

MOBILIERUL ÎN A PATRA REVOLUȚIE INDUSTRIALĂ

Teză destinată obținerii
titlului științific de doctor arhitect
la
Universitatea Politehnica Timișoara
în domeniul ARHITECTURA
de către

Arh. Camil Octavian Milincu

Conducător științific: prof.univ.dr.arh Cristian Gheorghe Dumitrescu
Referenți științifici: prof.univ.dr. ing. Marina Cristina Cionca
conf.dr.arh. Maria Cristina Șerban
conf.dr.ing. Eugen Pămîntaş

Ziua susținerii tezei: 28.10.2016

Seriile Teze de doctorat ale UPT sunt:

- | | |
|---|--|
| 1. Automatică | 10. Știința Calculatoarelor |
| 2. Chimie | 11. Știința și Ingineria Materialelor |
| 3. Energetică | 12. Ingineria sistemelor |
| 4. Ingineria Chimică | 13. Inginerie energetică |
| 5. Inginerie Civilă | 14. Calculatoare și tehnologia informației |
| 6. Inginerie Electrică | 15. Ingineria materialelor |
| 7. Inginerie Electronică și Telecomunicații | 16. Inginerie și Management |
| 8. Inginerie Industrială | 17. Arhitectură |
| 9. Inginerie Mecanică | 18. Inginerie civilă și instalații |

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, 2016

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 Facultății de Arhitectură și Urbanism a Universității „Politehnica” din Timișoara.

Mulțumiri deosebite se cuvin conducătorului de doctorat Prof. Dr. Arh. Cristian Dumitrescu pentru competența îndrumare, înțelegerea, răbdarea și sprijinul moral acordat pe durata elaborării tezei, pentru indicațiile și sugestiile de înalt nivel științific.

Aduc mulțumiri familiei, prietenilor, colegilor și tuturor celor care mi-au oferit sprijin moral sau profesional.

Timișoara,
Octombrie 2016

Camil Octavian Milincu

Milincu, Octavian Camil

Mobilierul în a patra Revoluție Industrială

Teze de doctorat ale UPT, Seria 17, Nr. 7, Editura Politehnica, 2016,
242 pagini, 202 figuri.

ISSN: 2393-3178

ISSN-L: 2393-3178

ISBN: 978-606-35-0103-6

Cuvinte cheie: mobilier, design, automatizare

Rezumat:

Termenul Industrie 4.0, propus în 2011 se referă la a patra Revoluție Industrială (RI4). Momentul poate fi descris ca fiind o eliberare a mașinii, aceasta ieșind din automatismul producției de serie. Revoluțiile industriale anterioare au caracteristici similare: sunt rapide, ireversibile, perturbatoare, distructive. Odată aparută tehnologia nouă, împiedicarea implementării ei nu este o metodă fezabilă, chiar dacă în mod inevitabil grupuri semnificative vor fi afectate negativ.

Scopul studiului constă în identificarea în cadrul proiectării și execuției de mobilier a: zonelor afectate de automatizare, aptitudinilor necesare designerului (complementare automatizării) în cadrul RI4, direcțiilor de evoluție a mobilierului, posibilităților și necesităților de acțiune pentru influențarea direcțiilor de dezvoltare.

Pentru determinarea acestora se face o analiză a implicațiilor automatizării RI4 asupra: designului (evoluția sistemelor informatice, barierele digitale și robotice, amenințări, drepturi de autor și piraterie, noi tentative de automatizare a procesului de design), producției de mobilier (particularități ale fabricației digitale, curente de avangardă în mobilier), diferitelor moduri de relaționare ale designerului și ale utilizatorului cu tehnologia și evoluției tendințelor actuale în mobilier (design și execuție).

Zonele de acțiune complementare automatizării în cazul designului și a execuției în RI4 au fost identificate în principal ca fiind: generarea ideii și asigurarea diferențierii produselor, percepția senzorială, elemente emoționale, designul interacțiunilor om/obiect/tehnologie încorporată.

Aceste elemente au dus la luarea deciziei asupra studiilor de caz necesare. Acestea s-au realizat în zona percepției, în zona interacțiunii om-computer, precum și un exercițiu pentru verificarea concluziilor parțiale constând în designul și realizarea unei piese de mobilier.

Concluzii: procesul de design nu se poate desfășura eficient integral în mediul digital. Ca urmare a faptului că anumite elemente ale percepției nu se pot simula, este necesară abordarea unui proces hibrid.

În design accentul trebuie pus pe partea de inovare, de creștere a complexității interacțiunilor om/obiect/tehnologie fizică încorporată/componente virtuale.

În cazul fabricației digitale apare necesitatea unor studii teoretice în sensul redefinirii noțiunilor de artă, meserie, meșteșug, design (atât ca și componentă umană cât și ca elemente automatizate), de original, copie, unicat sau serie variabilă.

Este necesară punerea de presiune pe dezvoltatorii de unelte digitale în sensul mutării desfășurării interacțiunii om-mașină în termeni umani.

CUPRINS

CUPRINS	5
1. INTRODUCERE. DEFINIRE TERMENI. SCOP	8
1.1. Introducere	8
1.2. Motivație personală.....	9
1.3. Scopul studiului.....	10
1.4. Mod de lucru	11
1.5. Utilizarea problemelor de tip „wicked”	12
1.6. Concluzii probleme de tip „wicked”	15
2. SITUAȚIA ACTUALĂ	17
2.1. Piața de mobilier la nivel european	17
2.2. Piața locală de mobilier	18
2.3. Concluzii ale analizei situației actuale	19
2.4. Strategii de dezvoltare.Abordări diferite	19
2.5. Strategii internaționale.....	20
2.6. Concluzii ale studiilor de previzionare	22
3. FACTORI DETERMINANȚI ÎN CADRUL REVOLUȚIEI INDUSTRIALE 4	25
3.1. Politic.....	25
3.2. Economie și tehnologie.....	26
3.3. Revoluții tehnologice și relația cu șomajul. Evoluția angajaților...	32
3.4. Modificări demografice	36
3.5. Modificări ale profilului consumatorului.....	38
3.6. Urbanizare, spații construite	40
3.7. Materiale	42
3.7.1. Lemn masiv.....	43
3.7.2. Semifabricate din lemn	45
3.7.3. Placi furniruite.	46
3.7.4. Masele plastice	46
3.7.5. Metale	47
3.7.6. Sticla.....	47
3.7.7. Textile	47
3.7.8. Inovații în domeniul materialelor.	48
4. A PATRA REVOLUȚIE INDUSTRIALĂ.....	52
4.1. Implicații ale automatizării.....	52
4.1.1. „Web of Things” (internetul obiectelor)	54
4.1.2. Bariera Digitală / Bariera Roboticii	55
4.1.3. Amenințări	58
4.1.4. Responsabilitate.....	59
4.1.5. Drepturi de autor și piraterie. Copyright și Kopimi	61

4.1.6.	Noi tentative de automatizare a procesului de design.....	64
4.1.7.	Abordări parametrice în design	66
4.1.8.	Furnizori și producători de mobilier în RI4. Partea de inovare	76
4.2.	Relația designerului cu tehnologia.....	77
4.2.1.	Influența metodelor de producție asupra designului. Sculele de mână. Relația cu sistemele CNC.....	77
4.2.2.	Influența utilajelor CNC în momentul actual.....	83
4.2.3.	„Tehno-fabrica” și relația cu designerii	84
4.3.	Posibilități de fabricație digitală	86
4.3.1.	Tehnici de debitare și frezare CNC	86
4.3.2.	Tehnici aditive	92
4.3.3.	Popularizarea mijloacelor de fabricație digitală	97
4.3.4.	Abordări în cadrul învățământului.....	100
5.	TIPOLOGII MAJORE. DIRECȚII DE EVOLUȚIE.....	111
5.1.	Producători de mobilier în serie mică.....	111
5.2.	Mobilier de serie mare.....	111
5.2.1.	Mobilier de necesitate	112
5.2.2.	Mobilier de inspirație istorică	113
5.2.3.	„Design Icons” (Piese celebre de design)	114
5.2.4.	Copii.....	118
5.2.5.	Mobilier Modular	122
5.3.	IKEA	123
5.4.	„IKEA Hack”.....	129
5.5.	„IKEA Custom”	136
5.6.	Mobilier pentru birouri.....	142
5.7.	Clickbait.....	146
5.8.	DIY. Handmade	150
5.9.	Mobilier de avangardă.....	154
5.9.1.	Mobilier adaptiv	154
5.9.2.	Mobilier interactiv.....	157
5.9.3.	Realitate substituită. Realitate virtuală.....	160
5.9.4.	„Blob” interactiv – un posibil program nou de mobilier ..	162
5.10.	Discuții. Influențe viitoare în design	163
5.10.1.	Post-Digital	163
5.10.2.	Studii de definire Artă/Merserie. Modificări în procesul de formare al designerilor.....	166
6.	STUDII DE CAZ	175
6.1.	Influența esteticii desenului CAD în designul pieselor de mobilier	175
6.2.	Îmbunătățirea designului de mobilier prin experimentare directă	185
6.3.	Percepția tactilă și vizuală a finisajelor naturale pentru lemn....	195

6.4. Influența desenului fibrei în alegerea unui finisaj pentru lemn masiv.....	204
6.5. Studiu de caz. Exercițiu în post-digital.....	214
7. CONCLUZII	232
ANEXA 1 – LISTĂ FIGURI	235

1. INTRODUCERE. DEFINIRE TERMENI. SCOP

1.1. Introducere

Termenul „Industrie 4.0”, propus în 2011 se referă la a patra Revoluție Industrială. Având la bază computerizarea industriilor tradiționale are ca scop generarea fabricii inteligente, caracterizată prin adaptabilitate și eficiența utilizării resurselor. Concomitent, în proces se integrează întreg lanțul de la furnizorii de materii prime până la utilizatorul final.

Momentul poate fi descris ca fiind o eliberare a mașinii, aceasta ieșind din automatismul producției de serie invariabilă. Pentru prima dată de la producția manufacturieră, industria va fi capabilă de adaptare punctuală, în timp real și competitiv financiar la cerințe specifice.

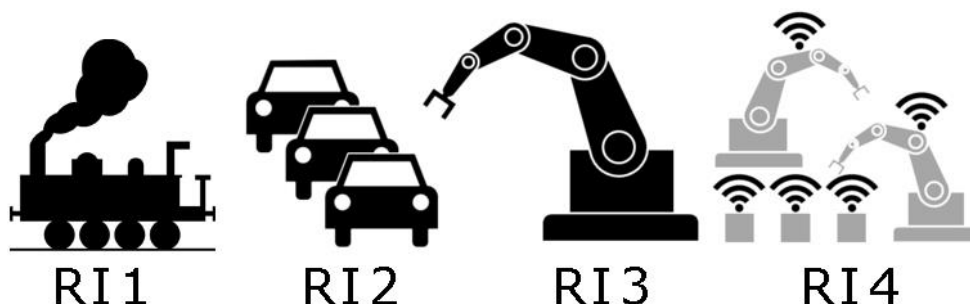
Revoluții industriale anterioare au avut diferite elemente definitorii:

Revoluția Industrială: 1784 – definită de trecerea la forța aburului - primul război de țesut.

Revoluția Industrială 2: 1870 – diviziunea muncii, motoare electrice, producție de masă - Abator Cincinnati

Revoluția Industrială 3: 1969 – automatizarea producției prin folosirea sistemelor electronice și de calcul (PLC – programmable logic controller Modicon 084)

Revoluția Industrială 4: rămâne de stabilit data momentului de turnură: - definită de utilizarea sistemelor cibernetice fizice pe scară largă.



Figură 1.1 Elemente definitorii ale Revoluțiilor Industriale

Principiile de bază care definesc Revoluția Industrială 4 și care o diferențiază de celelalte etape:

1. Interconectare. Toate sistemele cibernetice fizice comunică între ele și cu utilizatorii folosind o nouă componentă a internetului numită internetul lucrurilor „web of things, (WOT)”

2. Virtualizare. Ca urmare a folosirii intensive a mediului digital, se realizează o imagine virtuală a întregului proces, atât cel atașat producției cât și cel

din zona interacțiunii umane. Astfel devine posibilă urmărirea procesului, realizarea unor optimizări și mai important simularea proceselor anterioare producției.

3. Descentralizare. Numeroase sisteme sunt dotate cu capacitatea de a lua decizii independente.

4. Desfășurare în timp real. Colectare date, analiză, adaptare, răspuns.

5. Accent pe partea de servicii oferite – partea de comunicare și de personalizare a producției la cerințele clientului

6. Modularitate – pentru a susține adaptarea la o producție care nu mai este de serie, însăși fabrica trebuie să devină adaptabilă.

Revoluțiile industriale anterioare au demonstrat că odată apărută tehnologia, împiedicarea implementării ei nu este o metoda fezabilă, chiar dacă în mod inevitabil unele grupuri vor fi afectate negativ. Pot apărea diferite moduri de reacție din partea grupurilor afectate, abordări de tip neo-ludit nu pot fi considerate ca oferind o soluție.

Revoluțiile industriale anterioare au avut unele caracteristici definitorii iar elemente prezente în această fază incipientă duc la presupunerea că acestea se vor regăsi și în cazul următoarei.

