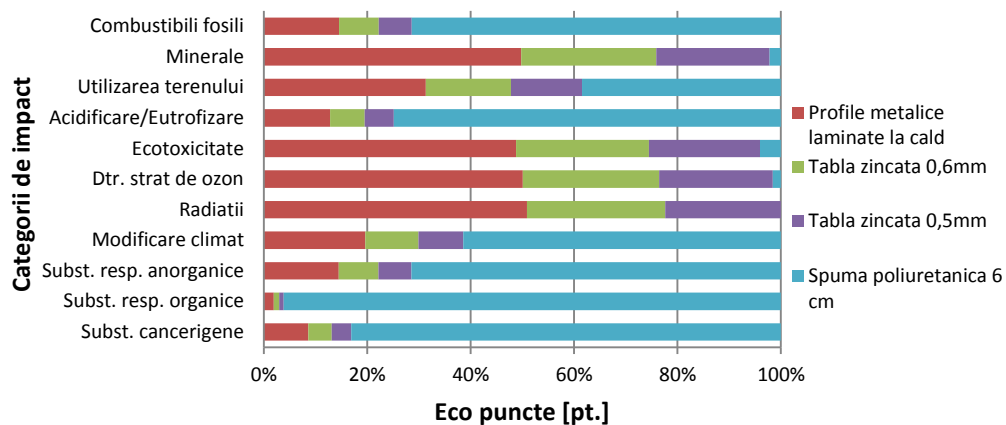


Fig. A2.48. Perete exterior – Etapa de producție/pe categorii de impact - -Eco indicator 99 – Eco pt. – procentual – S2

Profilele metalice laminate la cald au un impact mai mare asupra categoriilor de: minerale, utilizarea terenului”, „deteriorarea stratului de ozon”, „radiații” „ecotoxicitate”

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute cu ajutorul acestei metode sunt descrise în Tabel A2.21 și detaliat în Fig. A2.49. Se observă și din punct de vedere al acestei analize că spuma poliuretanică prezintă procentul cel mai mare de impact la toate categoriile cu excepția categoriei care oferă informații asupra deteriorării stratului de ozon unde procentajul cel mai mare este deținut de procesul de execuție al profilelor metalice laminate la cald.

Tabel A2.21. Perete exterior – Etapa de producție - CML – S2

Categoriile de impact	Unitate	Profile metalice laminate la cald	Tablă zincată 0,6mm	Tablă zincată 0,5mm	Spumă poliuretanică 6 cm
ADP	kg Sb eq	1,1E+00	5,6E-01	4,7E-01	4,1E+00
AP	kg SO2 eq	1,2E+00	6,1E-01	5,1E-01	4,5E+00
EP	kg PO4- eq	4,8E-02	2,5E-02	2,1E-02	4,1E-01
GWP100	kg CO2 eq	1,5E+02	7,8E+01	6,5E+01	4,6E+02
ODP	kg CFC-11 eq	6,5E-05	3,4E-05	2,9E-05	2,0E-06
POCP	kg C2H4	4,6E-02	2,4E-02	2,0E-02	2,2E+00

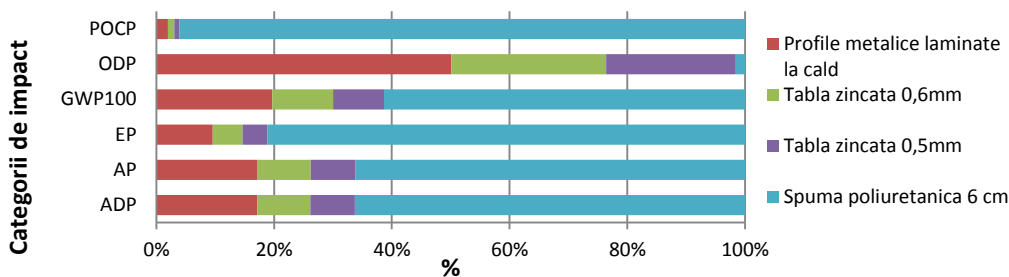


Fig. A2.49. Perete exterior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. Valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.22 și detaliat în Fig. A2.50.

Se observă că din punct de vedere al energiei neregenerabile procentul cel mai mare îl are cantitatea de spumă poliuretanică, iar pentru cea regenerabilă, procentul cel mai mare îl are cantitatea de profilelor metalice .

Tabel A2.22. Perete exterior – Etapa de producere - CED – S2

Categoriile de impact Energie	Unitate	Profile metalice laminate la cald	Tablă zincată 0,6mm	Tablă zincată 0,5mm	Spumă poliuretanică 6 cm
Neregenerabilă	MJ eq	3,3E+03	1,7E+03	1,4E+03	9,0E+03
Regenerabilă	MJ eq	1,9E+02	1,0E+02	8,5E+01	5,2E+01

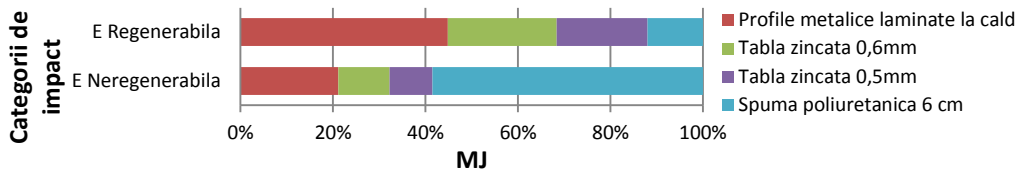


Fig. A2.50. Perete exterior – Etapa de producție – CED – MJ - Procentual – S2

- LCA-Ciclul de viață

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Se observă din Fig. A2.51 că deși procesul de producere al spumei poliuretanică aduce un impact considerabil, scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață nu aduce un aport considerabil analizei.

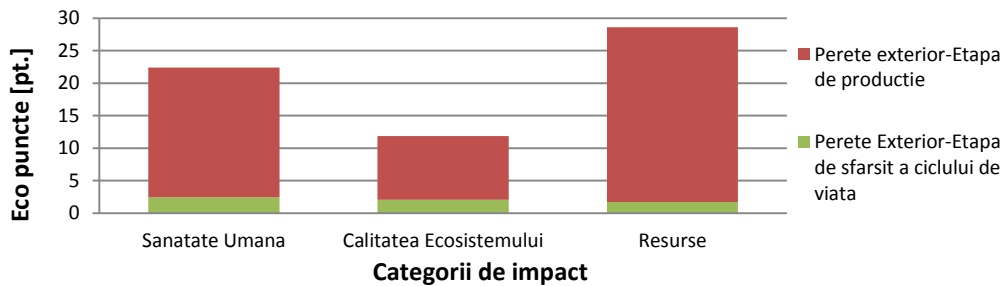


Fig. A2.51. Perete exterior –LCA – Eco indicator – Eco puncte – S2

Se poate concluziona că procesul de incinerare al spumei poliuretanică se face într-un mediu controlat

În Fig. A2.52 . se observă impactul macrocomponentei perete exterior asupra următoarelor subcategorii: substanțe respiratorii anorganice, ecotoxicitate și combustibili fosili.

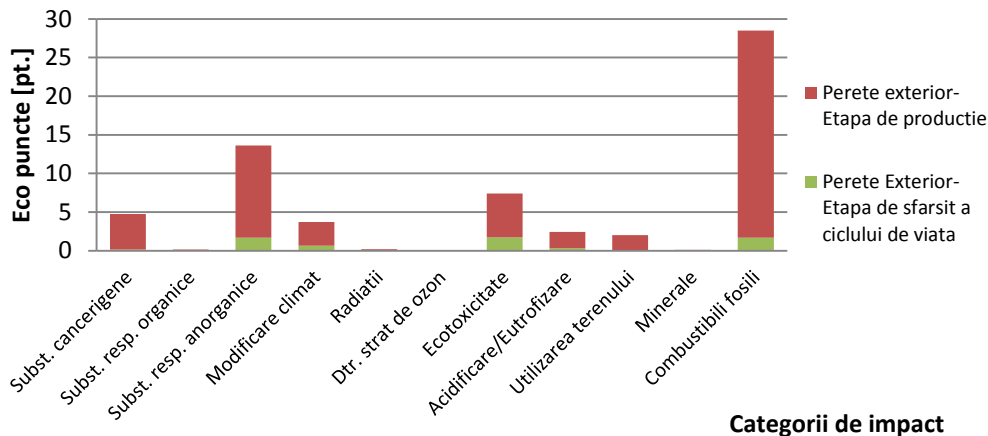


Fig. A2.52 Perete exterior – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte– S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.23 și în graficul aferent din Fig. A2.53. se poate observa că procesele alese pentru sfârșitul ciclului de viață produc un impact redus, categoriile cele mai afectate fiind „Potențialul de încălzire globală” și „Eutrofizare” cu procente de 20% din totalul impactului aferent ciclului de viață.