Revoluțiile industriale sunt rapide. Odată disponibilă tehnologia, singura șansă de supraviețuire este adoptarea ei.

Revoluțiile industriale sunt ireversibile. Nu se poate reveni fără dereglări majore la faze initiale (exemplu încercarea în momentul de față de a de-electrifica un oraș).

Revoluțiile industriale sunt perturbatoare. Aduc modificări majore structurilor sociale și economice stabilite.

Revoluțiile industriale sunt distructive. În mod inevitabil, unele grupuri rămân în afara zonei de eficiență economică.

Ceea ce face deosebită Revoluția Industrială 4 față de cele anterioare este extinderea zonei influențate. Practic toate domeniile de producție și nu numai vor fi profund afectate. Zona de influență va acoperi și lanțul valorilor în industrie, noțiunea de muncă și forță de muncă, zona socială și economică, probleme legate de siguranță și de etică, modificări în modelele stabilite de servicii și comerț.

Această caracteristică este cea mai importantă, în momentul de față polarizând analiștii. Pe de o parte se află un grup optimist, care susține că după o perioadă perturbatoare, asemenea celorlalte revoluții, se va ajunge la reconversia muncitorilor dizlocuiți și la creșterea nivelului de trai. La polul opus, alții consideră că oamenii nu mai pot concura cu automatizarea care se va face la viteze tot mai mari și vor pierde cursa reconversiei în fața mașinilor. Definitiv în acest caz este modul în care se va face redistribuirea veniturilor, modele economice actuale ne fiind sustenabile.

1.2. Motivație personală

Tema acestei lucrări este de actualitate, trecerea la RI4 reprezintă o direcție majoră în toate domeniile, nu numai în cazul proiectării și execuției mobilierului. Realizarea de studii privind posibilele direcții de evoluție este importantă în această fază incipientă pentru identificarea unor moduri de limitare sau de exploatare ale efectelor perturbatoare.

Factorii declanșatori ai studiului sunt discursurile alarmiste care se răspândesc prin media referitoare la automatizare. În plus se observă entuziasm atât în rândul designerilor cât și al producătorilor de mobilier în adoptarea oricărei tehnologii noi, în timp ce metodele tradiționale sunt implicit acceptate ca fiind inferioare.

Cu toate acestea, piesele cu un design care dăinuie sunt realizate cu precădere de artizani ce manipulează în mod direct materialul, lucru mai rar întâlnit în cazul folosirii unor unelte digitale.

1.3. Scopul studiului

Scopul studiului constă în :

- identificarea aptitudinilor necesare arhitecților și designerilor implicați în producția de mobilier în momentul în care RI4 va deveni realitate.
- identificarea componentelor care au o probabilitate mare de automatizare sau de a fi preluate de alți participanți.
- identificarea unui mod posibil de evoluție a tendințelor observate în momentul de față în cazul mobilierului



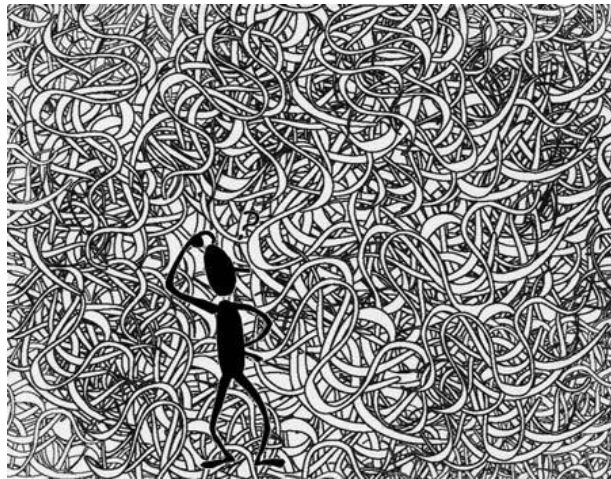
Figură 1.2 Efecte perturbatoare ale automatizării

Există un real avantaj în faptul că RI4 este prima revoluție industrială care poate fi prezisă a priori [1.1]. Prin studiul posibilelor direcții de dezvoltare se poate asigura o modificare activă a viitorului. Chiar dacă unele cercetări arată că arhitecții și designerii nu se află în zona de risc a automatizării, în mod cert vor fi nevoiți să se adapteze rapid unui nou mediu. În acest sens, este nevoie ca aceștia să își însușească un set de aptitudini complementare celor pe care se pune accentul în momentul de față.

Pentru a putea identifica aceste aptitudini este necesară o analiză amplă a factorilor implicați într-un mod obiectiv.

1.4. Mod de lucru

Termenul de „wicked problem” (problemă diabolică) a fost propus în 1967 de către West Churchman [1.2] pentru a defini o problemă dificilă sau imposibil de rezolvat datorită lipsei unor condiții inițiale complet sau corect definite, a existenței multiplelor direcții posibile de evoluție, a elementelor definiției aflate în continuă schimbare sau greu de diferențiat față de elemente cu efecte ne semnificative. Acest tip de probleme sunt caracterizate de existența unor interdependențe complexe între elementele definiției, iar eforturile de rezolvare a unei componente, duc de cele mai multe ori la schimbarea problemei prin dezvăluirea unor noi zone neexplorate. Față de matematică, unde problema poate fi definită și există mai multe variante de rezolvare, sau față de probleme de tip „puzzle” (mozaic) unde cadrul este definit și există o singură soluție specifică, posibil de găsit, problemele de tip „wicked” [1.3] au unele caracteristici care le diferențiază:



Figură 1.3 „Wicked problem”

1. Problema nu are o definiție general valabilă. Probleme asemănătoare ca efecte diferă sensibil în funcție de factorii interni care le afectează.
2. Problemele nu au o finalitate. Spre deosebire de problemele clasice, unde se cunoaște momentul obținerii unei soluții, în cazul problemelor de tip „wicked” căutarea soluției este un proces continuu.
3. Soluțiile nu sunt corecte sau greșite ci doar bune sau rele. Dat fiind faptul că nu se cunoaște stadiul final, fiecare rezolvare este de fapt un pas spre îmbunătățirea (percepută într-un mod subiectiv) situației actuale.
4. Nu există o metodă precisă de determinare a eficienței unei soluții, efectele ei putând să se manifeste diferit la mult timp de la implementare.
5. Fiecare soluție este o operațiune finită, un singur pas. Pasul următor se adresează unei noi probleme redefinite de implementarea pasului anterior. Procesul de soluționare este un proces iterativ ce nu lasă posibilitatea adoptării cu succes a unei metode de rezolvare prin încercări.
6. Nu există un set de răspunsuri posibile sau de strategii ce pot fi încorporate în planul de acțiune.

7. Fiecare problemă este esențial nouă și unică. Probleme anterioare similare pot fi folosite doar ca și referință, dar considerate într-un cadru definit de condiții diferite și irepetabile.

8. Fiecare problemă este un simptom al unei alte probleme. Din această cauză nu se poate considera că s-a găsit o soluție definitivă pentru o problemă datorită interdependențelor complexe ce apar.

9. Există întodeauna mai multe puncte de vedere și de definire a unei probleme de tip „wicked”, acestea fiind influențate de factori subiectivi.

10. Designerul unei soluții nu îi este permis să greșească, date fiind implicațiile profunde ale deciziilor sale.

În categoria problemelor „wicked” intră toate eforturile de previzionare a evoluției sistemelor complexe și de elaborare a unei strategii (economie, mediu natural, mediu politic etc.)

1.5. Utilizarea problemelor de tip „wicked”

Diferite studii de previzionare realizate anterior pe modelul „wicked problems” s-au dovedit a fi capabile în a furniza date valabile. Lucrarea „The limits to growth” 1972 [1.4], este reanalizată după 25 ani de la publicare în „Futures Studies comes of age” [1.5]. Lucrarea pune în discuție, în plină dezvoltare a societății de consum, limitările unui astfel de model pe termen lung, ridicând probleme de sustenabilitate, abordare devenită în timp comun acceptată.

Folosind un mod de abordare similar, caracteristicile unei societăți post industriale sunt analizate pentru prima dată de Daniel Bell „The Coming of the Post Industrial Society” [1.6]. Analiza este importantă datorită faptului că multe dintre caracteristicile previzionate, cum ar fi mutarea accentului de la fabricare la servicii, dezvoltarea infrastructurii de comunicație informatică, importanța inovației în generarea valorilor etc. sunt posibile odată cu trecerea la RI 4.

Atâta timp cât exista percepția că își atingeau scopul, metodele de analiză care foloseau ipoteze simplificatoare erau considerate ca fiind valabile. Recent asistăm la o schimbare a modului de a privi problema, existând numeroase studii conform cărora se consideră că progresul științific nu aduce cu sine în mod implicit și progresul societății. [1.7], [1.8]. La aceasta se adaugă îngrijorarea asupra sustenabilității metodelor actuale sub aspectul riscurilor asociate schimbărilor aduse de noile tehnologii. Spre deosebire de perioada anterioară, ideea că știința poate controla în totalitate riscurile asociate are tot mai puțini adepți. Astfel se schimbă percepția asupra priorității efectelor aduse de tehnologie față de efectele secundare produse. În multe cazuri efectele secundare nu sunt de fapt deloc secundare ca și extindere a efectelor produse ci doar privite în relație cu scopul declarat inițial.

Abordările științifice liniare nu pot fi folosite cu succes. Dată fiind natura „wicked” a problemelor se ajunge de cele mai multe ori la controverse și blocaje [1.9], [1.10]. Factorul politic are în aceste cazuri o influență majoră, dar din păcate deciziile care se iau sunt întodeauna afectate de situația existentă și de efectele imediate. Analizând din punct de vedere istoric, în toate cazurile similare de revoluții tehnologice factorul politic a luat partea deținătorilor de tehnologie depășită.

Globalizarea a avut ca și efect creșterea complexității și interconectării în toate domeniile. Devin implicați mult mai mulți factori. Împreună cu aceasta există și semnificativ mai multe puncte de vedere asupra aceleiași probleme.

Posibilitățile de comunicare și accesul la informație sunt un alt factor al apariției acestui tip de probleme. Este posibil accesul și analiza comparată a unei cantități foarte mari de date de către un public larg și fără a implica costuri semnificative. Interdependențe noi între aspecte considerate a fi neconectate sau fără influențe semnificative sunt descoperite. În plus, raportul influenței informației s-a uniformizat [1.11]. Idei și concepte exprimate chiar de independenți – bloggeri, recenzori, influențează mase mari de public, necesitând adaptare din partea producătorilor.

Este recunoscută apariția unor puncte de inflexiune în dezvoltare – puncte unde se concentrează și se cumulează efectele secundare asociate tehnologiei în relație cu mediul și societatea. Acestea duc la schimbări majore și ireversibile. A patra Revoluție Industrială și componentele definitorii ale ei sunt acceptate ca fiind astfel de puncte.

Pentru analiza problemelor de tip „wicked” și elaborarea unor strategii se pot adopta mai multe metode de lucru:

- Metoda autoritară, în care datele sunt analizate de un grup restrâns de persoane. Rezultatele nu sunt garantate, este posibil să nu se găsească nicio soluție viabilă. Există numeroase cazuri în care firme de prestigiu au dispărut datorită unor strategii eronate elaborate de un grup restrâns din conducere.
- Metoda competitivă, aceasta implicând mai multe echipe independente care lucrează simultan, fără a încuraja schimbul de informație. Este ineficientă din punct de vedere al utilizării resurselor, dar oferă avantaje deosebite celor care gasesc o soluție adaptată momentului.
- Metoda colaborativă implicând echipe de specialiști din domenii diferite. Deși crează premisele găsirii unor soluții viabile, este greu de aplicat mai ales în cazurile în care nu există o tradiție a lucrului în echipe interdisciplinare.

Dată fiind complexitatea mare a datelor problemei, nu are sens investirea de resurse în încercarea de a găsi o soluție pe termen lung sau definitivă. Ineficiența acestei metode a fost demonstrată anterior prin imposibilitatea prevederii, în ciuda resurselor vaste alocate, a altor probleme de tip „wicked”, cum ar fi fluctuațiile climatice sau ale piețelor economice.

Mult mai eficientă este luarea de măsuri cu efecte controlabile în paralel cu continuarea analizei. Trebuie conștientizat că fiecare acțiune implică modificări ale problemei în proporție mai mare sau mai mică.

Pentru stabilirea măsurilor, sistemul consacrat de analiză bazat pe feedback (analiza rezultatelor comparativ cu planul inițial) nu mai este suficient. Metodele bazate pe feedback funcționează într-un mediu controlabil și cu dinamică limitată. În schimb, pentru o strategie elaborată pentru un viitor care este determinat de factori necontrolabili sau greu de estimat trebuie folosit un sistem de tip „feedforward” (acțiune îndreptată spre modificarea unei etape viitoare fără a avea la dispoziție un model deja verificat). Pentru aceasta, primul pas constă în însăși recunoașterea caracterului „wicked” al problemei.