Tabel A2.23. Perete exterior – LCA - CML- S2

Categorie de impact	Unitate	Perete exterior Etapa de producție	Perete exterior Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	6,2E+00	2,9E-01
AP	kg SO2 eq	6,8E+00	3,5E-01
EP	kg PO4- eq	5,0E-01	1,3E-01
GWP100	kg CO2 eq	7,6E+02	1,6E+02
ODP	kg CFC-11 eq	1,3E-04	5,4E-06
POCP	kg C2H4	2,3E+00	9,3E-03

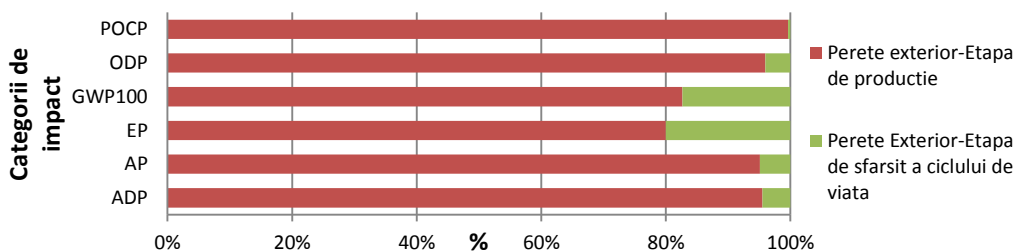


Fig. A2.53. Perete exterior – LCA – CML – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED –Cumulative Energy Demand. Valorile sunt descrise în Tabel A2.24 și în graficul aferent din Fig. A2.54. Cantitatea de energie necesară proceselor utilizate la sfârșitul vieții fiecărui element al acestui macrocomponent aduce un impact redus de 5% în ceea ce privește energia neregenerabilă și 2% cea regenerabilă.

Tabel A2.24. Perete exterior – LCA – CED – S2

Categoriile de impact Energie	Unitate	Perete exterior -Etapa de producție	Perete exterior -Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabilă	MJ eq	1,5E+04	6,7E+02
Regenerabilă	MJ eq	4,3E+02	3,7E+00

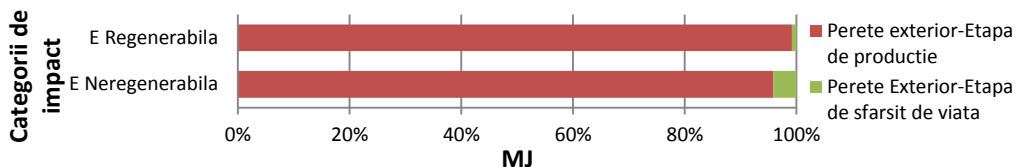


Fig. A2.54. Perete exterior – LCA – CED – Procentual – S2

**a) Macrocomponent – Perete interior
- Etapa de producție**

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Valorile rezultate în urma acestei analize sunt descrise în Fig. A2.55. Se poate observa, din punct de vedere al resurselor consumate, că această macrocomponentă prezintă un impact mai redus (4.7 Eco pt.) decât cea aferentă celeilalte soluții (7 Eco pt.). Celelalte 2 categorii prezintă valori asemănătoare cu soluția cu structura de rezistență din profile laminare la rece. Și aici cantitatea de impact cea mai importantă este rezultată în urma proceselor de producere a spumei poliuretanică.

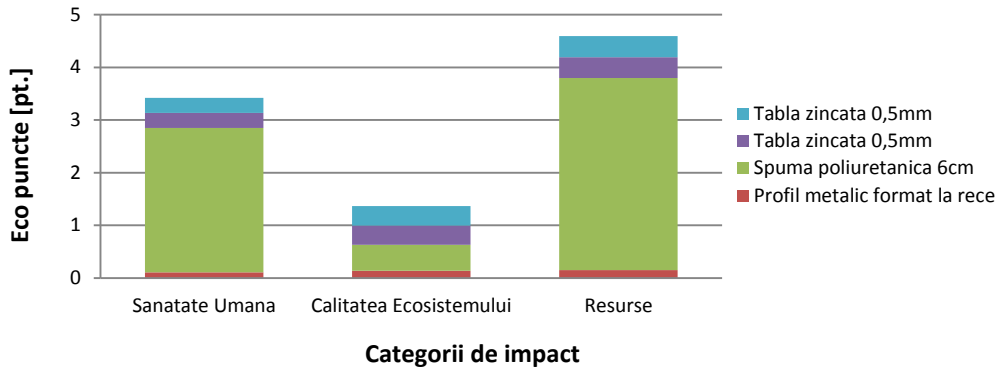


Fig. A2.55. Perete interior – Etapa de producție – Eco indicator 99 – Eco Pt. – S2

Detaliind graficul aferent Fig. A2.55. se poate concluziona în Fig. A2.56 că și în cazul macro componentei „Perete exterior” că cele mai afectate categorii sunt consumul de „Combustibili fosili”, „Subst. respiratorii anorganice” și „Subst. cancerigene” și „ Modificarea climatului”. Subcategoria Ecotoxicitate prezintă un impact mai vizibil (exceptând cele menționate în paragraful anterior) și un aport semnificativ la această valoare îl aduce etapa de producere a tablei zincate.

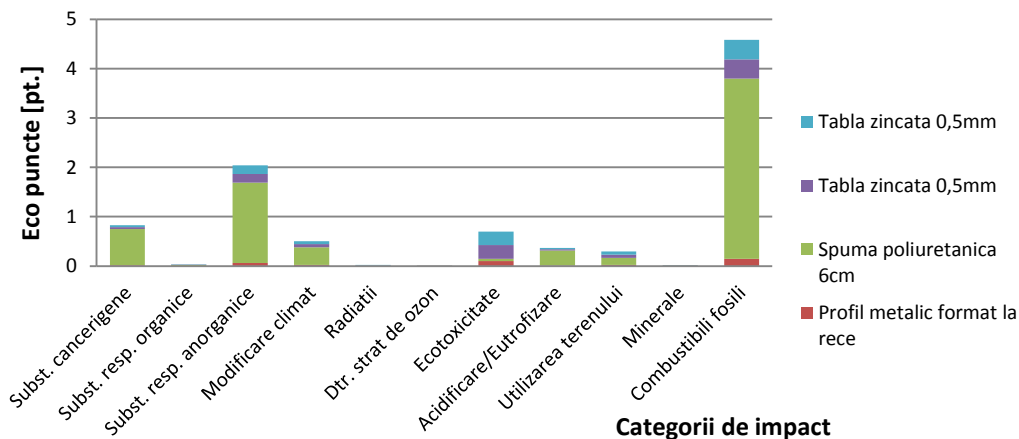


Fig. A2.56. Perete interior – Etapa de producție/ pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco puncte– S2

Din graficul din Fig. A2.57. rezultă că pentru subcategoriile: ecotoxicitate, deteriorarea stratului de ozon, radiații, și minerale, impactul cel mai mare asupra mediului îl are producerea tablei.

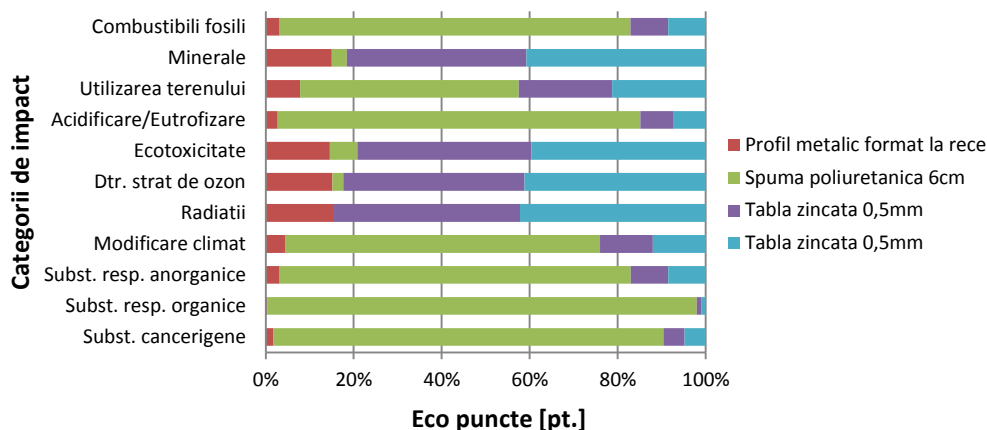


Fig. A2.57. Perete interior – Etapa de producție /pe categorii de impact – Eco indicator 99 - procentual- S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Din Tabel A2.25 și din Fig. A2.58. rezultă că impactul cel mai mare asupra categoriilor de impact apare în urma procesului de producere a spumei poliuretanică.

Procesul de producere a tablei zincate afectează stratul de ozon(ODP)

Tabel A2.25. Perete interior – Faza de producție - CML- S2

Categorii de impact	Unitate	Profile metalice formate la rece	Spumă poliuretanică 6cm	Tablă zincată 0,5mm	Tablă zincată 0,5mm
ADP	kg Sb eq	4,0E-02	7,9E-01	1,1E-01	1,1E-01
AP	kg SO2 eq	4,3E-02	8,6E-01	1,2E-01	1,2E-01
EP	kg PO4- eq	1,8E-03	7,8E-02	4,8E-03	4,8E-03
GWP100	kg CO2 eq	5,5E+00	8,9E+01	1,5E+01	1,5E+01
ODP	kg CFC-11 eq	2,4E-06	3,9E-07	6,5E-06	6,5E-06
POCP	kg C2H4	1,7E-03	4,3E-01	4,6E-03	4,6E-03

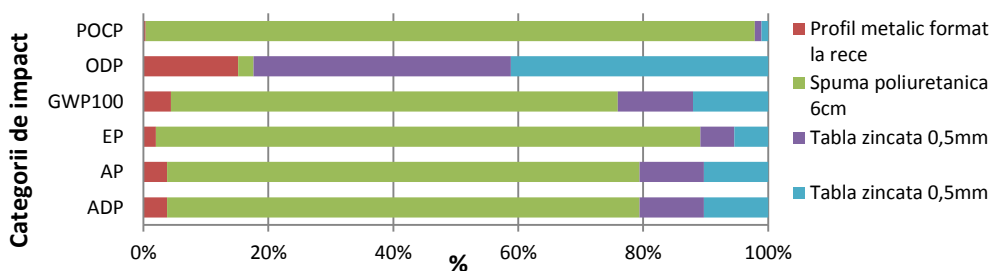


Fig. A2.58. Perete interior – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual- S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. Valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.26 și Fig. A2.59. Valorile obținute pentru consumul de energie neregenerabilă sunt cu mult mai mari decât cele pentru energie regenerabilă.

Din punct de vedere al consumului energiei regenerabile în etapa de producție a pereților interiori procentul cel mai mare îl are tabla cutată în timp ce în ceea ce privește energia neregenerabilă, procentul cel mai mare este deținut de producerea spumei poliuretanică.

Tabel A2.26. Perete interior – Faza de producție - CED- S2

Categoriile de impact Energie	Unitate	Profil metallic format la rece	Spumă poliuretanică 6cm	Tablă zincată 0,5mm	Tablă zincată 0,5mm
Neregenerabilă	MJ eq	1,2E+02	1,7E+03	3,3E+02	3,3E+02
Regenerabilă	MJ eq	7,2E+00	9,8E+00	1,9E+01	1,9E+01

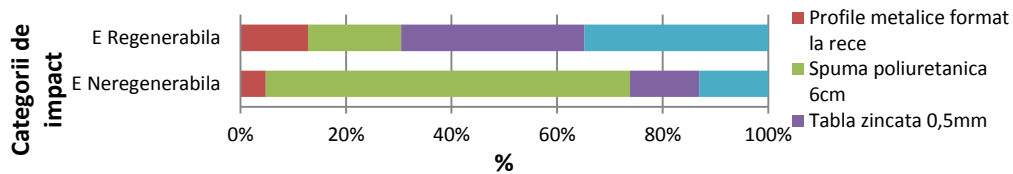


Fig. A2.59. Perete interior – Etapa de producție – CED – Procentual– S2

- LCA –Ciclu de viață

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Rezultatele obținute cu ajutorul acestei metode sunt descrise în Fig. A2.60. Având în vedere că stratificația este asemănătoare cu cea de la pereții exteriori, și scenariul abordat pentru sfârșitul ciclului de viață este același și drept urmare impactul rezultat este redus. Valoarea cea mai mare se înregistrează la categoria „Calitatea ecosistemului”

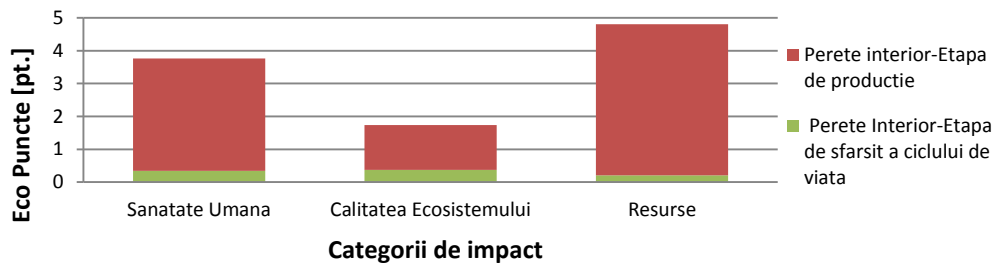


Fig. A2.60. Perete interior – LCA – Eco indicator –Eco pt. – S2

Detaliind graficul din figura Fig. A2.60 se poate concluziona că din punct de vedere al sfârșitului ciclului de viață subcategoria care influențează calitatea ecosistemului este „Ecotoxicitatea”. Din punct de vedere al „Sănătății Umane”, procesele alese pentru scenariul de sfârșit al ciclului de viață elimină mai ales substanțe respiratorii anorganice.

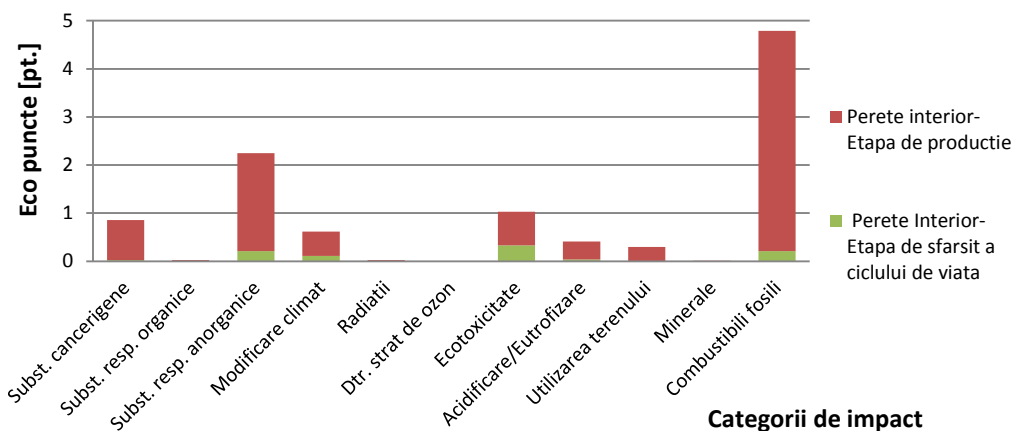


Fig. A2.61. Perete interior – LCA – Eco indicator/pe categorii de impact – Eco puncte– S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute în urma analizei cu metoda CML sunt descrise în Tabel A2.27. și în Fig. A2.62. Se poate observa că scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață afectează în principal 2 subcategorii de impact și anume „Fenomenul de încălzire globală” și „ Eutrofizarea” cu procente de 20% procente asemănătoare cu cele obținute pentru macrocomponenta „ Perete exterior”

Tabel A2.27. Perete interior – LCA - CML– S2

Categorie de impact	Unitate	Perete interior Etapa de productie	Perete interior Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	1,0E+00	3,7E-02
AP	kg SO2 eq	1,1E+00	4,4E-02
EP	kg PO4- eq	8,9E-02	1,9E-02
GWP100	kg CO2 eq	1,2E+02	2,8E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,6E-05	6,7E-07
POCP	kg C2H4	4,4E-01	1,2E-03

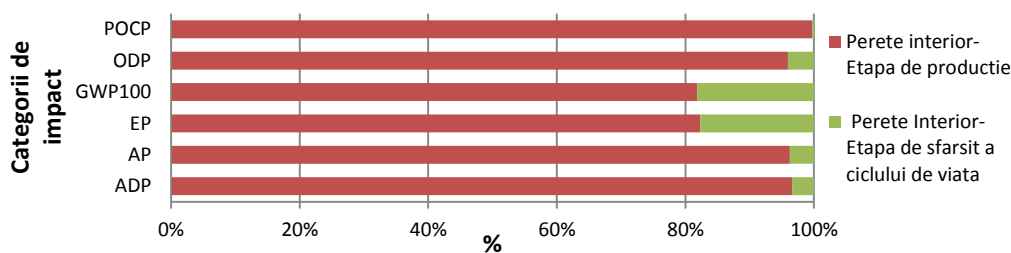


Fig. A2.62. Perete interior – LCA – CML – Procentual

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED –Cumulative Energy Demand. Valorile obținute se regăsesc în Tabel A2.28 și în graficul din Fig. A2.63. și se poate observa că scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață consumă o cantitate redusă de energie atât regenerabilă cât și neregenerabilă.

Tabel A2.28. Perete interior – LCA - CED– S2

Categoriile de impact Energie	Unitate	Perete interior -Etapa de producție	Perete interior -Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabila	MJ eq	2,5E+03	8,3E+01
Regenerabila	MJ eq	5,6E+01	5,4E-01

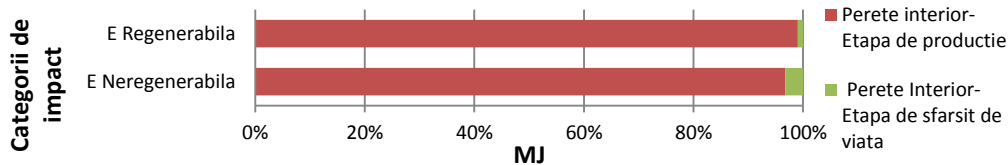


Fig. A2.63. Perete interior – LCA – CED – Procentual– S2

a) Macrocomponent – Acoperiș - Etapa de producție

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Rezultatele obținute în urma evaluării sunt descrise în graficul din Fig. A2.64. Din punct de vedere al consumului de resurse această soluție prezintă valoarea apropiată cu cea din profile formate la rece. În ceea ce privește celelalte 2 categorii de impact se observă că această soluție prezintă valori mai mari. Valorile sunt influențate de cantitatea produsă de spumă poliuretanică care este dublă față de soluția cu profile formate la rece.