Opțiunea expectativei nu poate fi luată în calcul ca fiind viabilă, date fiind modificările majore pe care le aduce cu sine trecerea la RI4. Efecte perturbatoare majore au fost produse de către revoluțiile industriale anterioare care au acționat relativ limitat. Chiar dacă există posibilitatea ca sistemul să se autoregleze, pentru perioada de tranziție până la acel moment nu există în momentul de față studii care să propună un model fezabil.

În cazul unui cadru definit de trecerea la RI4, care pe lângă șansele deosebite oferite liderilor din orice domeniu, crează dificultăți pe piața concurenților, devine imperativă adoptarea unui mod de lucru flexibil, bazat pe acțiuni definite pe baza unei strategii corecte. Dată fiind viteza mare de schimbare a condițiilor pieței este greu de crezut ca o strategie bazată pe imitație corelată cu un preț mai scăzut poate fi viabilă.

Elaborarea unor strategii tinând cont de condițiile problemelor „wicked” devine un proces tot mai des întâlnit în domeniul producției, învățământului, inovației, cât și specific în domeniul mobilierului (CEFFOR – sistem de informare și previzionare a evoluției mobilierului [1.12]).

Există o serie de factori majori care influențează posibilitățile de evoluție:

1. Situația politică la nivel internațional - influența este majoră prin strategii de colaborare sau conflicte.

2. Situația politică națională/locală - aduce modificări în cadrul pieței prin afectarea echității competiției, prin strategii de asistență a unor domenii, posibil afectată de corupție.

3. Economia - impact major prin politicile monetare, rate de schimb valutar, credite și dobânzi practicate, venituri și bugete alocate la toate nivelurile ajungând până la consumatorul final. Economia „la negru” și cea desfășurată în „zona gri” sunt componente care nu pot fi neglijate.

4. Competiția internațională - afectată de poziție geografică, transporturi, diferențe în costurile de producție și ale materiei prime. Competiția pe plan național - definită de raporturile cu piețele interne și externe.

5. Evoluția tehnologiei - internet, tehnică de calcul, inteligența artificială, robotică.

6. Demografie - fluctuații ale populației, vârstă medie, migrație, număr de membri și structura familiei.

7. Comportamentul consumatorului - motive pentru cumpărarea mobilierului, procesul de cumpărare, selecția și importanța identității firmei, flexibilitatea producătorului în relația cu clientul.

8. Evoluția spațiului construit - densificare, tendințe în dimensiunea și configurarea spațiilor.

Dat fiind faptul că explorarea tuturor variantelor posibile este dificilă, pentru studiul actual se elimină unele din ipotezele care ar aduce schimbări majore, dar care au o probabilitate mică de apariție:

1. Fără conflicte majore internaționale.

2. Fără modificări ale regimurilor politice interne.

3. Fără modificări majore ale sistemelor economice în funcțiune în momentul de față.

4. Fără probleme ce ar afecta major sistemele energetice și de comunicații

5. Fără inteligență artificială reală. Fără evoluții ale roboticii și automatizării care să ofere soluții ale zonelor de conflict existente în momentul de față.

6. Fără cataclisme naturale și fluctuații majore ale populației.

7. Fără modificări majore în lanțul resurselor.

1.6. Concluzii probleme de tip „wicked”

Problemele de tip „wicked” nu se desfășoară conform unui grafic. Nu are sens stabilirea unor termene de valabilitate pentru previziuni, acestea inducând o senzație falsă de securitate pentru perioada previzionată. În realitate o strategie într-o astfel de problemă se poate considera valabilă doar până la apariția unui punct de inflexiune în dezvoltare. Drept urmare, devine vitală identificarea acestor puncte.

În cazul RI4 asemenea puncte pot fi considerate decizii politice, modificări ale percepției publicului asupra tehnologiei, avansuri semnificative în domeniul inteligenței artificiale și roboticii.

Date fiind modificările rapide ce apar în momentul atingerii unui punct de inflexiune, nu se poate adopta o strategie de adaptare, este necesară o analiză de tip „feedforward” pentru a putea avea o posibilitate de răspuns valabil la noul mediu creat.

Pentru procesul de formare al arhitecților și designerilor este importantă, pe lângă dezvoltarea în domeniile tehnice și creative, asigurarea deprinderii de aptitudini mai ales în zonele identificate ca fiind gâturi ale proceselor de automatizare. Pe lângă acestea trebuie conștientizat mediul complex în care se desfășoară acțiunea de proiectare, cu implicațiile ei precum și importanța inovației în menținerea competitivității pe piață.

Figuri:

Figură 1.1 Elemente definitorii ale Revoluțiilor Industriale. Realizată de autor.

Figură 1.2 Efecte perturbatoare ale automatizării

<http://www.economist.com/news/special-report/21621156-first-two-industrial-revolutions-inflicted-plenty-pain-ultimately-benefited>
accesat 30.07.2016

Figură 1.3 „Wicked problem”

<http://sds.parsons.edu/transdesign/if-life-itself-is-a-wicked-problem/>
<http://sds.parsons.edu/transdesign/files/2013/10/MESH-tangle.jpg>
accesat 30.07.2016

Referințe:

[1.1] Drath, Rainer, and Alexander Horch. „Industrie 4.0: Hit or hype?[industry forum].” IEEE industrial electronics magazine 8.2 (2014): 56-58.

[1.2] Churchman, C. West. „Guest editorial: Wicked problems.” (1967): B141-B142.

[1.3] Rittel, Horst WJ, and Melvin M. Webber. „Dilemmas in a general theory of planning.” Policy sciences 4.2 (1973): 155-169.

[1.4] Meadows, Donella H., et al. „The limits to growth.” New York 102 (1972).

[1.5] Bell, Wendell. „Futures studies comes of age: twenty-five years after The limits to growth.” Futures 33.1 (2001): 63-76.

[1.6] Bell, Daniel. „The coming of the post-industrial society.” The Educational Forum. Vol. 40. No. 4. Taylor & Francis Group, 1976.

[1.7] Frodeman, Robert, and J. Britt Holbrook. „Science’s social effects.” Issues in science and technology (2007).

[1.8] Peters, S.J. 2007. „Changing the Story About Higher Education’s Public Purposes and Work: Land-Grants, Liberty, and the Little Country

Theater. Imagining America, Forseeable Futures Position Paper No. 6, University of Michigan, MI.

[1.9] Sarewitz, D. 2004. "How Science Makes Environmental Controversies Worse." *Environmental Science and Policy* 7:385-403

[1.10] Pielke, R.A., Jr. 2007. *The Honest Broker: Making Sense of Science in Policy and Politics*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.

[1.11] Hawken, P. 2007. *Blessed Unrest: How the Largest Movement in the World Came into Being and No One Saw It Coming*. New York: Viking Press.

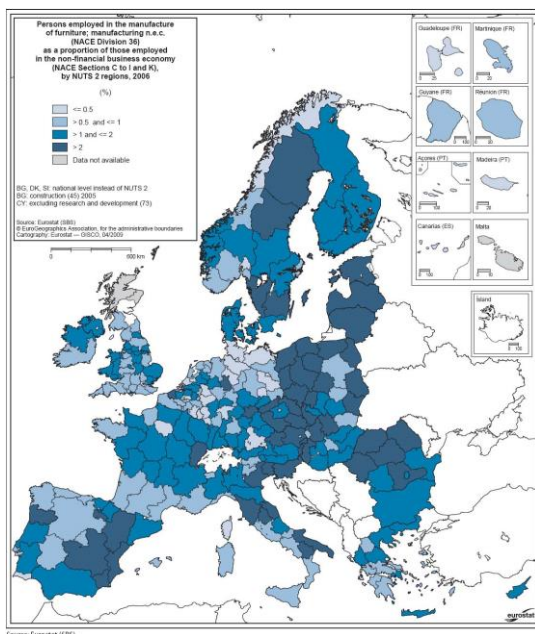
[1.12] Navarro, Jesus, Peter Hayward, and Joseph Voros. „How to solve a wicked problem? Furniture foresight case study." *Foresight* 10.2 (2008): 11-29.

2. SITUAȚIA ACTUALĂ

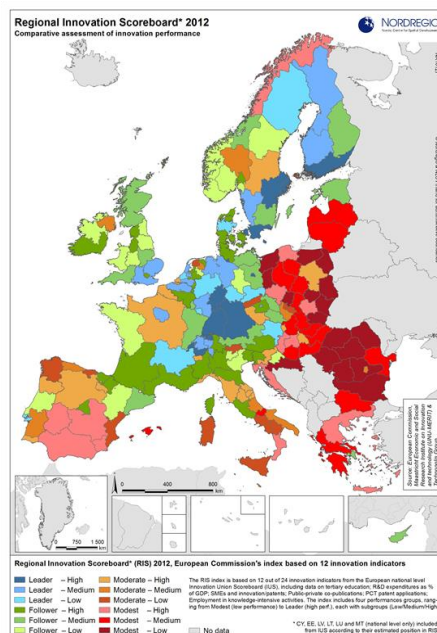
2.1. Piața de mobilier la nivel european

Situația industriei mobilierului în momentul de față la nivelul Uniunii Europene, date preluate Eurostat 2015 [2.1]:

- Industria mobilei reprezintă un sector important în cadrul economiei. Angajează la nivelul Uniunii Europene un număr de aproximativ 1 milion de persoane. Numărul companiilor cu activitate în domeniu este de 130 000.
- Cifra de afaceri a întregului domeniu este de 96 miliarde euro.
- Segmentul mobilierului este bine reprezentat și în domeniul inovației, deținând 12% din cererile pentru înregistrarea elementelor de design în cadrul Biroului Uniunii Europene pentru Proprietate Intelectuală (EUIPO).
- Aceasta se răsfrânge și asupra producției de mobilier, în momentul de față 2/3 din producția segmentului de vârf la nivel mondial provenind din UE.



Figură 2.1 Proportia angajaților din industria mobilei în raport cu restul sectoarelor de producție



Figură 2.2 Indicele inovației pe regiuni (RIS 2012)

Amenințări identificate pentru segment sunt:

- Competiția cu țări unde cheltuielile cu producția sunt sensibil reduse.
- Dificultatea protejării avantajelor obținute prin inovație în ipoteza globalizării și a unei economii tot mai mult bazată pe informație.
- Îmbătrânirea forței de muncă corelată cu scăderea atractivității sectorului pentru tineri
- Măsuri protecționiste ale unor economii, taxe intercomunitare, rate de schimb valutar volatile, cheltuieli pentru asigurarea caracterului ecologic și sustenabil al producției.

Din categoria oportunităților se remarcă:

- deschiderea către inovare și re tehnologizare. Acestea ar putea crește nevoia pentru slujbe care necesită niveluri mari de specializare, crescând astfel atractivitatea domeniului față de tineri.
- dată fiind producția concentrată pe segmentul de vârf, pot fi atacate piețe noi, mai ales în zone aflate în sfera de influență a producătorilor cu costuri reduse.
- componenta sustenabilă a producției poate fi folosită ca și avantaj în fața producătorilor din țări unde producția nu este reglementată.

2.2. Piața locală de mobilier

Industria mobiliei în România deși are caracteristici similare țărilor din estul Europei, prezintă trăsături specifice care îi pot oferi un avantaj.

Datele sunt preluate din raportul final „Piata europeana de mobilier – situație și inițiative posibile 2014” (The EU Furniture Market Situation and a Possible Furniture Products Initiative – Final Report 2014 [2.2]).

La nivel european importanța sectorului este în creștere, chiar dacă în ultima perioadă tendința este de descreștere.

- Producția de mobilier în România are o valoare care o plasează în zona de mijloc. Valoarea producției pe anul studiat este de 1594 milioane euro, reprezentând 2% din totalul raportat la nivelul Uniunii Europene. Se remarcă însă o creștere de 6.3% între anii 2003 – 2012, rata de creștere fiind una din cele mai mari între țările Uniunii, alături de Polonia, Lituania și Slovacia.
- Din totalul producției 42% este destinată pieței interne. Restul de 58% este reprezentat de importuri, din care 43% reprezintă bunuri produse în cadrul UE.
- Industria mobilierului din Romania angajează 59810 persoane. Costul forței de muncă este la un nivel foarte redus comparativ cu restul UE. Aceasta are ca efect mutarea interesului firmelor din vest pentru deschiderea de noi unități de producție. Investiții majore se fac în echipamente. Poate apărea și un efect nedorit, și anume de limitare a pătrunderii tehnologiilor avansate și a sistemelor automatizate.
- Se observă o creștere a producției de materie primă, doar că nu este vorba despre utilizarea superioară a materialului lemnos, ci de producția de plăci aglomerate. Producția crește de la 930000mc în 2007 la 2040000mc în 2011.

- Un indicator important (valori preluate la nivelul anului 2011) este indexul de avantaj competitiv. Acesta se folosește în compararea la nivel mondial a economiilor în sensul avantajelor sau dezavantajelor unei anumite țări și a unei categorii de bunuri, bazat pe fluxurile economice existente. Valoarea pentru sectorul mobilierului în cazul României este de 3,61, fiind depășită doar de Polonia și Lituania (5.03, 5.67). Pentru comparare, Europa cuprinzând 27 state, indexul are valoarea 1,15 iar China 2,12.