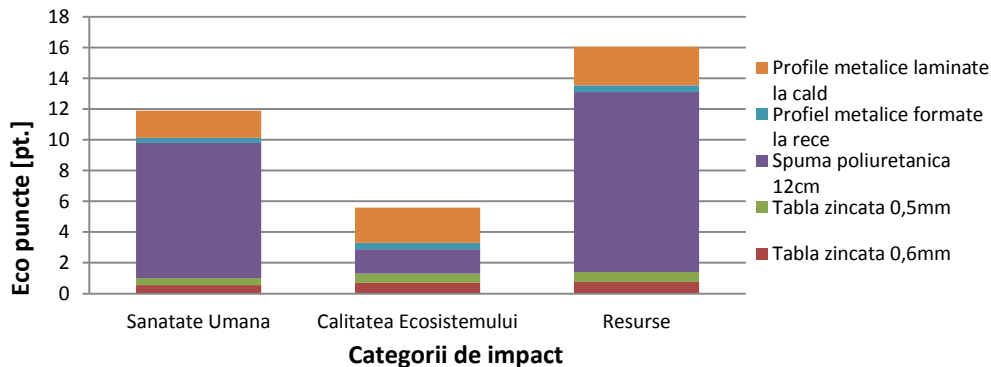


Fig. A2.64. Acoperiș - Etapa de producție – Eco indicator 99-Eco pt. – S2

În graficul din Fig. A2.65 se pot identifica subcategoriile cele mai afectate și anume consumul de combustibili fosili care este necesar pentru fazele de producere a elementelor având ca rezultat emisia de substanțe cancerigene, substanțe respiratorii anorganice, precum și fenomenul de ecotoxicitate. Subcategoriile enumerate anterior sunt cele care sunt cele mai afectate în urma producerii elementelor macro componentei.

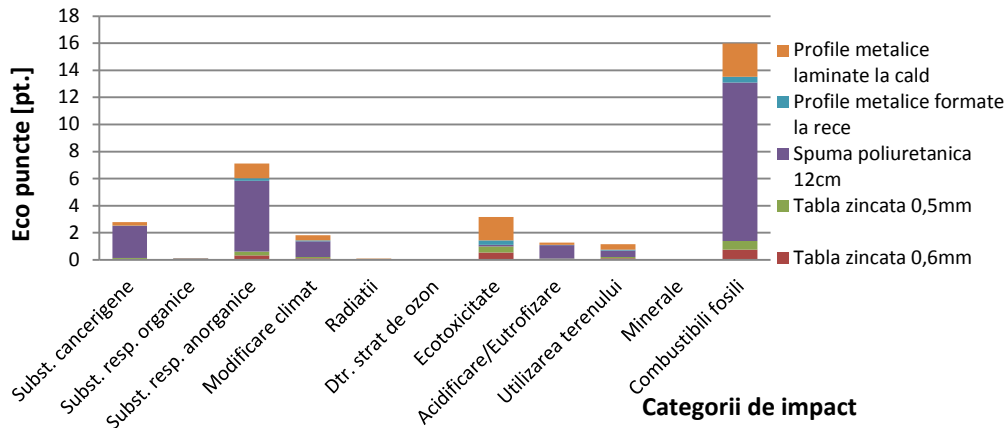


Fig. A2.65. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt. – S2

Pentru a se observa și pentru celelalte categorii care sunt elementele care influențează impactul se reprezintă graficul anterior în Fig. A2.66. din punct de vedere procentual. Astfel, se pot identifica subcategoriile „ Minerale” ,Eco toxicitate”, „Deteriorarea stratului de ozon” și „Radiatii” și faptul că impactul predominant se datorează procesului de execuție al profilelor metalice laminate la cald.

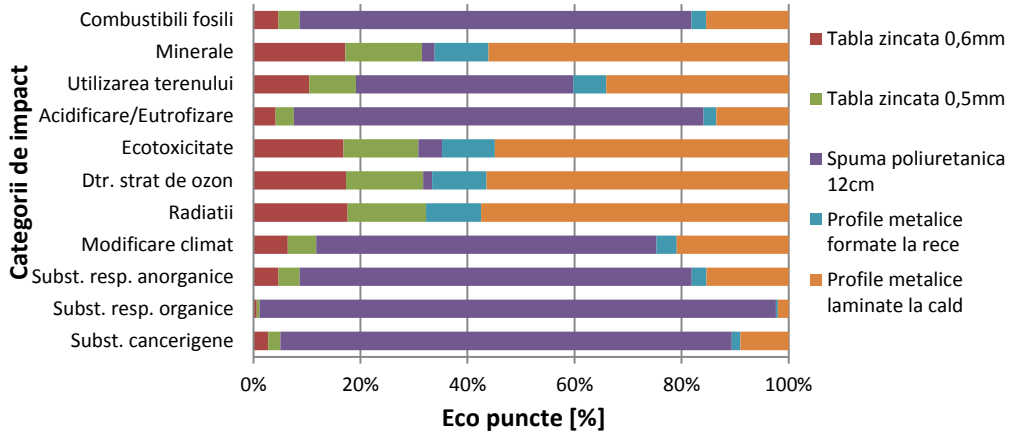


Fig. A2.66. Acoperiș - Etapa de producție/pe categorii de impact – Eco indicator 99 – Eco pt.-procentual – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML. Valorile obținute cu ajutorul acestei metode sunt descrise în Tabel A2.29 și în graficul din Fig. A2.67. Și aici ca și în cazul celorlalte macro componente care au avut în compoziție spumă poliuretanică se observă că aceasta produce impactul cel mai mare la toate subcategoriile ca excepție fiind categoria care prezintă deteriorarea stratului de ozon unde impactul principal se datorează procesului de execuție al profilelor metalice laminate la cald.

Tabel A2.29. Acoperiș – Etapa de producție – CML – S2

Categoriile de impact	Unitate	Tablă zincată 0,6mm	Tablă zincată 0,5mm	Spumă poliuretanică 12cm	Profil metallic format la rece	Profil metallic lamintat la cald
ADP	kg Sb eq	2,1E-01	1,7E-01	2,5E+00	1,2E-01	6,7E-01
AP	kg SO2 eq	2,3E-01	1,9E-01	2,8E+00	1,3E-01	7,4E-01
EP	kg PO4- eq	9,3E-03	7,7E-03	2,5E-01	5,4E-03	3,0E-02
GWP100	kg CO2 eq	2,9E+01	2,4E+01	2,8E+02	1,7E+01	9,4E+01
ODP	kg CFC-11 eq	1,3E-05	1,0E-05	1,2E-06	7,4E-06	4,1E-05
POCP	kg C2H4	8,9E-03	7,4E-03	1,4E+00	5,2E-03	2,9E-02

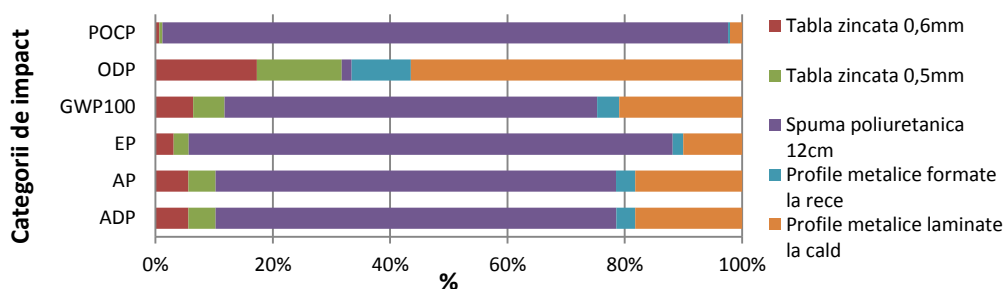


Fig. A2.67. Acoperiș – Etapa de producție/pe categorii de impact – CML – procentual – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED –Cumulative Energy Demand. Valorile obținute se regăsesc în Tabel A2.30 și în Fig. A2.68. Din punct de vedere al energiei regenerabile procentul cel mai mare de impact se datorează procesului de execuție al profilelor metalice în timp ce cantitatea principală de energie neregenerabilă este obținută în urma proceselor de producere a spumei poliuretanică.

Tabel A2.30. Acoperiș – Etapa de producere - CED- S2

Categoriile de impact Energie	Unitate	Tablă zincată 0,6mm	Tablă zincată 0,5mm	Spumă poliuretanică 12cm	Profile metalice formate la rece	Profile metalice laminate la cald
Neregenerabilă	MJ eq	6,3E+02	5,2E+02	5,5E+03	3,7E+02	2,1E+03
Regenerabilă	MJ eq	3,7E+01	3,1E+01	3,2E+01	2,2E+01	1,2E+02

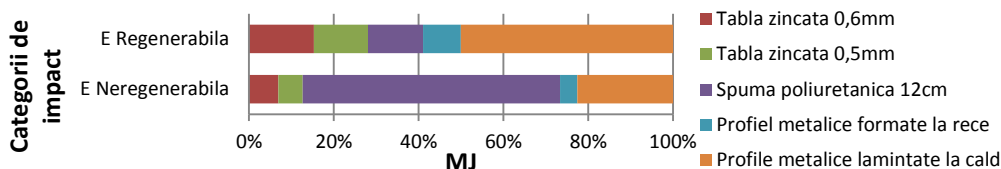


Fig. A2.68. Acoperiș - Etapa de producție – CED – Procentual- S2

- LCA –Ciclu de viață

Evaluarea din punct de vedere al metodei Eco indicator 99. Valorile obținute se regăsesc în Fig. A2.69. Se observă că scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de

viață nu aduce un impact semnificativ și se poate concluziona că procesele utilizate pentru reciclarea/debarasarea elementelor componente se fac în medii controlate.

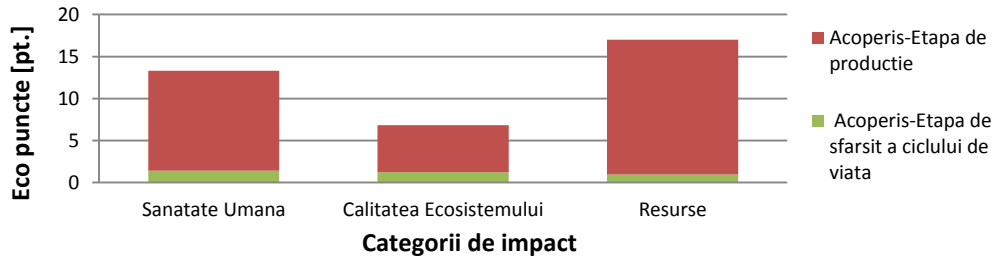


Fig. A2.69. Acoperiș – LCA – Eco indicator –Eco pt. – S2

În graficul din Fig. A2.70. se poate observa că scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață afectează, cu valori mici, subcategoriile care cuantifică cantitatea de substanțe respiratorii anorganice, nivelul de ecotoxicitate și consumul de combustibili fosili necesari acestor procese.

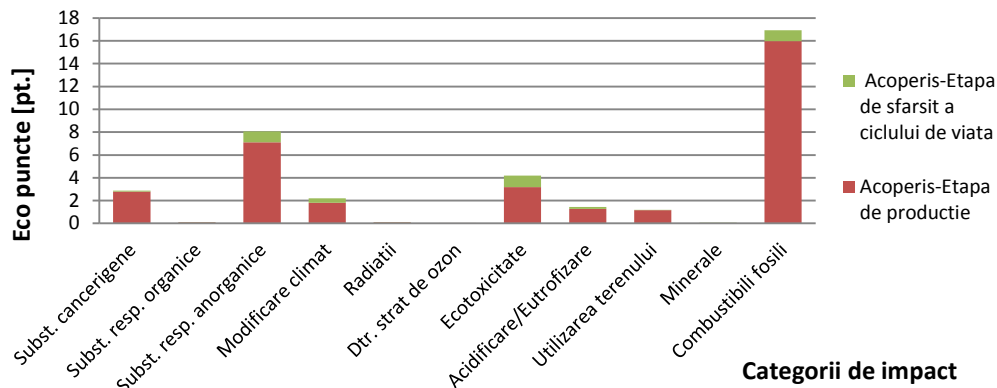


Fig. A2.70. Acoperiș - LCA – Eco indicator/ pe categorii de impact – Eco pt. – S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CML, valorile obținute sunt descrise în Tabel A2.31 și în Fig. A2.71. Categoriile cele mai afectate de scenariul de viață ales sunt cele care exprimă potențialul de încălzire globală și cel de eutrofizare.

Tabel A2.31. Acoperiș - LCA - CML- S2

Categorii de impact	Unitate	Acoperiș Etapa de producție	Acoperiș Etapa de sfârșit a ciclului de viață
ADP	kg Sb eq	3,7E+00	1,7E-01
AP	kg SO2 eq	4,0E+00	2,0E-01
EP	kg PO4- eq	3,0E-01	7,2E-02
GWP100	kg CO2 eq	4,5E+02	9,3E+01
ODP	kg CFC-11 eq	7,3E-05	3,1E-06
POCP	kg C2H4	1,4E+00	5,2E-03

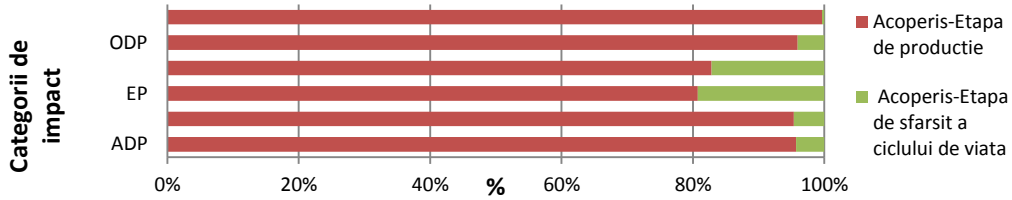


Fig. A2.71 Acoperis – LCA – CML – Procentual– S2

Evaluarea din punct de vedere al metodei CED – Cumulative Energy Demand. Valorile obținute se regăsesc în Tabel A2.32 și în graficul din și se poate observa că din punct de vedere al consumului de energie, scenariul ales pentru sfârșitul ciclului de viață nu aduce un aport semnificativ la impactul total.

Tabel A2.32. Acoperis – LCA - CED– S2

Categoriile de impact Energie	Unitate	Acoperiș -Etapa de producție	Acoperiș -Etapa de sfârșit a ciclului de viață
Neregenerabilă	MJ eq	9,1E+03	3,7E+02
Regenerabilă	MJ eq	2,4E+02	2,1E+00

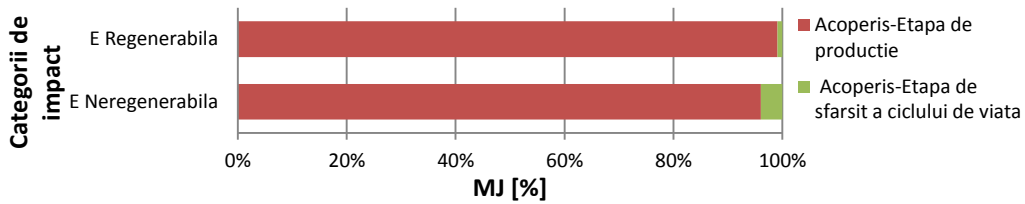


Fig. A2.72. Acoperiș - LCA – CED – Procentual– S2

ANEXA 3

Evaluarea comportamentului structurii modulelor de locuit la acțiuni climatice diferite caracteristice României

Având în vedere studiile prezentate în Capitolele 5 și 6, se dorește a se investiga suplimentar soluțiile, din punct de vedere al rezistenței și stabilității structurale.

Din punct de vedere al rezistenței termice, închiderile sunt dimensionate pentru zona care prezintă temperaturile cele mai scăzute. Acestea au fost dimensionate având în vedere condițiile de seism maxim, împreună cu valorile cele mai mari aferente încărcării din vânt și zăpadă.

Pentru a avea un control mai mare asupra rezultatelor și comportamentului structurii, elementele structurale sunt solicitate nu numai din combinația de încărcări seismice și din grupările fundamentale unde celelalte acțiuni sunt predominante.

Structura se va verifica în total pentru trei zone:

- zona cu încărcare maximă din seism (și încărcări maxime aferente pentru zăpadă și vânt). În cazul acesta se alege ca oraș reprezentativ Focșani.
- zona cu încărcare maximă din vânt (și încărcări maxime aferente pentru seism și zăpadă). În cazul acesta se alege ca oraș reprezentativ Buzău.
- zona cu încărcare maximă din zăpadă (și încărcări maxime aferente pentru seism și vânt). În cazul acesta se alege ca oraș reprezentativ Galați.

Deși orasele sunt vecine pe harta României, ele prezintă caracteristici diferite ale încărcărilor și totodată au valorile cele mai reprezentative pentru țara noastră și combinațiile cele mai defavorabile.

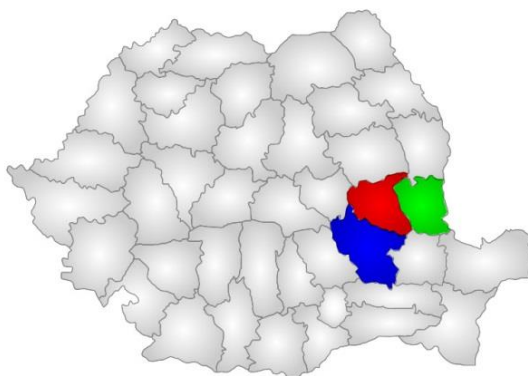


Fig. A3.1. Harta României – Localizarea orașelor în funcție de culori

Roșu-Focșani, Verde –Galați, Albastru - Buzău

Conformarea structurală, se poate observa în Tabel A3.1

256 Anexa 3. Evaluarea comportamentului structurii la acțiuni climatice diferite

Tabel A3.1. Caracteristici structură realizată din profile laminate la cald -țeavă pătrată și dreptunghiulară

Lățime l	2,25m - interax
Lungime L	6,06m - interax
Inălțime maximă	2,8m
Secțiuni profile	Țeavă pătrată și dreptunghiulară sudată
Oțel	S275

Valorile caracteristice pentru încărcările aplicate pe structuri în cele trei orașe sunt prezentate în Tabel 5.19. Acestea au fost obținute pe baza condițiilor prezentate în subcapitolul 5.3.1.

Tabel A3.2. Valori caracteristice ale încărcărilor aplicate pe cele 3 cazuri

Oraș reprezentativ	Vânt	Zăpadă	Seism	
	q ref kPa	So,k kN/mp	Tc s	g
Focșani	0,6	2	1	0,4
Buzău	0,7	2	1,6	0,4
Galați	0,6	2,5	1	0,35

Valorile spectrelor de calcul folosite se pot observa în graficele următoare. Toate graficele sunt calculate pentru valoarea factorului de disipare seismică $q=1$.