Sectorul prezintă și unele probleme:

- În cadrul firmelor există cea mai mică proporție a personalului angajat în cercetare și dezvoltare.
- România are cea mai mică rată de comerț online (5%). Pentru comparare, în Suedia și Marea Britanie acesta ajunge la 74%.
- Comparativ cu alte state consumul intern este redus.

Diferențe se pot observa și în structura clientelei.

- Sondaje executate în cadrul raportului relevă cea mai mare rată de acceptare a plății a unei sume mai mari pentru drepturi de autor, precum și una din cele mai mari rate de folosire a internetului pentru faza de documentare și de comparare a produselor.
- Se remarcă un interes mic pentru țara de proveniență a materialelor și țara de producție.
- Accentul se pune pe durabilitate, pe posibilitatea de întreținere și pe folosirea unor materiale sigure.
- Se remarcă lipsa unui format standardizat de etichetare și de prezentare a caracteristicilor astfel încât comparațiile între produse să fie facil de realizat.

2.3. Concluzii ale analizei situației actuale

Sectorul mobilierului din UE are în cadrul pieței mondiale avantajul renumelui și al producției orientate spre segmentul de vârf.

Pe plan intern există o serie de oportunități semnificative față de majoritatea statelor UE. Condiția este dezvoltarea uniformă a sectorului și evitarea consolidării unei poziții care se rezumă la furnizarea de materii prime, de semifabricate și de produse destinate sectorului inferior.

Pentru aceasta trebuie ca atenția să fie îndreptată și către cercetare și dezvoltarea unor produse inovative.

2.4. Strategii de dezvoltare. Abordări diferite

Preocupări la nivel național - Strategia Națională în industria Mobilei din România pentru perioada 2015-2020 [2.3]

Strategia cuprinde analiza piețelor interne și externe, factori care influențează competitivitatea și tendințele previzionate.

Strategia se adresează unui termen relativ scurt, previziunile în zona tendințelor au un orizont de 3 ani. Strategia este bazată pe ideea de adaptare la condițiile pieței, accentul se pune pe analiza indicatorilor economici.

Interesant pentru studiu este modul de percepție al factorilor ce influențează competitivitatea de către producători, chiar dacă analiza se adresează unei perioade scurte și nu ia în calcul posibilitatea declanșării Revoluției Industriale 4 la scară mare.

Printre factorii luați în considerare sunt inovația și designul.

Una din problemele indentificate este numărul mic de designeri implicați în procesul de producție comparativ cu alte țări cu tradiție în producția de mobilier. Cauzele posibile indicate sunt numărul mic de designeri specializați în acest domeniu și ponderea mare a producției de mobilier realizată în subcontractare. Pe lângă aceasta putem considera un alt motiv care ține de percepția de aparentă superioritate a departamentelor de design independente față de cele implicate în producție.

În zona inovației pe termen scurt se remarcă tendința de a descoperi noi funcțiuni pentru piese de mobilier, folosirea unor materiale noi și de integrare a tehnologiei în piese de mobilier. În principal este vorba doar despre încorporare de tehnologie, lipsind din design componenta interactivă.

Pentru stimularea inovației în domeniu, asociații profesionale cum este APMR (Asociația Producătorilor de Mobilier din România) organizează concursuri, încercând astfel creșterea ponderii acestora în cadrul industriei producției de mobilier.

Celălalt factor analizat este tehnologia.

Se remarcă faptul că în mare parte în România nu se pune accentul de către designeri pe încorporarea tehnologiei în piesele de mobilier.

Pe de altă parte, gradul de tehnologizare al producătorilor este suficient cât să asigure competitivitatea pe plan intern cât și extern. În mare parte companiile fiind relativ tinere, sunt dotate cu echipamente noi ce permit majorității firmelor creșteri de capacitate de producție cu până la 50% într-un timp scurt.

În cazul tehnologiei de producție va fi la fel de important însă, pe lângă capacitatea de producție, capacitatea de adaptare. Firmele noi, precum și cele care în momentul de față folosesc utilaje mult depășite au șansa de a se retehnologiza utilizând în proporții diferite scule cu comandă numerică. Un fenomen asemănător de adoptare a unei tehnologii noi la scară mare, fără a fi nevoie de o conversie lentă a creat posibilitatea conectării României la internet de mare viteză, depășind țările care dispuneau de rețele mai vechi. Problema constă însă în capacitatea de a exploata această situație, avantajul obținut nefiind de lungă durată.

2.5. Strategii internaționale

Strategii și analize pentru Europa [2.4]

Analiza este în concordanță cu tendințele identificate pe piața autohtonă, dar are și unele elemente care, pentru moment, pe piața internă sunt considerate ca având un rol secundar.

Se pune accentul în special pe aspecte culturale, pe reacția la fenomenul globalizării și pe impactul avut asupra domeniului mobilierului de către infuzia de tehnologie în special în ceea ce privește partea de comunicare.

Tendențele majore identificate sunt îmbătrânirea populației, fapt ce va duce la o creștere a sectoarelor sănătății și îngrijirii, cu influențe asupra tipurilor de mobilier. Totodată, creșterea densității locuirii în marile orașe va face necesară dezvoltarea segmentului mobilierului multifuncțional.

În ceea ce privește tehnologia și procesul de producție, se observă apariția îngrijorării în ceea ce privește relația acesteia cu locurile de muncă. Multe operațiuni se pot automatiza cu cheltuieli inferioare angajării de personal. Zona de competitivitate umană în acest nou mediu de producție este superspecializarea în zonele de aptitudini ce nu pot fi automatizate, complementare computerului.

Nu se mai pune accentul pe volumul producției, ci pe posibilitatea de personalizare în masă, pe capacitatea de generare a unei identități pe piață și pe posibilitatea comunicării folosind mediul on-line cu fiecare client în parte.

Raport „Industry watch” [2.5] SUA

Spre deosebire de Europa, în Statele Unite ale Americii situația este ușor diferită. Industria este în revenire după perioada de criză dintre 2000-2009. Pe acest fond o mare parte din firmele existente care nu au reușit implementarea de schimbări majore nu au reușit să supraviețuiască crizei.

Modificări importante din peisajul mobilierului sunt reducerea la un segment de nișă a construcției tradiționale din lemn și modificarea modului de lucru în cazul mobilierului tapițat, unde se pune accentul pe personalizare.

Zone anterior neglijate cum sunt tehnologia încorporată, sistemele informatice, logistica și rețelele internaționale de furnizori au devenit esențiale pentru asigurarea succesului pe piață.

Varianta producției externe (în special China) începe să devină tot mai puțin atractivă. Costurile asociate muncii în China sunt în creștere anuală cu aproximativ 20% la acestea adaugându-se fluctuațiile costurilor cu transportul precum și variațiile ratei de schimb valutar.

Toate acestea fac ca posibilitatea mutării producției înapoi în State sau în Mexic să fie o alternativă fezabilă. Un alt avantaj este posibilitatea de reacție rapidă în cazul mobilierului personalizat, sector care este în continuă creștere.

Și în cazul industriei mobilei din SUA sunt probleme în dezvoltarea de produse noi, inovatoare. Pe lângă lipsa unor studii ample asupra modelelor noi de cumpărare proprii noii generații, interesată de tehnologie, de mobilier funcțional, de practici ecologice și sustenabile se adaugă și problema pirateriei, care scade interesul firmelor de a investi constant în această domeniu.

Problema identității de firmă în cazul mobilierului se regăsește la nivel global.

Studiul oferă șanse minime de supraviețuire firmelor care se bazează pe lanțurile existente de legături între furnizori și clienți acestea având la dispoziție ca singură strategie creșterea eficienței pentru a putea oferi produse la un preț mai mic.

Strategii elaborate pe sistemul „wicked problems”

Diferențe în modul de abordare al procesului de elaborare a strategiilor poate fi observat în cazul studiului „How to Solve a Wicked Problem? Furniture Foresight Case Study.” (Cum să se rezolve o problemă diabolică? Studiu de caz în previziuni pe domeniul mobilierului) [2.6].

Studiul este concentrat pe găsirea unor strategii care să asigure competitivitatea industriilor din țările dezvoltate, cu cheltuieli mari pentru producție în fața celor din țările aflate în curs de dezvoltare. Abordarea pe modelul unei

probleme „wicked” este bazată pe studiile lui Rittel și Weber [1.3] și Rosenhead 1996 [2.7].

Studiul nu ia în calcul situația declanșării Revoluției Industriale 4, ci consideră ca și premisă dezvoltarea pe modelele actuale.

Pe termen scurt se prevede o tendință de uniformizare a costurilor de producție între diferitele țări. De asemenea în cazul țărilor avansate tehnologic, pe baza inovațiilor, va apărea un segment terțiar care va asigura o continuitate a serviciilor oferite clienților în afară de furnizarea mobilierului în înțelesul strict al acestuia ca și obiect fizic.

Mobilierul este un bun de utilizare îndelungată, cu costuri de achiziție mari, fără a fi de strictă necesitate. Drept urmare opțiunea de achiziție este foarte ușor influențată de situația economică a cumpărătorului.

Studiul identifică trei tendințe majore pentru perioada limitată de timp considerată. Pentru estimarea corectă a acestora se iau în calcul factori cum ar fi situația politică internațională, strategiile din segmentul de vânzări, evoluția variabilelor economice, variabile din sfera demografică, competiția internațională, comportamentul consumatorului, evoluții în zona socială și tendințe în sectorul rezidențial. Foarte importantă este verificarea factorilor analizați în sensul estimării influenței fiecăruia. Pe lângă aceasta devine impotantă determinarea modului în care fluctuații ale acestor variabile pot fi folosite într-un mod favorabil de către actorii implicați în sectorul mobilierului. Analiza tuturor variantelor posibile este foarte vastă, motiv pentru care s-a adoptat un model simplificat, folosind scenariile cele mai probabil să se desfășoare.

Cele trei posibile direcții identificate sunt:

- Consolidarea sectorului de vânzări. În cazul unei creșteri relativ mici a consumului se prevede menținerea vânzărilor în cadrul sistemelor tradiționale (majoritar magazine fizice). Industriile locale beneficiază de sprijin prin politici protecționiste. Schimbări apar în cazul sectorului vânzărilor, unde există un fenomen de comasare și de consolidare a câtorva firme cu acoperire la nivel mondial. Acestea vor putea impune condiții întregului lanț de la furnizorii de materiale până la producători.
- Consum redus. În cazul unei economii stagnante criteriul financiar va fi hotărâtor în luarea deciziilor. În mare parte cererea va fi pentru mobilier de necesitate, aducând într-o poziție avantajoasă producătorii situați în zone cu costuri minime de operare.
- Industrie bazată pe inovare. Este definită de o situație perturbatoare, generează un avantaj pentru industriile din țările dezvoltate. Apar oportunități pentru producătorii din segmentul mediu și de vârf. Piața în acest scenariu este foarte dinamică, consumatorul devenind actorul principal. O caracteristică definitorie este inserția de tehnologie, nu doar la nivel de echipare cât și oferirea de servicii pe toată durata de folosință a mobilierului.

2.6. Concluzii ale studiilor de previzionare

În cazul unei schimbări majore, așa cum este apariția unei noi revoluții industriale, o abordare strategică de tip „wicked problem” este singura variantă fezabilă de estimare a unor direcții de dezvoltare, atât pentru producători cât mai

ales pentru arhitecți și designeri. În această situație actorii principali vor fi clienții și designerii înclinați spre inovare, alături de producători flexibili.

Realizarea unei strategii complexe sau adoptarea unui mod de lucru bazat pe schimbare și inovare este foarte greu de implementat într-o industrie formată în general din companii cu o structură tradițională. Acestea au experiență redusă în realizarea de strategii, în cel mai bun caz realizează planuri pe termene foarte scurte, având în vedere strict aspecte financiare. Pe lângă aceasta există o mare reticiență la schimbare.

Strategia de adaptare la piață ca răspuns punctual la tendințele de pe piața externă nu va mai fi fezabilă în momentul în care se va trece la producția personalizată corelată cu inserția de tehnologie, moment în care dinamica întregului domeniu va crește peste posibilitatea reală de reacție.

În momentul trecerii la producție personalizată, poziția producătorilor din România ca și furnizori de subansamble va trebui să fie reconsiderată. Accentul se va pune pe timpi reduși de livrare, personalizare, inserție de tehnologie și inovație. Pentru producătorii externi producția în China nu poate avea un timp de răspuns suficient de rapid. Pentru producătorii locali momentul poate fi exploatat în sensul generării chiar de către ei de piese cu adevărat inovatoare.

Corelat cu un generarea unei identități de firmă și cu infrastructura în domeniul comunicațiilor din țară, se poate depăși nivelul de subcontractori. Pentru aceasta accentul trebuie să se pună pe partea de inovare și de personalizare în defavoarea producției de serie, atât în partea de proiectare cât și în partea de utilare.

Chiar dacă strategia națională recunoaște inovația ca factor de influență al competitivității, nu recunoaște adevărata ei importanță. Exemple din industrii unde dinamica este mai mare arată cum avantaje de piață se pot pierde în fața unor companii mai dinamice, orientate spre inovare, chiar dacă acestea nu iau nicio altă decizie greșită.