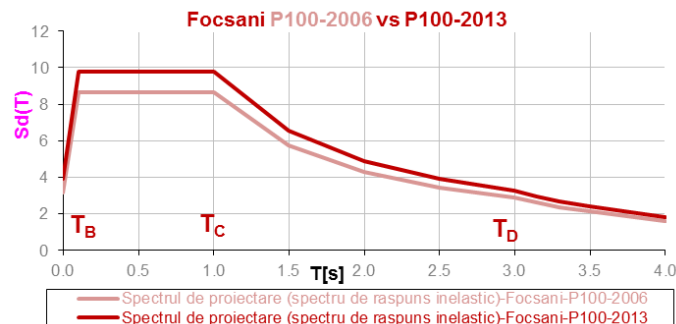


Fig. A3.2. Spectru de proiectare pentru Focșani comparație 2006 vs 2013 – $q=1$

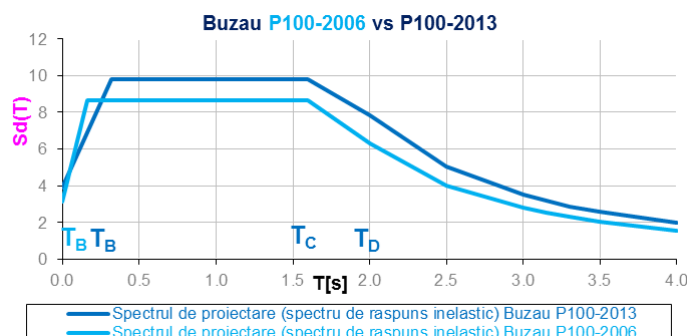


Fig. A3.3. Spectru de proiectare pentru Buzău. Comparație 2006 vs 2013 – $q=1$

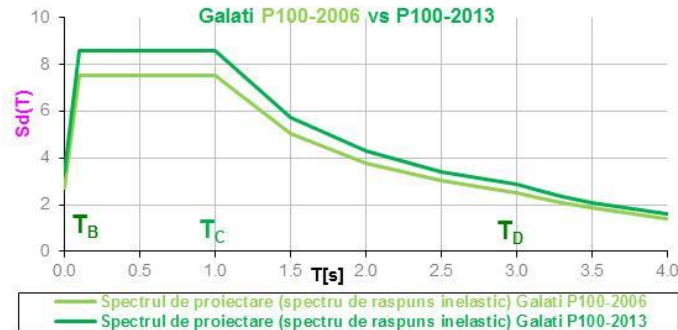


Fig. A3.4. Spectru de proiectare pentru Galați. Comparatie 2006 vs 2013 – q=1

Spectrele caracteristice pentru alte zone din țară prezintă modificări semnificative între normativul din 2006 și cel din 2013. După cum se poate observa exista o diferență de 20%.

În Fig. A3.5. este prezentat comparativ spectrul de răspuns pentru cele trei zone (Galați-Focșani-Buzău), având în vedere normativul din 2013.

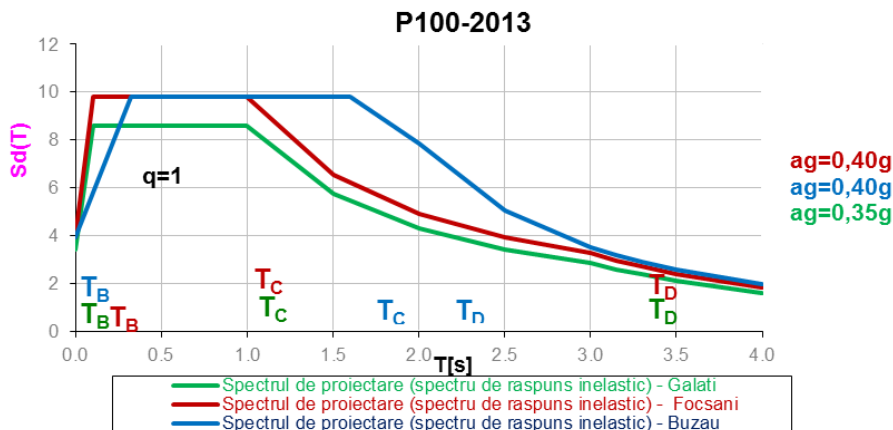


Fig. A3.5. Comparatie spectre de proiectare Galați-Focșani-Buzău-P100-2013

Încărcarea *permanentă* și cea *utilă* prezintă aceleași valori pentru toate cele trei cazuri. În urma aplicării acestor încărcări asupra modelelor definite în SAP 2000, următoarele solicitări au fost obținute, după cum se poate observa în Tabel A3. 3.

Tabel A3. 3. Comparatie solicitări obținute pentru cele 3 structuri

Orașul	Modul parter							
	Grinzi				Stâlpi			
	M [KNm]	P [KN]	Solicitare	Combinatia	M [KNm]	P [KN]	Solicitare	Combinatia
Focșani	9.077	11	0,53	SLU-GF12	18.855	41,56	0,805	SLU-GF20
Buzău	10,6	11,36	0,613	SLU-GF12	22	44,76	0,936	SLU-GF20

258 Anexa 3. Evaluarea comportamentului structurii la acțiuni climatice diferite

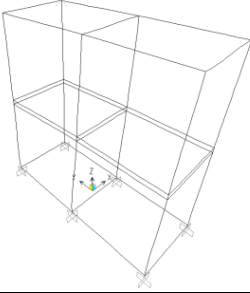
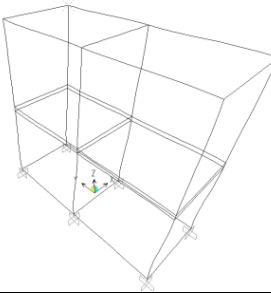
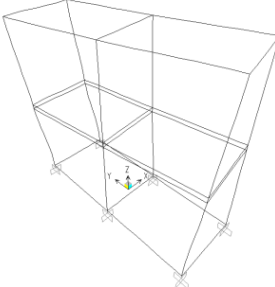
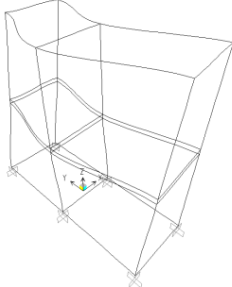
Galați	9,077	11,4	0,53	SLU-GF12	18,835	43	0,809	SLU-GF20
	Modul etaj							
	Grinzi				Stalpi			
	M [KNm]	N [KN]	Solicitare	Combinatia	M [KNm]	P [KN]	Solicitare	Combinatia
Focșani	12,65	12,1	0,738	SLU-GS1	6,055	6,236	0,317	SLU-GS1
Buzău	14,082	12,1	0,816	SLU-GF12	6,055	6,236	0,317	SLU-GS1
Galați	12,65	12,03	0,738	SLU-GF12	5,98	6,16	0,312	SLU-GS1

Unde: SLU-GF12: 1.35P+1.05U+1.5VT
 SLU-GF20: 1.35P+1.05U+1.5VT+1.05Z
 SLU-GS1: 1P+0.4U+1S₁+0.3Z

Se poate observa că solicitările mai mari apar la structura localizată în Buzău. Aceasta este reprezentativă pentru încărcarea din vânt, care are o intensitate mare. Acest lucru se datorează faptului că modelul structural cu două containere suprapuse este zvelt și supus acțiunii vântului.

În tabelele Tabel A3.4, sunt reprezentate figurativ și numeric primele 4 moduri de vibrație aferente celor 3 locații. Se poate observa că prezintă o comportare buna în ceea ce privește acțiunea seismică.

Tabel A3.4. Moduri de vibrație – structura localizata in Focsani

<p>M1: T=0.30, f=3.28 - Focșani M1: T=0.30, f=3.28 - Buzău M1: T=0.32, f=3.14 - Galați</p> 	<p>M2: T=0.29, f=3.45 - Focșani M2: T=0.29, f=3.45 - Buzău M2: T=0.30, f=3.30 - Galați</p> 
<p>M3: T=0.26, f=3.87 - Focșani M3: T=0.26, f=3.87 - Buzău M3: T=0.27, f=3.71 - Galați</p> 	<p>M4: T=0.16, f=6.2645 - Focșani M4: T=0.16, f=6.26 - Buzău M4: T=0.17, f=6.00 - Galați</p> 

Comparativ se poate concluziona că aceste module de locuit se pot adapta la orice zonă și orice tip de situație de urgență.