Figuri:

Figură 2.1 Proportia angajaților din industria mobilei în raport cu restul sectoarelor de producție

[http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Furniture, jewelry, musical instruments, sports goods, toy production statistics - NACE Rev. 1.1](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Archive:Furniture,_jewelry,_musical_instruments,_sports_goods,_toy_production_statistics_-_NACE_Rev._1.1)
accesat 25.08.2016

Figură 2.2 Indicele inovației pe regiuni (RIS 2012)

<http://www.nordregio.se/en/Maps/03-Economy-trade-and-industry/Regional-innovation-scoreboard-2012/>
accesat 25.08.2016

Referințe:

[2.1] [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Manufacture of furniture statistics - NACE Rev. 2&oldid=249682](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Archive:Manufacture_of_furniture_statistics_-_NACE_Rev._2&oldid=249682) accesat 30.07.2016

[2.2] http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/newsroom/cf/itemdetail.cfm?item_id=7918&lang=en&title=Study-on-the-EU-furniture-market-situation-and-a-possible-furniture-products-initiative-
accesat 30.07.2016

[2.3] Strategia Națională în Industria Mobilei din România pentru perioada 2015-2020

[2.4] Centre for Industrial Studies „THE EU FURNITURE MARKET SITUATION AND A POSSIBLE FURNITURE PRODUCTS INITIATIVE” FINAL REPORT Submitted to the European Commission DG Enterprise and Industry Within Framework Contract /ENTR/008/006

[2.5] The American Furniture Industry: Industry Watch Update An ABTV Industry Watch Report October 2013

[2.6] Navarro, Jesus, Peter Hayward, and Joseph Voros. „How to solve a wicked problem? Furniture foresight case study." Foresight 10.2 (2008): 11-29.

[2.7] Rosenhead, Jonathan. „What's the problem? An introduction to problem structuring methods." Interfaces 26.6 (1996): 117-131.

3. FACTORI DETERMINANȚI ÎN CADRUL REVOLUȚIEI INDUSTRIALE 4

Analiza factorilor determinanți în cazul Revoluției Industriale 4, identificați în cadrul analizelor de tip „wicked problem”:

- Trecerea la RI4 va aduce cu sine schimbări semnificative. Modificări apărute în unele medii vor avea influențe mai mult sau mai puțin semnificative asupra tendințelor actuale în designul și producția mobilierului.
- Pentru a limita extinderea studiului vor fi analizați doar factorii ai căror modificare va avea un impact major asupra actorilor implicați în domeniul mobilierului (clienți, producători, designeri, tehnologie etc.).

3.1. Politic

Ipoteze inițiale: pe plan internațional există stabilitate, nu se ia în calcul apariția unor conflicte în cadrul sau care să implice zona Euro.

Pe plan intern se presupune existența în fază incipientă a elementelor necesare Revoluției Industriale 4.

Problema majoră pentru factorul politic va fi gestionarea efectelor disruptive inerente fazelor incipiente ale RI4. Între acestea, hotărâtor este creșterea gradului de automatizare care va avea efecte semnificative în economie și pe piața locurilor de muncă.

Analizând situații similare de revoluții tehnologice, factorul politic nu va reuși să identifice și să implementeze la timp soluții pentru contracararea efectelor negative asociate. Modul consacrat de acțiune implică susținerea la nivel de enunț a tehnologiilor noi, dar fapt accentul punându-se pe subvenționarea pe o perioadă cât mai îndelungată a industriilor tradiționale. Scopul este de fapt amânarea pe cât posibil a asumării unor decizii importante, mai ales în cazul în care acestea implică modificări majore în structura economică existentă. Acest mod de acțiune al factorului politic de a susține de fiecare dată partea „pierzătoare” a fost observat în toate revoluțiile tehnologice anterioare și se poate presupune că va fi un mod de acțiune și în cazul RI4. [3.1]. Avantajul industriilor tradiționale în negocierea cu factorul politic constă în asigurarea unui loc de muncă, chiar și fictiv din punct de vedere economic unui număr mare de oameni precum și existența unor rețele de influență stabilite. În momentul apariției factorilor perturbatori, populația ia uzual partea industriilor tradiționale, influența masei mari de votanți implicată neputând fi ignorată.

Influența factorului politic va crește în RI4 datorită efectului automatizării. Automatizarea, fără influențe externe, duce inevitabil la erodarea puternică a clasei de mijloc. Rămân astfel în joc un grup limitat ca număr, dar cu resurse considerabile format din beneficiarii folosirii tehnologiei noi și o masă mare de oameni cu venituri mici, dependenți de sistem, ușor de constrâns sau influențat.

Nu se poate ignora nici fenomenul corupției, care poate acționa asupra deciziilor factorului politic, având puterea de a impune o direcție neașteptată.

O idee despre modurile posibile de intervenție se poate observa în urmările crizei financiare. Tentativele de redresare s-au făcut folosind chiar sistemul care a dus în primul rând la apariția crizei. În 2012 David Cameron [3.2] propunea ca și soluție creșterea cu orice preț. Germania, pe lângă un sistem social performant se bazează pe exporturi prin atacarea constantă de noi piețe. Aceste sisteme de tip „winner takes all” (câștigătorul ia tot) nu se pot considera a fi viabile pe termen lung, pe o piață globală finită.

Experimente efectuate în domeniu se bazează pe apariția post-capitalismului, un sistem caracterizat prin generarea de valoare în special prin tehnologiile informatice. Având la bază scăderea nevoii de forță de muncă drept urmare a automatizării în aproape toate domeniile se ajunge de fapt la redefinirea față de sensul actual al însăși noțiunii de muncă.

Alte experimente la scară limitată încearcă stabilirea efectelor introducerii unui sistem bazat pe un venit minim garantat.

Indiferent de nuanțele strategiei adoptate se prefigurează câteva direcții:

- Ideea de a opri prin diferite măsuri tehnologia și automatizarea nu poate funcționa în cazul unei economii globale.
- Tehnologia nouă fiind în curs de implementare, singurul factor care poate duce la creșterea nivelului de trai este modul în care câștigurile (bunuri sau bani) se redistribuie.
- Dată fiind amploarea domeniilor afectate și dificultatea reconversiei profesionale, nu se poate presupune că sistemul se va autoregla fără o intervenție hotărâtoare a factorului politic.

3.2. Economie și tehnologie

Situația economică actuală se află în perioada de revenire după criza economică din 2008. Aceasta a eliminat 13% din producția la nivel mondial și 20% din segmentul comercial. În occident s-a întins pe o perioadă de timp mai lungă decât criza din 1929-1933.

Soluțiile propuse la momentul respectiv pentru revenire nu sunt sustenabile pe termen lung. Varianta austerității poate fi o soluție numai în momentul în care salariile și nivelul de trai ajung să le egaleze pe cele din China și India.

Varianta creșterii continue este absurdă pe o planetă finită. Totuși, chiar după criza generată de strategia creșterii infinite împreună cu inovații în domeniul „produselor” bancare (un capitalism de tip non-tradițional), concluziile întâlnirii G20 Londra 2013 [3.3] au fost de repornire prin orice metode a creșterii. Capitalismul modern se bazează pe presupusa insașietate a nevoilor umane, pe creșterea continuă, pe căutarea de piețe pentru produsele noi concomitent cu renunțarea (voită sau programată) la produsele vechi. Menținerea pieței necesită o populație dependentă de produse noi, pregătită să se împrumute cu orice preț și de a cheltui. În momentele de dubiu apar imediat departamentele de marketing, investitorii, politicienii, „postacii” (persoana angajate pentru a răspândii informații) de pe rețelele de socializare, toți susținând în continuare modelul. Existența unei populații dependente de acest model nu poate fi contestată. Dovezi suficiente sunt cozile care apar de fiecare dată când un nou model Iphone este scos pe piață, sau mai grav, soldarea cu morți a unor campanii de reduceri în cadrul „black friday”. Problema creșterii cu orice preț are neajunsul în cazul noii revoluții industriale a apariției unui

scenariu de tip „winner takes all”. Acesta are un efect similar tehnologiei care erodează puternic zona de mijloc și exagerează inegalitățile.

Presupunând că tehnologia ar putea deveni capabilă de reciclare și re folosire totală a resurselor, modelul bazat pe creștere nu este incompatibil cu limitările fizicii.

Refolosirea la infinit a resurselor fiind însă improbabil de atins, teoreticieni precum Tim Jackson [3.4] și Joseph Stiglitz [3.5], [3.6] exponează modele de prosperitate fără o creștere a PIB. Necesitatea găririi unui model alternativ vine din imposibilitatea decuplării reale a PIB-ului de resurse prin folosirea tot mai eficientă a acestora.

În momentul actual economia este în creștere, dar creșterea se observă mai ales în cazul companiilor mari din domeniul informatic, care generează profituri enorme folosind un număr foarte mic de angajati. Analizând tendința pe o perioadă lungă de timp în toate domeniile, numărul angajaților este la un nivel redus. Apare astfel o creștere economică decuplată de o creștere a locurilor de muncă. Aceasta eficientă se datorează automatizării și se va accentua exponențial în momentul în care RI4 va deveni realitate.

Revoluțiile industriale anterioare au făcut ca următorul scenariu să fie considerat a fi valabil. Tehnologia nouă aduce în prima fază efecte perturbatoare în domeniul modernizat. Crește eficiența sectorului afectat, dispar unele locuri de muncă, de cele mai multe ori având condiții grele sau periculoase. Muncitorii dizlocuiți sunt preluați de alte sectoare fie direct, fie în urma unei reconversii. Ulterior tehnologia nouă duce la creșterea veniturilor tuturor celor implicați, crescând în mod indirect și nivelul de trai inclusiv al celor dizlocuiți.

Organizații muncitorești puternice au posibilități reale de influențare sau de constrângere a antreprenorilor. După fiecare șoc se trece la automatizare, locuri de muncă mai puține, salarii mai mari și consum cu valoare mai mare.

Acest tip de scenariu este valabil însă doar în fazele de revoluții industriale ce modifică doar modul de acționare al utilajelor. În aceste cazuri muncitorii pot fi preluați de alte ramuri, de multe ori fiind necesare cursuri de pregătire scurte.

În cazul Revoluției Industriale 4 problema este deosebită. Automatizarea dizlocuiește un număr mult mai mare de muncitori, iar reconversia lor nu mai este în marea majoritate a cazurilor posibilă. Nu se mai pot genera noi locuri de muncă și prin aceasta nu mai există aparent beneficiari pentru produsele noii tehnologii.

În acest caz, modelele actuale își vor atinge repede limitele, acesta fiind unul din motivele pentru care unii nu iau în considerare apariția RI4 sau care adoptă o atitudine fatalistă.

Studii în acest domeniu propun diverse scenarii în cadrul RI4, legate strâns de relația cu tehnologia și de definirea noțiunilor de muncă și venit.

Caracteristici ale RI4 din punct de vedere al tehnologiei:

Până acum se observă o creștere exponențială a puterii de calcul. Zona de gâtuire este încă robotica. Odată depășite punctele critice și aceasta va urma o evoluție tot pe o curbă exponențială. Conform studiilor realizate [3.7], în economiile dezvoltate riscul de dizlocuire al slujbelor este de aproximativ 50%. Totodată este aproape imposibil de relocat sau de a face o reconversie profesională, aceasta luând mai mult timp decât avansul tehnologic.

Apar mai multe direcții posibile de explorat:

- dezvoltare exponențială a tehnologiei, resurse limitate, o economie bazată pe un model de creștere continuă. Acest tip de dezvoltare,

bazată pe modelele actuale duce la șomaj masiv, la probleme de mediu ca urmare a exploatării iraționale a resurselor și inevitabil la conflicte, atât interne datorate inegalității sociale cât și internaționale.

- limitarea dezvoltării tehnologiei – abordare de tip neo-ludit - nu are niciun sens, sistemul va fi în mod evident eludat de cei ce au acces la tehnologie. Idei de acest tip sunt din păcate susținute politic, fiind încurajată generarea de slujbe prost plătite, ineficiente și care nu oferă nicio satisfacție. Acest mod de a încerca amânarea rezolvării problemei va fi în mod sigur depășit în momentul declanșării automatizării capabile de adaptare pe scară mare.
- dezvoltarea exponențială a tehnologiei, resurse limitate, inovație sustenabilă și redefinirea termenilor de muncă și venit. Deși aceasta este singura soluție viabilă privită în ansamblu, în detaliu implementarea ei este dificilă, motivul principal fiind incompatibilitatea ei cu structurile sociale și economice actuale. Analiza acesteia este un alt caz de problemă de tip „wicked”, fiind necesară adaptarea atentă la contextul social, cultural și economic din fiecare țară [3.8].

Există mai multe variante plauzibile de dezvoltare pe acest ultim scenariu:

- PostCapitalism:

Este un model adaptat pe caracteristicile unui sistem având la bază modificările aduse de tehnologia informației. Se bazează pe redefinirea muncii în sensul inovării ca urmare a apariției de noi moduri de a genera valoare. Noțiunile de muncă și de timp liber se estompează, la fel cum se întâmplă și în cazul relației dintre muncă și salarizare. Sistemul se bazează de fapt pe o imagine a unei economii bazate pe automatizare la scară largă și pe „freelancer”-i (întreprinzători independenți) dată fiind nevoia scăzută de forță de muncă.

Are la bază ideea că pentru moment automatizarea este ținută artificial sub control datorită incompatibilității cu structurile actuale. Scăderea majoră a cererii pentru forța de muncă este văzută ca o oportunitate de a genera un trai decent pentru un număr mult mai mare de oameni. Diferența apare în momentul în care economia este bazată pe informație (care diferit de piețele tradiționale unde raritatea generează valoare) este abundentă, alterând astfel capacitatea pieței de a stabili un preț corect. Accentul se mută pe bunuri colaborative, pe schimburi libere având ca și obiect timpul liber, activități în diverse rețele și lucruri cu acces liber. Se face o redefinire a conceptelor de muncă și de proprietate. Sistemul are capacitatea de a funcționa în paralel cu sistemele actuale.

Inovația în domeniul pieței este în curs de desfășurare, pentru moment nu a atins încă zona de punct critic. Schimbarea se datorează în special specificului produselor tehnologiei informaționale. Obiectele au o valoare fizică și o valoare informatică. În cadrul valorii informatice este cuprinsă informația procesată, cantitatea de muncă informatică înglobată și informația transferată. Problema apare în modul de evaluare a valorii datelor, valoare care include și beneficii neeconomice, riscuri asociate, acestea depășind valoarea obiectului fizic. Acest tip de valori, definite ca fiind de „third kind” (de al treilea tip) alături de obiecte și procese sunt dificil de definit tocmai datorită dinamicii profund non-capitaliste căreia i se supun. Exemple în acest sens sunt platforme de tip Facebook, aplicații de tip Uber, site-uri pe platforme de tip Wiki. [3.9], [3.10].

Referindu-se la modelele economiei de piață, Kenneth Arrow [3.11]: „într-o economie de piață liberă, scopul inovației este crearea de proprietăți (drepturi) intelectuale”. Aplicat în zona informației, monopolul și controlul informației, capturarea informației generată de utilizatori prin interacțiuni duce la împingerea comerțului în zone considerate a fi anterior non-comerciale. Scopul constă în asigurarea unicității informației noi astfel obținute.

În sens invers, o economie care utilizează complet informația nu poate tolera piața liberă sau drepturile de autor absolute. În momentul de față gigantul informației digitale încearcă reducerea abundenței informației. Doar că informația este abundentă, se poate replica la infinit cu costuri zero, singurul cost fiind cel asociat producerii inițiale.

Apare o direcție nou deschisă, a bunurilor generate colectiv, care funcționează în varianta de utilizare gratuită sau în sistem de partajare. O direcție asemănătoare este descrisă în „Fragmentul despre mașini” K. Marx [3.12]. Mașinile produc, oamenii supraveghează. Forța productivă este informația, aceasta având o contribuție mai mare asupra procesului de producție decât efortul de a construi și de a opera mașinile. Devine astfel importantă controlarea „cunoașterii”, care într-o economie în care mașinile fac munca, natura cunoașterii trebuie să fie socială. Computerul (combinat cu informația) poate fi asociat mașinii ideale, ducând la scăderea costurilor de producție într-un ritm accelerat, lucru ce aparent este incompatibil sistemului capitalist tradițional.

Este important faptul că sistemul capitalist și cel postcapitalist nu se exclud reciproc, fiind posibilă o perioadă de tranziție în care cele două coexistă.

Totuși de o schimbare de acest tip nu poate beneficia în primele faze întreaga populație. Pentru a se adresa problemelor unei pătri mai extinse se propun modele bazate pe venituri minime garantate.

- UBI („Universal Basic Income” – Venit Minim Garantat)

Ideea unui venit minim garantat nu este nouă. Sistemul are la bază articolul 25 din declarația drepturilor omului [3.13]: „Orice om are dreptul la un nivel de trai care să-i asigure sănătatea și bunăstarea lui și familiei sale, cuprinzând hrana, îmbrăcămintea, locuința, îngrijirea medicală, precum și serviciile sociale necesare; el are dreptul la asigurare în caz de șomaj, boală, invaliditate, văduvie, bătrânețe sau în celălalte cazuri de pierdere a mijloacelor de subsistență, în urma unor împrejurări independente de voința sa. Mama și copilul au dreptul la ajutor și ocrotire deosebite. Toți copiii, fie că sunt născuți în cadrul căsătoriei sau în afara acesteia, se bucură de aceeași protecție socială.”

Sistemul unui venit minim garantat asigură o sumă minimă necesară existenței, indiferent dacă persoana muncește sau nu, fără a exista riscul pierderii lui în cazul în care își găsesc un loc de muncă. Un avantaj al acestui sistem ar putea fi faptul că statul nu mai trebuie să cheltuiască resurse pentru analiza și combaterea tentativelor de fraudă. Făcând o analiză globală, studii preliminare arată ca un astfel de sistem ar putea fi chiar mai ieftin decât sistemele actuale, foarte complicate, care implică mai multe instituții. Pe lângă aceasta sistemul încurajează inițiativa, preluând o parte din riscurile asociate demarării unei afaceri. În momentul actual prin angajare se pierd ajutoarele, rezultatul fiind de fapt în cel mai bun caz încurajarea muncii „la negru”. Alte avantaje ar putea fi susținerea unor tipuri de muncă care nu sunt neapărat îndreptate spre piață. Pe lângă aceasta, faptul că este universal elimină conotațiile negative asociate ajutoarelor sociale.

În această direcție există în momentul de față experimente la scară limitată care testează acest sistem de redistribuire a veniturilor, având rolul de a verifica

fezabilitatea acestei abordări înainte ca automatizarea să cuprindă o zonă largă a pieței muncii. Rezultatele sunt promițătoare, mai ales datorită faptului că au dus la creșterea spiritului antreprenorial, la renunțarea la slujbe foarte prost plătite în favoarea educației. Nu s-a observat o creștere semnificativă a criminalității sau a viciilor. Aceste rezultate parțiale contravin într-o oarecare măsură ideii conform căreia un astfel de sistem ar descuraja complet munca.

Pentru moment nu se poate estima însă reacția pieței libere la adresa unui astfel de sistem, acesta putându-se adapta rapid, așa cum o face de fiecare dată în sensul creșterii prețurilor până la limita de suportabilitate.

Sursele de finanțare ale sistemului sunt propuse a fi taxarea veniturilor, taxarea produselor de lux și a celor poluante și simplificarea sistemelor de ajutoare sociale ineficiente.

Riscurile majore asociate unui asemenea sistem constau în posibilitatea de privatizare a instituțiilor ce oferă servicii sociale – lucru care s-a dovedit de fiecare dată ca având ca rezultat creșterea prețurilor și scăderea calității serviciilor.

Un alt risc major este reprezentat de dependența unei mari proporții din populație de acest venit. Astfel aceasta devine foarte ușor de manipulat pentru atingerea diverselor interese.

Sistemul propus se bazează pe redistribuirea veniturilor mari generate de capital. Este greu de crezut că se va adopta un astfel de sistem fără trecerea printr-o perioadă de dezechilibru, fiind cunoscută posibilitatea de influențare a factorului politic.

O altă piedică în calea implementării unui sistem de redistribuire a veniturilor este de natură ideologică. Aceasta poate ține de partea de teorie, de model capitalist, comunist sau altele sau de definirea conceptului de slujbă ca și sursă de câștig a existenței.

Chiar dacă discursurile din această zonă a teoriei economice au în momentul de față o tentă extremistă, fie în direcția prefigurării unei utopii tehnologice, fie a colapsului, acestea se bazează pe teorii valabile, elaborate și verificate parțial în decursul timpului, însă la scară redusă

În concluzie, pentru studiul de față trebuie considerat că există o posibilitate de găsim și de adoptare a unui sistem de redistribuire a veniturilor. Fără acesta nu va fi posibilă valorificarea producției tehnologice avansate și deci nici dezvoltarea acesteia până la forma ei matură, RI4.

Eventualitatea în care un astfel de sistem nu funcționează nu are sens să fie explorată în acest studiu, ea ducând inevitabil la situații conflictuale la scară mare, și deci la un cadru în care rolul arhitectului sau a designerului devine discutabil.

- „System D” (economia nereglementată, munca „la negru”)

Pe lângă sistemele convenționale există unul care funcționează în paralel, zona nereglementată. Este vorba despre ceea ce se numește economia „la negru”, „subterană” sau „System D” (denumire preluată din zona Africii francofone). Sistemul este prezentat doar punctual, prezența lui în media fiind rezumată la cazuri punctuale de evaziune fiscală sau comerț cu bunuri contrafăcute.

Studii ale fenomenului printre care cele realizate de Robert Neuwirth [3.14] încearcă estimarea adevăratei sale dimensiuni. Valoarea pieței acoperite de „System D” la scară globală este estimată la 10 trilioane USD, putând reprezenta a doua economie mondială (SUA – 14 tril. USD). În ciuda tentativelor de a eradica fenomenul, acesta este în creștere, reprezentând o formă validă de adaptare, de autoreglare în fața accentuării inegalității.

Actorii implicați sunt din toate categoriile, de la întreprinzători, intermediari, „bișnițari”, descurcăreți, furnizori, producători, designeri, până la consumatorul final, toți conectați într-o rețea informală, foarte flexibilă și adaptabilă punctual la situație. În cadrul sistemului se acționează solidar, în baza unui set de reguli nescrise.

Marfa, constituită din servicii sau obiecte, devine tot mai greu de diferențiat față de cele oferite în zona reglementată a economiei. „System D” acoperă aproape întreg spectrul de nevoi, poate furniza orice tip de produs sau serviciu, indiferent de calitate sau de preț, legal sau ilegal.

Inițial format din mici rețele locale sistemul, ajutat de mediile noi de comunicație devine global. Ia amploare mai ales în momentele de criză sau de schimbare. Un raport al Deutsche Bank din 2009 [3.15] remarcă efectele atenuate ale crizei în țări unde economiile sunt mai puțin reglementate.

„System D” implică un număr impresionant de muncitori. Pentru moment, la nivel global estimarea este de 50% din forța de muncă, iar studii ale OECD [3.16][3.17] (Organization for Economic Co-operation and Development) estimează pentru 2020 creșterea până la un procent de 60%.

Este interesant modul în care se schimbă percepția asupra noțiunii de loc de muncă în acest cadru. Slujba este văzută în cel mai modern mod, formată din fracțiuni de normă, în scheme de colaborare informale sau de întreprindere pe cont propriu, de multe ori în paralel cu munca prestată într-un sistem formal, având ca scop completarea veniturilor.

Sistemul are o mare viteză de reacție la necesități, generând la nivel global un număr impresionant de locuri de muncă „reale” (care generează venituri reale, nu prin subvenții), număr care este greu de crezut că poate fi generat de economia reglementată. Motivul stă în complexitatea mare a acestuia față de instituțiile care preferă modele simple, rigide și ușor de gestionat. Din păcate acestea se dovedesc aproape întodeauna a fi nefezabile pe termen lung.

În România este estimat că economia subterană echivalează cu 34% din PIB, aflându-se în zona mediană la nivel global. „Dacă vom continua cu un sistem fiscal care te împovărează și îți scoate ochii din cap, îți dă o singură șansă să supraviețuiești și aceea este să faci evaziune” M. Isărescu [3.18].

Sistemul nu poate rezolva problema finanțării serviciilor publice, de unde apare și conflictul.

Fenomenul este foarte greu de studiat dat fiind, pe lângă numărul mare de factori implicați și suprapunerea cu zona infracțională precum și trecerea foarte nuanțată (zona Gri) către economia reglementată.

Analizând însă acest sistem se pot observa unele caracteristici care pot fi preluate:

- Ține angajați un număr mare de oameni care reușesc să își asigure venituri. Concurența este mare, marjele de profit sunt mici, dar în final sistemul face accesibile bunuri și servicii la prețuri scăzute și asigură o distribuire mai echitabilă decât în cazul companiilor mari.
- Asigură o redistribuire a veniturilor, lucru ce ar putea „câștiga timp” în momentul declanșării noii Revoluții Industriale.
- Asigură accesul la tehnologie unui grup care altfel ar rămâne în afara revoluției digitale, ducând la probleme majore în viitor.
- Duce la schimbarea noțiunii de loc de muncă, demonstrând practic viabilitatea unui sistem flexibil atât ca și locație cât și ca și relație cu timpul liber.
- Rezolvă prin inițiative hibride satisfacerea unor nevoi (chiar și publice) în momentul în care autoritățile nu au un răspuns.

- Oferă modele de colaborare flexibile între clienți, furnizori, producători, proiectanți, asigurând de cele mai multe ori soluții personalizate în situații în care economia reglementată nu poate oferi un răspuns fezabil.

Deși are componente care îl fac mult mai adaptat unei piețe dinamice, sistemul nu este lipsit de probleme:

- Nu se asigură componenta serviciilor publice
- Este total lipsit de reglementări, atât asupra calității și siguranței produselor cât și în zona siguranței muncii.