BIBLIOGRAFIE

- [1.1.] <http://www.prognoze-meteo.ro/wp-content/uploads/2010/03/Calamitati-meteo.pdf>
- [1.2.] Johnson B. (03.10.2012)- Architecture for humanity uses design, construction to facilitate community growth globally, Global social issues -
- [1.3.] Tudoran O.A., Szitar M.A. (2012)- Teaching romanian communities to rebuild sustainably after disaster, International Multidisciplinary 12th Scientific GeoConference, SGEM Albena, ISSN 1314-2704, Bulgaria,
- [1.4.] Olaru M. - A history of 300 years of high waters and hydrogenic constructions in Banat", Universitatea de Vest din Timisoara, Departamentul de Geografie, Timisoara
- [1.5.] Arba A.M. (2010) - History of floods occurred in Banat. Review of historical geography and toponomastics, VOL.5, NO. 9-10, PP.45-52
- [1.6.] Brundtland G.H. (1987) - Report of the World Commission on environment and development: Our Common Future."
- [2.1.] Knaack U., Chung-Klatte S., Hasselbach R. (2009) - Prefabricated Systems. Principles of construction, p.15, p.35-36, ISBN 978-3-7643-8747-1
- [2.2.] A.L. Rogan, R.M. Lawson, N Bates-Brkljac - Better value in Steel, Value and Benefits Assessment of Modular Construction, The Steel Construction Institute, Silwood Park, Ascot, Berkshire SL5 7QN, In association with Oxford Brookes University.
- [2.3.] Britspace modulat building system - Building System Agreement Certificate 08/S042, BBA Approval inspection testing certification, Unicom House, Broad Lane, Gilberfyke, Brough, East Yorkshire, www.britspace.com
- [2.4.] Botici A.A., Ungureanu V., Ciutina A., Botici A., Dubina D., Nagy Z., Riihimaki M.J., Talja A., Fulop L.A. - Sustainability challenges of residential reinforced - concrete
- [2.5.] <http://inhabitat.com/2-million-haitians-live-in-tents-they-still-need-our-help-rebuilding/>
- [2.6.] <http://www.tempohousing.com/projects/keetwonen.html>
- [2.7.] <http://www.containercity.com/>
- [2.8.] Lawson RM, Grubb PJ & Trebilcock PJ (1999) - Modular construction using light steel framing, An Architects Guide, the Steel Construction Institute Publication 27 se mai repeta in cap 4
- [2.9.] Hmso Staff, Michael Latham Hardcover (1994) - Constructing the Team: Final Report: Joint Review of Procurement and Contractual Arrangements in the United Kingdom Construction Industry by Dept.Of Environment, ISBN-13: 978-0-11-752994-6
- [2.10.] Egan J. (2009) - Accelerating change, consultation Paper by Strategic forum for Construction Industry, London
- [2.11.] Murray M. (2008) - Rethinking Construction: The Egan Report (1998), in Construction Reports 1944-98 (eds M. Murray and D. Langford), Blackwell Science Ltd, Oxford, UK. doi:10.1002/9780470758526.ch13
- [2.12.] Davies J.M. (November 2006) - Light gauge steel cassette wall construction - theory and practice, Journal of Constructional Steel Research, Volume 62, Issue 11, Pages 1077-1086
- [2.13.] Yu W.W. (2000) - Cold formed Steel Design, 3rd Edition, John Willey & Sons, New York

- [2.14.] Yu W.W. (2000)- Cold formed Steel Design , 4 th Edition, John Willey & Sons, New York
- [2.15.] Szabo F.I. (2004) - Studiul Sistemelor Constructive si performantelor Structurale ale Cadrelor Metalice pentru depozite paletizate, final Grant CNCIS, tip Td Cod CNCIS 219/2002 i 3/2003, Nr. Contract 39783/8.11.2002 i 33550/1.07.03.2004
- [2.16.] Gorgolewski M.T., Grubb P.J., Lawson R.M. - Modular Construction using Light Steel Framing, Desing of Residential Building, The Steel Construction Institute, ISBN 1-85942-122-9
- [2.17.] Dubina D., Ungureanu V., Zaharia R., Nagy Zs. (2004) - Calculul si proiectarea constructiilor din profile cu pereti subtiri formate la rece, vol I, AMM Lindab, Bucuresti
- [2.18.] Murtinho V., Correira A., Ferreira H., Simones Da Silva L., Gervasio H., Rebelo C., Santiago A., Santos P., Mateus D. (2010) - Affordable house: Architectural concepts of a modular steel residential house, Structures and Architecture - Proceedings of the 1st International Conference on Structures and Architecture, ICSA 2010 01/2010
- [2.19.] Dubina D. - Utilizarea profilelor din otel formate la rece in constructii - Curs ciclu de master Universitatea Politehnica din Timisoara
- [2.20.] Hancock G.J., Murray T.M. (2001) - Cold-Formed Steel Structures to the AISI Specification
- [2.21.] Lau S.C.W. (1988)- Distorsional Buckling of Thin-Walled Columns, PhD Thesis, University of Sydney, Australia
- [2.22.] Dubina D. (2001) - The ECBL approach for interactive buckling of thin walled steel members, Steel Compos Struct 1(1) 75-94
- [2.23.] SR EN 1993-1-1 (2006) - Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel, Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri
- [2.24.] Luo R., Edlund B. (1996) - Ultimate Strength of Girder with trapezoidally corrugated webs under patch loading ,Thin Walled structure, vol 24, pp 135-156
- [2.25.] Yu W.W., Nguyen P. (1970) - Structural Behavior of Beam Webs subjected to Web Crippling and a Combination of Web Crippling and Bending, Final Report, Civil Engineering Study, 78-4, University of Missouri-Rolla
- [2.26.] Yu W.W., Hetrakul N. (1978) - Structural Behavior of Beam Webs Subjected to Web Crippling and a Combination of Web Crippling and Bending, Final Report, Civil engineering Study, 78-4, University of Missouri-Rolla
- [2.27.] Yu W.W., LaBoube R.A. (1978) - Structural Behavior of Beam Webs subjected to a Combination of Bending and Shear, Final Report, Civil Engineering Study, 78-3, University of Missouri
- [2.28.] Lutz D.G., LaBoube R.A. (2005) - Behavior of thin gusset plates in compression, the Wall Structures, vol 43
- [2.29.] Gîlia L.D. - Studiul performantelor structurale ale grinzilor cu sectiune compusă cu tălpi din profile C formate la rece si inima din tablă cutată”, Editura Politehnica, Cluj
- [2.30.] Bernard E.S. (1993) - Flexural Behavior of Cold-Formed Profiled Steel Decking, PhD Thesis, University of Sydney, Australia
- [2.31.] LaBoube R.A., Yu W.W. (1998) - Recent research and developments in Cold-formed steel framing, Thin-Walled Structures, Vol 32
- [2.32.] Ungureanu V. (2006) - Constructii metalice usoare din profile de otel formate la rece, Editura Orizonturi Universitare ISBN 978-973-638-279-6

- [2.33.] Lawson R.& Rhodes ,J (1992) - Design of Structures using Cold Formed Steel Sections, UK The Steel Construction Institute
- [2.34.] <http://www.h-metal.ro/blog/ductilitatea-otelului/>
- [2.35.] <http://www.h-metal.ro/blog/laminare-la-cald-vs-laminare-la-rece/>
- [2.36.] Murtinho V., Ferreira H., Correia A., Simones Da Silva L., Gervasio H., Santos P - Architectural concept for multi-storey apartment building with light steel framing, Steel Construction 01/2010; 3(3):163-168. DOI: 10.1002/stco.201010023
- [2.37.] Popo-Ola S.O., Biddle A.R., Lawson R.M. – Durability of Light Steel Framing in Residential Building, The Steel Construction Institute, Silwood Park, Ascot, Berkshire, ISBN 1-85942-111-3
- [3.1.] Ministerul Mediului și Gospodăririi apelor (2006) - Raport privind efectele inundațiilor și fenomenelor meteorologice periculoase produse in anul 2005, Capitol III,pag.11
- [3.2.] Hughes T., Burton M. (2004) - Consumer Response to Steel Frame Housing: A Choice Modelling Experiment, The European Network for Housing Research Conference, Cambridge, p50
- [3.3.] Coolen H., and Hoekstra J., (2001) - Values as determinants of preferences for housing attributes, Journal of Housing and the Built Environment, 16, pp.285-306
- [3.4.] Arba A. M. (2010) - History of Flood occurred in Banat, Review of Historical Geography and Topomastics , vol V, no 9-10,pp. 45-52
- [3.5.] Olaru M. - A history of about 300 years of high waters and hydrotechnic constructions in Banat, Review oh Historical Geography and Toponomastics, Vol 1, no1 , 2006 , Universitatea de Vest Timisoara, Departamentul de Geografie, Timisoara
- [3.6.] Toma I. (2005) - Reconstrucție destul de lentă în Banat, <http://www.amosnews.ro/arhiva/reconstrucție-destul-lenta-banat-05-08-2005>
- [3.7.] Tudoran O.A. (2013) - Rebuilding after floodings in the Banat Area. Case studies. 13th SGEM GeoConference on Nano, Bio And Green – Technologies For A Sustainable Future, www.sgem.org, (revista) SGEM2013 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-06-3 / ISSN 1314-2704, , 697 - 704 pp indexata SGEM 2013
- [3.8.] C.Badaluta Minda, gh Cretu "Accidental floods in recent Romania",Food Science and Technology, 2009, p 2-3
- [3.9.] El-Anwar Omar, El-Rayars Khaled, Elnashai Amr, An automated system for optimizing post-disaster temporary housing allocation, Automation in Construction, 2009,
- [3.10.] Sinclair C., Stohr K. (2006) - Design Like You Give a Damn: Architectural Responses to Humanitarian Crisis, - Thames & Hudson
- [3.11.] .Veronescu O.A, Szitar M., (2012)- Sustainable Measures in rebuilding after disaster-12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference,(revista) SGEM2012 Conference Proceedings/ ISSN 1314-2704, , Vol. 5, 841 - 846 pp
- [4.1.] Lawson R.M., Grubb P.J., Prewer J., Trebilcock P.J. - Modular Construction using Light Steel Framing: An architect's Guid, ISBN 1 85942 096 6
- [4.2.] Bruntland G.H., (1987) - World Commission on Environment and Development, Our common future, Publisher:Oxford University Press, ,ISBN 019282080X