Cu toate acestea, „System D” poate fi folosit ca și punct de plecare în analiza variantelor de funcționare în cadrul RI4, sistemul putând fi privit ca un experiment la scară mare, fără de care ar fi necesară o analiza complexă (tot de tip „wicked”), lucru ce ar necesita atât o investiție semnificativă cât și ar priva strategia de date reale obținute dintr-un sistem funcțional.

3.3. Revoluții tehnologice și relația cu somajul. Evoluția angajaților

Raportul dintre revoluțiile industriale și somaj a avut până acum o evoluție ciclică. Inovații tehnologice au adus venituri mari unor grupuri de investitori folosind noua tehnologie, având în același timp un efect colateral perturbator. În mod constant apar conflicte între interesele economice și cele sociale. În trecut respectarea intereselor era asigurată prin acțiunea breslelor, care aveau o influență semnificativă mai ales asupra factorului politic. Această luptă între beneficiarii inovațiilor tehnologice și grupurile afectate este un mod bun de reprezentare al raporturilor de forțe existente la momentul respectiv.

În decursul revoluțiilor anterioare, în domeniul locurilor de muncă se pot observa unele tendințe. Revoluția Industrială 1 aduce beneficii industriașilor și consumatorilor. Pe piața muncii crește nevoia pentru muncitori cu grad mic de competențe, grupul puternic afectat fiind cel al artizanilor care aveau cel mai înalt nivel de calificare. Fenomenul se repetă în toate fazele, până la RI4 care prezintă unele caracteristici diferite.

Cu fiecare perioadă de inovare tehnologică scade complexitatea lucrului efectuat de fiecare muncitor odată cu gradul de competență necesar. Omul devine un servitor al mașinii, completând aceasta în zonele dificil de automatizat: manipularea de obiecte cu forme și poziții variate, transporturi sau asamblări dificile.

Acest aspect al scăderii competenței necesare operării este un proces normal al preluării muncii de precizie de către mașină și în același timp un proces intenționat de design al mașinii. Linia de producție utilizată de Ford în 1913 a fost deliberat conformată pentru a putea fi operată de muncitori cu calificări medii.

Înlocuirea muncii specializate de către capital în forma automatizării este un model ce se repetă în toate fazele.

Particularități apar în sec XX, odată cu revoluția digitală. Concomitent cu dispariția treptată a locurilor de muncă necesitând niveluri medii de competențe apare un nou grup favorizat. Utilaje complexe, având componente digitale necesită operatori cu un grad mare de specializare [3.19]. Dacă în primele faze ale revoluțiilor modificările apar strict în modul de antrenare al utilajelor și al separării producției în etape distincte, în fazele avansate se petrece o comasare a desfășurării

etapelor de prelucrare folosind același utilaj (mașini cu comandă numerică, CNC). Procesele repetitive și cele care necesită manipulare simplă sunt automatizate complet. Crește astfel nevoia pentru muncitori cu un grad foarte mare de competență și specializare atât pentru operare cât și pentru conformarea procesului (design și producție) la posibilitățile de prelucrare.

În diverse faze intermediare s-a cunoscut o creștere a nevoii de forță de muncă în zona administrativă, dar odată cu revoluția digitală multe din aceste funcții au fost automatizate.

Odată cu dispariția treptată a locurilor de muncă ce necesită specializare medie crește inegalitatea între salarii [3.20]. Muncitorii care operează computere ajung să aibe câștiguri mai mari cu 10...15 %. Cei dizlocuiți din zona de competență medie nu reușesc reconversia pentru zonele ce necesită competențe deosebite, motiv pentru care întodeauna reasimilarea celor dizlocuiți se face pe posturi ce necesită pregătiri inferioare și care, în consecință, sunt mai prost plătite.

În momentul în care această relocare nu mai este acceptabilă ca și salarizare se face trecerea în zona serviciilor sau a economiei nereglementate.

Acest proces de relocare în zone greu de automatizat este posibil atâta timp cât există un domeniu care este în afara riscului de automatizare.

Problema se complică în momentul în care computerul atacă și zona muncilor cognitive [3.21]. Tiparul de dizlocuire este similar, zona atacată puternic fiind cea a competențelor medii.

Se prefigurează din nou două direcții de studiu:

- Care este capacitatea educației de a oferi oamenilor avantaje în cursa cu tehnologia
- Ce moduri posibile există de a contracara șomajul tehnologic [3.22].

Automatizarea în zona cognitivă este susținută de scăderea accentuată a prețurilor uneltelor digitale concomitent cu creșterea continuă a puterii de procesare. Pentru a fi competitive, sistemele automatizate au nevoie de un program adaptat. Acesta este destul de ușor de generat odată ce problema este clar definită. Posibilitatea de a defini cadrul de lucru și variabilele determină de cele mai multe ori probabilitatea ca domeniul să fie automatizat sau nu.

Un alt factor determinant al automatizării este disponibilitatea accesului la „Big Data” (cantități mari de date detaliate despre domenii diferite, ce fac posibilă extragerea de tipare în urma analizei). În legătură stransă cu aceasta se găsesc „data mining” (extragerea de date de pe urma tuturor activităților ce implică schimb de informație) și „Machine learning” (generarea programelor adaptive).

Automatizarea începe să atace zonele considerate până nu demult imposibil de rezolvat (conducerea de autovehicule pe drumuri publice, manipularea de obiecte diferite, recunoașterea vocii, recunoașterea scrisului). În mare parte acestea au devenit posibile datorită existenței Big Data. Singura provocare rămâne definirea corectă sau mai bine zis inspirată a problemei.

Trebuie făcută diferența între posibilitatea de automatizare și probabilitatea automatizării. Aceasta este influențată hotărâtor de costul la care se poate obține mâna de lucru (corporația Nissan folosește roboți în cadrul fabricilor din Japonia, în schimb în India se folosesc muncitori pentru același proces).

În domeniul arhitecturii au existat tentative anterioare de automatizare, primul fiind sistemul denumit „The automated Architect”, 1960 [3.23]. Programul nu a avut succes datorită punerii la baza designului a puținilor factori considerați hotărâtori pentru succesul unui proiect (de exemplu optimizarea lungimii circulațiilor interioare). Factori din zona contextului, esteticului, experimentării spațiale,

percepției senzoriale, reprezentării sunt greu de automatizat. Conform studiilor actuale [3.7], indicele care reprezintă probabilitatea de automatizare în cadrul arhitecturii este de 1,8, incomparabil mai mic față de valoarea de 93,5 estimată în cazul contabilității.

Dacă în design și arhitectură automatizarea este improbabilă nu înseamnă că se vor genera semnificativ mai multe locuri de muncă în acest domeniu. Automatizarea unor procese secundare ale acestor domenii va crește eficiența și va muta accentul pe zona de concept și de rezolvare creativă a unor probleme tehnice. Vor apărea, asemenea celorlalte domenii bazate pe informație, un grup avantajat similar super-starurilor.[3.24], [3.25].

Ideea este reiterată odată cu apariția programelor ce folosesc Big Data. Recent se dezvoltă programe CAD [3.26] capabile de „învățare”, ce oferă posibilități de ușurare a muncii dar acestea rămân în continuare constrânse de cadrul în care acționează. Dau în schimb rezultate promițătoare în generarea de puncte de plecare în explorări formale pentru designeri. În 2011 apare aplicația Google Flux [3.27] având rolul de a automatiza studiul pentru arhitectură mai ales în determinarea limitărilor impuse de legislație. Pare a fi un sistem adaptat pentru lucrul de rutină în cazul în care cadrul de acțiune este complet reglementat.

În cazul roboticii evoluția a fost mai lentă comparativ cu computerele, dar constantă. Se reușește automatizarea unor operațiuni din zona manuală non-rutină.

Fenomenul de gătuire a automatizării este descris parțial de fenomenul cunoscut sub numele de paradoxul lui Moravec [3.28], care afirmă eficiența computerelor în zona de calcul complex comparativ cu cantitatea enormă de resurse de calcul necesare zonei senzitive și motorie adaptabilă. Teoria afirmă că oamenii nu pot fi facil înlocuiți datorită flexibilității și adaptabilității superioare.

Tendința actuală este de trecere de la roboți super-specializați la roboți generici, adaptabili, ușor de modificat în funcție de operațiunea necesară. Inclusiv procesul de programare suferă o modificare de la programul riguros de acțiune la cel bazat pe algoritmi de învățare.

Și în acest domeniu prețurile sunt în scădere. Baxter [3.29], un robot programabil are un preț de 25000 USD, ceea ce îl face accesibil în mai multe domenii decât cele în care robotizarea era considerată inițial eficientă. Prețurile sunt conform IFR 2012 [3.30] în scădere cu 10% pe an.

Vâzarea de roboți a atins la nivel mondial în 2011 160000 de unități, populația globală de roboți (declarați) fiind de 10 milioane. Progrese semnificative se fac în zona de interacțiune umană, tot mai mulți roboți fiind solicitați pentru aplicații casnice, exact zona unde migrează muncitorii din domenii anterior automatizate.

Devine astfel foarte importantă determinarea zonelor dificil de automatizat precum și aptitudinile complementare mașinilor ce ar putea asigura integrarea oamenilor în procesul de producție [3.31], [3.32], [3.33].



Figură 3.1 Robot generic BAXTER

Zone de gâtuire a automatizării identificate de studii până în momentul de față sunt:

- Percepția fizică: afectează toate componentele spațiului perceptiv, singura zonă facil de automatizat este cea care implică măsurători și comparații repetitive
- Dexteritate manuală și a degetelor: afectată de lipsa unor sisteme de feedback la fel de performante (dar aflate în curs de perfecționare)
- Posibilitatea muncii în locuri dificile, în spații restrânse (în curs de rezolvare prin miniaturizare corelată cu sisteme pentru echilibru și posibilitate de funcționare în medii periculoase)
- Originalitate (ideație)
- Zona artelor fine (creativitatea este discutabilă nu ca și produs finit, ci ca și valoare și însemnătate)

- Interacțiune socială: percepția emoțiilor, empatie, posibilități de negociere, oferirea de asistență/ajutor/încredere.

Automatizarea poate fi afectată de:

- variația forței de muncă și a costurilor asociate
- legislație – în lipsa unui plan de acțiune împotriva șomajului tehnologic
- este dificil de prezis capacitatea de rezolvare a zonelor de gâtuire.

În concluzie, pentru studiul de față se consideră că aceste zone de probleme în automatizare rămân valabile și în cazul RI4. Chiar dacă tehnic ar fi posibil, se consideră costurile în aceste zone ca fiind prea mari pentru a justifica investiția în sisteme automate.

3.4. Modificări demografice

La nivel global populația este și va rămâne în creștere. Atingerea primului miliard de locuitori s-a petrecut acum 11800 ani, următoarele s-au atins acum: 130, 30, 15, 12 ani. În 2011 se ajunge la 7 miliarde.

Revoluția Industrială a avut un efect sensibil asupra populației. Crescând standardul de viață, crește semnificativ speranța de viață atât ca efect al progresului în medicină cât și al dispariției unor locuri de muncă periculoase.

În occident apare un fenomen de tranziție demografică. Familiile se stabilizează la un număr mai mic de copii. Fenomenul este încheiat în Europa și SUA, dar este încă în curs de desfășurare în restul lumii. Continuarea creșterii depinde hotărâtor de modelul de familie adoptat.

La nivelul Uniunii Europene populația este estimată să crească până în 2050 la 526 milioane de la 507 milioane în 2013 [3.34]. Creșterea nu este însă uniform distribuită în statele Uniunii. Se estimează apariția de diferențe sesizabile între regiuni.

În cazul României se estimează până în 2050 o scădere a populației la 17.4 milioane. Concomitent cu aceasta va crește vârsta medie a populației, precum și cheltuielile aferente segmentului public pentru sănătate și îngrijire, acesta urmând să atingă 17% din PIB.

Tendența de îmbătrânire este general valabilă în toate statele, fiind una dintre caracteristicile definitorii. Odată cu schimbarea generațiilor se schimbă și rapoartele de forță între acestea, apărând modificări datorate sistemelor de valori diferite.

Toate acestea vor aduce schimbări importante în mediul social și economic iar stabilirea oricărei strategii viabile pe piață ține de identificarea corectă a acestora.

Apariția Revoluției Industriale 4 se va suprapune probabil cu perioada de sfârșit a puterii economice a generației 1950-1960 denumită „Baby Boomers”.

Generația care va fi cel mai probabil în perioada de maturitate profesională este generația 1960-1980 denumită „GenX”. Apartenenții ei au ca și caracteristici influențele MTV, videoclipuri, muzică electronică. Față de Baby Boomers sunt o generație mult mai eterogenă din punct de vedere al viziunii politice, religie și cultură. Sunt considerați a fi mult mai puțin înclinați spre urmarea unui lider politic, fiind mai degrabă interesați de schimbarea prin acțiuni pe termen lung a mediului

economic și a mediului înconjurător. Sunt văzuți de către celelalte generații ca fiind idealști.

Din punct de vedere economic câștigă mai puțin decât generațiile anterioare, creșterea aparentă a veniturilor pe familie se datorează în special femeilor care muncesc. În mare parte membrii acestei generații au tendința de a economisi și de a-și asuma riscuri financiare minime.