- [4.3.] Ployhart R.E., Bliese P.D., Burke C.S. (Ed), Pierce L.G. (Ed), Salas E. (Ed) (2006) - Individual adaptability (I-ADAPT) theory: Conceptualizing the antecedents, consequences, and measurement of individual differences in adaptability. Understanding adaptability: A prerequisite for effective performance within complex environments. Advances in human performance and cognitive engineering research, (Vol 6), (pp. 3-39) Amsterdam, Netherlands: Elsevier, xi, 287 pp
- [4.4.] Petrea S.C., Moleavin A. (2012) - Proiectare de arhitectura în timp de criză, Urbanism. Arhitectură. Construcții, Vol 3.Nr 4
- [4.5.] <http://krinner-pv.ro/?lang=en>
- [4.6.] NP 57-2002-Normativ Locuințe, Anexa 1, punctul 4.
- [4.7.] <http://www.sodacma.com/index.html>
- [4.8.] Nfah E.M., Ngundam J.M., Tchinda R. (2007) - Modelling of solar/ diesel/ battery hybrid power systems for far-north Cameroon, Renewable Energy, Volume 32, Issue 5, , Pages 832-844
<http://www.sciencedirect.com/science/journal/09601481/32/5>
- [4.9.] Muntean N., Gavris M., Cornea O. (2011) - Dual input hybrid DC-DC converters, International Conference on computer as a tool joint with CONFTELE 2011, Eurocon 2011, pp 1-4
- [4.10.] Cornea O., Muntean N., Teodorescu, R., Gavris M. (2012)- Dual input hybrid Buck LC converter for mixed wind and PV renewable energy system, IEEE 15th International Power Electronics and Motion Control Conference and Exposition, EPE-PEMC 2012 ECCE EUROPE, Novi Sad, Serbia, 4-6 September 2012.
- [4.11.] http://www.e-regenerabila.ro/schema_bloc.html
- [4.12.] <http://www.pompetermice.ro/pompa-de-caldura-avantaje.html>
- [4.13.] Sphere Project, 2000 <http://www.sphereproject.org/about/>
- [4.14.] United Nations High Commissioner for Refugees/Comisariatul Națiunilor Unite pentru Refugiați, 1992a
- [4.15.] World Health Organization (2003) - Environmental health in emergencies and disasters: A practical guide, Chapter 7, pg. 104, ISBN 92-4-15454-0
- [4.16.] NP 133/2011 – Normativ privind proiectarea, executia si exploatarea sistemelor de alimentare cu apa si canalizare a localitatilor
- [4.17.] Lantagne D., Clasen T. (2012) - Point-of-use water treatment in emergency response. Waterlines, 31 (1-2): 30-52
- [4.18.] Ionescu G C, (2010) - Sisteme de epurarea apelor uzate, Editura MatixRom, Bucuresti, pag 9,114
- [4.19.] Wendland C., Albold A. (2010) - Sisteme de epurare durabilă și eficientă a apelor reziduale din comunitățile rurale și suburbane cu până la 10,000 PE Ghid, pg 6
- [4.20.] www.clinicinacan.org
- [4.21.] Shanghai Metal Corporation (2014) - Shipping container Hospitals-the future of saving lives
- [4.22.] http://en.wikipedia.org/wiki/Brise_soleil
- [4.23.] NP 063-02 (2002) - Normativ privind criteriile de performanță specific rampelor și scărilor pentru circulația pietonală în construcții
- [4.24.] Lawson R.M., Ogden R.G., Pedreschi R., Grubb P.J., Popo Ola S.O. - Developments in pre-fabricated systems in light steel and modular construction

- [5.1.] Yu W.W. (2000) - Cold formed Steel Design, 3 rd Edition ,John Willey & Sons,New York
- [5.2.] Yu, W.W. (2000) - Cold formed Steel Design, 4 th Edition, John Willey & Sons,New York
- [5.3.] CR0-2012 – Cod de proiectare. Bazele proiectarii constructiilor
- [5.4.] CR 1-1-4-2012 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii vântului asupra construcțiilor
- [5.5.] CR 1-1-3-2005 – Cod de proiectare. Evaluarea acțiunii zăpezii asupra construcțiilor
- [5.6.] P100-1-2013 – Cod de proiectare seismica – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- [5.7.] P100-2006 – Cod de proiectare seismica P100 – Partea I – Prevederi de proiectare pentru clădiri
- [5.8.] SR EN 1991-1-1:2004 – Eurocod 1: Acțiuni asupra structurilor Partea 1-1: Acțiuni generale – Greutăți specifice, greutate proprii, încărcări din exploatare pentru construcții Anexa națională
- [5.9.] SAP 2000 V.15
- [5.10.] SR EN 10142+A1 – Benzi și table de oțel cu conținut scăzut de carbon, zincate termic continuu, destinate deformării la rece. Condiții tehnice de livrare.
- [5.11.] SR EN 10147 – Benzi și table de oțel pentru construcții, zincate termic continuu. Condiții tehnice de livrare
- [5.12.] STAS 10101/1 – Acțiuni în construcții. Greutăți tehnice și încărcări permanente
- [5.13.] Dubina D., Ungureanu V., Ruff A. (2005)– Example: Calculation of effective section properties for a cold-formed lipped channel section in bending – SX022a-EN-EU
- [5.14.] Dubina D., Ungureanu V., Ruff A. (2005) - Example: Calculation of effective section properties for a cold-formed lipped channel section in compression
- [5.15.] Dubina D., Ungureanu V., Ruff A. (2005) - Design of a cold-formed steel lippedchannel wall stud in compression
- [5.16.] Dubina D., Ungureanu V., Ruff A. (2005) - Design of a cold-formed steel lipped channel wall stud in tension
- [5.17.] Dubina D., Ungureanu V., Ruff A. (2005) - Design and serviceability limit state check of a cold-formed steel member in bending
- [5.18.] Dubina D., Ungureanu V., Ruff A. (2005) - Design of a cold-formed steel lipped channel wall stud in compression and bending
- [5.19.] SR EN 1993-1-3 – Eurocod 3: Proiectarea structurilor de oțel, Partea 1-3: Reguli generale – Reguli suplimentare pentru elemente structurale și table formate la rece
- [5.20.] C107/1-2005 – Normativ privind calculul termodinamic al elementelor de construcție ale clădirilor
- [5.21.] http://calcul-termic.blogspot.ro/2014/10/o-noua-zona-climatica-romaniei-v-a_26.html
- [5.22.] Wardenier J. - Hollow Sections in structural applications, Delft University of Technology, Netherlands
- [5.23.] Luttrell L.D. (1965) - Structural Performance of Light Gauge Steel Diaphragms, Report 319, Department of Structural Engineering, Cornell University
- [5.24.] Santos P., Gervasio H., Simões Da Silva L., Gameiro Lopes A. – Influence of climate change on the energy efficiency of light-weight steel residential

- building, Civil Engineering and Environmental Systems (Impact Factor: 0.48). 12/2011; 28:325-352. DOI:10.1080/10286608.2011.637624
- [5.25.] Gervasio H., Simones Da Silva L., Santos P., Lopes A.M.G (2010)- Influence of thermal insulation on the energy balance for cold-formed buildings, *Advanced Steel Construction, an International Journal* 01/2010; 6:742-766.
- [6.1.] Sima Pro Software V 7.1.8
- [6.2.] Braganca L., Koukkari H., Blok R., Gervasio H., Vejikovic M., Plewako Z., Landolfo R., Ungureanu V., Simones Da Silva L - Sustainability of Constructions - Integrated Approach to Life-time Structural Engineering, ISBN: 9789736384288
- [6.3.] Gervasio H., Santos P., Simones Da Silva L. (2014) – A Macro-Component Approach for the Assessment of Building Sustainability in Early Stages of Design, ISISE, Department of Civil Engineering, University of Coimbra, Portugal, SB_STEEL project
- [6.4.] Ungureanu V., Ciutina A., Koukkari H (Eds.) (2013) - Sustainable Buildin in Steel – Case studies for a new design approach, Editura Orizonturi Universitare 2014, ISBN 978-973-638-526-1, Timisoara
- [6.5.] Goedkoop M., Oele M., Leijting J., Ponsioen T., Meijer E. (2013) - Introduction to LCA with SimaPro
- [6.6.] Gervásio H., Săntos P., Simones Da Silva L., Vassart O., Hettinger A.L., Huet V. (2014) - LVS³ Valorificarea conceptului de dezvoltare durabilă în domeniul structurilor metalice” Document Cadru, Editura Orizonturi Universitare Timișoara, ISBN 978-973-638-572-8, Timișoara
- [6.7.] ISO 14044 - Environmental management — Life cycle assessment — Requirements and guidelines
- [6.8.] BS EN 15978:2011 - Sustainability of construction works. Assessment of environmental performance of buildings. Calculation method
- [6.9.] Bakens W., Jasuja M., Spekkink D. (2005) - Performance Based Building Partners: CSTC.DDI, CIBdf, CSTB.RD, TNO.B.CBO, EGM.R, VTT.BTR, UM (University of Manchester), DCCE, USAL.TIME and BRE.CWLP, Acronym: PeBBu, Contract N°: GIRT-CT-2001-05038
- [6.10.] Lohnert G., Dalkowski A., Sutter W (2003) - Integrated Desing Process – A guideline for sustainable and solar optimized buildings” Version 1.1 Berlin/Zug
- [6.11.] Sustainable Steel Construction Building a better future - A sustaiability strategy for the UK streeel constructin sector developed by the Steel Construction Sector Sustainability Committeee (scssc)
- [6.12.] Public Technology Inc. and US Green Building Council, Sponsored by U.S. Department of Energy n U.S. Environmental Protection Agency - Sustainable building technical manual Green Building Design, Construction, and Operations
- [6.13.] BS EN 15643-2:2011 - Sustainability of construction works. Assessment of buildings. Framework for the assessment of environmental performance
- [6.14.] 2013 Steel Recycling Rates Steel: North America’s Most Recycled Material <http://www.recycle-steel.org>