Au un nivel foarte mare de educație. Înclinați spre idei antreprenoriale, dețin majoritatea afacerilor nou deschise. S-au format odată cu revoluția digitală și au experiență atât în mediul analogic cât și în cel digital, deși de multe ori sunt sceptici cu privire la eficiența noii tehnologii.

Vor forma alături de generația „Millenials” atât clientela cât și antreprenorii în noua industrie.

Generația 1980-2000, Gen Y (Millenials).

Au caracteristici care îi diferențiază de celelalte generații. Consideră bunăstarea materială ca fiind importantă, cheltuielile mai mult, nu sunt deranjați de ideea de a se îndatora. Sunt în general optimiști, au o încredere mai mare în viitor și în tehnologie. Pe piața muncii ocupă un procent mare din șomeri. Afectați de criză și de șomaj, de cele mai multe ori au slujbe fără legătură cu domeniul în care sunt educați. Schimbă des locurile de muncă.

Generație educată, adesea sunt presați de părinți pentru obținerea de rezultate peste medie. Folosesc tehnologia mai mult decât generațiile anterioare, fiind primii „nativi digitali”. Deși petrec mult timp online, resursele nu sunt folosite la potențial înalt. Sunt prima generație unde se manifestă probleme în momentul în care nu mai au acces la informație. Renunță la TV în favoarea mediului online, în special a zonei de rețele sociale.

Înclinați spre afaceri mici, promovate online, „startup”-uri (afaceri mici cu finanțare publică, promovate în mediul online), influențați de curentul „green” (ecologie, sustenabilitate), deschiși spre acțiuni altruiste.

Generația 2000-2025, „Generation Z”

Din punct de vedere al relației cu tehnologia este prima generație care a crescut alături de internet și de dispozitive cu interfețe tactile.

Folosesc intensiv tehnologia pentru comunicare. De multe ori primesc telefoane de la părinți pentru supraveghere, de fapt au nevoie și sunt interesați de internet. În cazul acestei generații se observă prima manifestare de separare inclusiv în mediul online. Aceștia folosesc de multe ori rețele obscure, în încercarea de a scăpa de supravegherea părinților.

Fiind încă în faza incipientă este greu de estimat care vor fi caracteristicile definitorii ale generației.

Studii făcute în paralel arată însă posibile probleme datorate accesului la informație aparent abundentă, dar superficială, generată anume pentru a satisface nevoia de „sări” din „link” în „link”. [3.35]. Deși petrec mult timp online, conținem păreri generale a generațiilor mai vechi, încă nu au capacitatea de a folosi eficient resursele disponibile. Pe acest subiect există studii diverse, variând de la încercări de adaptare și de mutare a întregului proces de învățare și design în mediul digital până la discursuri similare celor lui Bauerlein, [3.36] care în lucrări cum ar fi „The Dumbest Generation” pe lângă tonul radical ridică problema gândirii critice limitate în cazul acceptării informației primite din mediul online.

În concluzie este foarte posibil ca Gen X să facă parte din RI4 ca și generația aflată la maturitate profesională, atât din poziția de designeri, antreprenori cât și ca și beneficiari. Aceștia sunt eficienți în zona de mixare a mijloacelor analogice și digitale. Provocarea pentru aceștia va consta în adaptarea la o piață care este formată din nativi digitali, pentru care prioritățile sunt diferite.

În cazul generațiilor mai noi problema va fi ușor inversată. Pe de o parte lupta se va da pentru a avea acces la tehnologie și de a evita bariera digitală.

Pe de altă parte, în cazul designului de obiect va apărea pentru aceștia o problemă de adaptare și de depășire a unei bariere reale, ce ține în special de aspecte ale materialității (percepție, prelucrare, limitări) imposibil de experimentat în mediul online.

3.5. Modificări ale profilului consumatorului

Unul dintre efectele secundare ale globalizării este uniformizarea așteptărilor consumatorilor. Indiferent de locație, aceștia sunt în mod constant expuși la produse și informații identice, având ca scop asigurarea posibilității de a produce și de a comercializa produse identice în cantități cât mai mari. Folosirea de sisteme standardizate are ca și efect reducerea gradului de diferențiere a produselor. Corelat cu tendința generală de reducere programată și corelata între anumiți producători a calității, reacții din partea consumatorilor nu întârzie să apară.

În cadrul unei societăți de consum, alegerea unui produs devine un mod de afirmare a personalității. Până recent, modul de reacție al clienților educați a fost retragerea pasivă din sistem, apelând la produse realizate personalizat sau la cele produse în sistem DIY, de calitate superioară față de producția de masă. Acestea au însă de multe ori dezavantajul lipsei de constanță în ceea ce privesc caracteristicile. Piața pentru aceste produse fiind segmentată, singurul mod de coagulare este mediul online, acesta funcționând însă doar în momentul în care se pot prezenta produse accesibile la nivel global, lucru dificil de rezolvat fără a beneficia de economia de scară a unui sistem de distribuție propriu cu acoperire globală.

Recent apar însă tendințe în mediul online care pun presiune în mod activ pe producători, opțiunea fiind chiar negarea modului de abordare a producției economiei de consum. Diferite siteuri prezintă în urma unor teste independente produse realizate de producători care au o strategie diferită. Aceștia se bazează pe sărăcia de pe piața globală a produselor de calitate și pun la dispoziție produse care prin design și execuție sunt destinate unei utilizări cât mai îndelungate posibil. Au ca model de cele mai multe ori exemplul unor produse realizate în sistem artizanal, în perioada de tranziție a Revoluției Industriale și care au supraviețuit fiind utilizate continuu până în clipa de față. Acest mod de abordare s-a dovedit a fi de succes și în rândul altor producători, un exemplu fiind cel al producătorilor de scule de mână pentru tâmplarie. Pentru menținerea standardelor de calitate producția se face în centre unice. Procesul de realizare este prezentat clienților în mod transparent, acesta devenind modul de diferențiere de restul producătorilor.

Platformele online independente sunt vitale pentru aceste firme, fiind necesară prezentarea produselor unor clienți mult mai răspândiți în teritoriu. Menținerea independenței celor ce testează produsele este vitală, sistemul autoreglându-se în momentul în care apar suspiciuni de comportament părtinitor prin retragerea încrederii publicului.

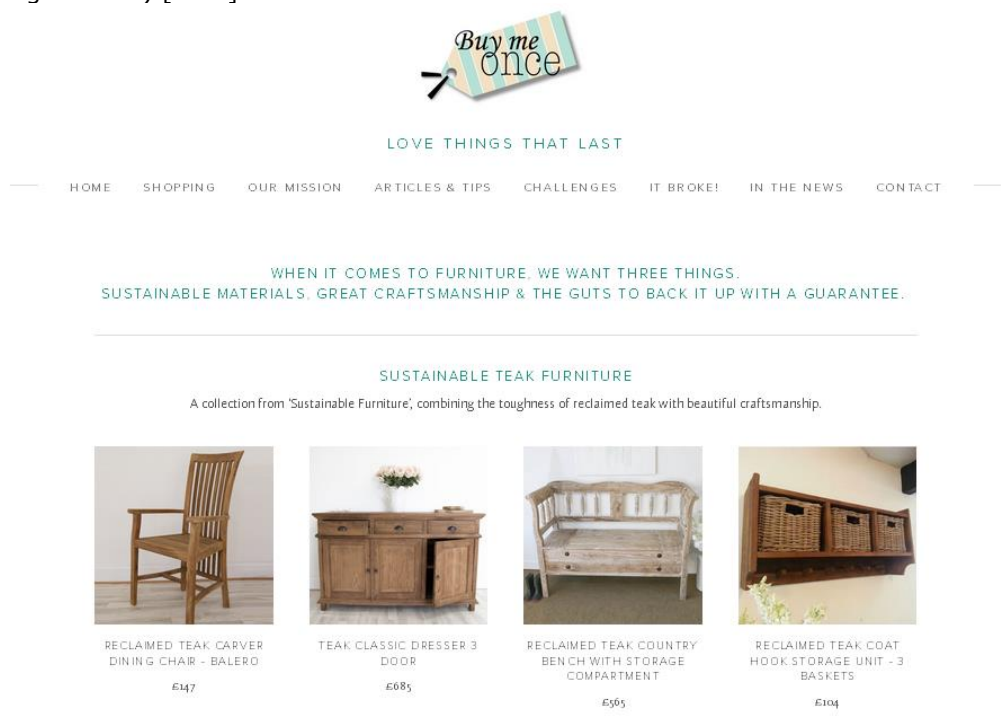
Beneficiind atât de opoziția față de producția pentru consum cât și de avantajele sustenabilității acestui mod de abordare, masa de clienți care se identifică cu acest curent este în continuă creștere.

Inițiat în zona accesoriilor casnice, curentul se extinde rapid cuprinzând majoritatea domeniilor conexe locuirii. Chiar dacă pentru moment acțiunea este concentrată pe obiecte care nu au încorporată tehnologie digitală, este doar o problemă de timp până ce și acestea vor fi aduse în discuție.

În cazul mobilierului se observă tendința de a utiliza materiale de calitate, în special lemn masiv, chiar dacă dintr-o categorie inferioară din punct de vedere estetic sau recuperat. Îmbinările și accesoriile în schimb sunt realizate astfel încât să asigure posibilitatea folosirii îndelungate și a posibilității realizării de reparații atunci când sunt necesare.

Este greu de crezut că firmele mari, consacrate, vor putea să se reinventeze, profitând însă identitatea de firmă actuală.

În cazul mobilierului, Ikea testează piața pentru produse de calitate mai bună, prin intermediul seriilor Stockholm și 365+. Nivelul de diferențiere față de producția de masă și diferența de calitate nu este semnificativă, aflându-se la mare distanța de produsele firmelor adeptе ale sistemului „buy me once” (cumpără o singură dată) [3.37].



Figură 3.2 Website Buy me once

Un asemenea sistem este mai dificil de implementat în mare măsură datorită problemelor aferente transportului. Pentru a se adresa unei piețe globale este necesar ca piesele să poată fi testate și prezentate de independenți. Dacă în cazul unui număr redus de piese aceasta este posibil, livrarea la nivel global este încă dificilă. O strategie mult mai sustenabilă ar implica apariția în cadrul acestei

mişcări a producătorilor locali, care se adresează unei piețe la nivel de regiune. Aceasta ar prezenta în plus și avantajul posibilității de comunicare directă atât pentru partea de personalizare cât și de a experimenta în mod direct mostre pentru finisaje, materiale, sau de a observa în mod nemijlocit alte piese realizate de producător. Deși implică costuri suplimentare față de comerțul online, prețul semnificativ și durata de utilizare mare fac ca ponderea acestor cheltuieli în totalul costului să nu fie considerabilă.

Fenomenul este global ca și întindere, dar nu afectează complet masa de consumatori, ci doar segmentul superior. Pe măsură ce sunt atacate noi piețe vor apărea noi grupuri care intră în zona economiei de consum, însă în aceste cazuri, dată fiind expunerea la această nouă tendință este posibil ca evoluția consumatorilor și tranziția spre o economie a produselor sustenabile să se producă mai rapid.

Producția în sistem RI4 este o soluție, aceasta având posibilitatea de a oferi atât punctual produse personalizate cât și de a asigura, în cazul utilizării sculelor CNC, o producție cu un grad mare de uniformitate din punct de vedere al calității.

3.6. Urbanizare, spații construite

În cazul evoluției urbanizării, în cadrul UE se observă mai multe tendințe care nu pot fi însă generalizate, existând diferențe semnificative între regiuni, iar în anumite cazuri se observă chiar o evoluție în direcții opuse. [3.38]

La nivelul întregii Uniuni Europene, 72,4% din populație locuiește în orașe de diferite dimensiuni și suburbiile acestora. La nivel de țară distribuția este diferită.

Factori care determină dinamica așezărilor țin de natura economică și de calitatea vieții. Acestea influențează capacitatea orașelor de a atrage forță de muncă calificată, investitori, studenți și turiști.

Creștere și densificare se observă în capitale și zonele limitrofe ale acestora, precum și în orașele care sunt centre universitare.

Zone stagnante sau aflate în proces de scădere a densității se întâlnesc în cazul orașelor unde sunt probleme din punct de vedere economic. Se observă cu precădere în centre industriale afectate de modificări tehnologice unde a scăzut considerabil nevoia de forță de muncă. Orașele devin neatractive în aceste situații datorită unor costuri mai mari ale vieții, fără a oferi în schimb oportunități de dezvoltare.

Aceeași tendință, dar generată de alte condiții se observă în țările dezvoltate unde calitatea vieții este mai mare în cazul localităților aflate în sfera de influență a orașelor. Această migrare spre zona periurbană este susținută de existența unei infrastructuri care oferă condiții similare centrelor urbane.

Situația în cazul României este diferită, tendința fiind de migrare spre orașele mari. Concentrarea în aceste zone a oportunităților este accentuată de deficiențe majore în dotarea cu infrastructuri a zonelor periurbane sau rurale.

În cazul zonelor aflate în declin economic cererea pentru mobilier poate fi satisfăcută de mobilierul de necesitate, mobilier produs în serie mare și de cel disponibil pe piața „second hand”. Niciuna din situații nu oferă un cadru viabil pentru componenta de design.

Zone interesante sunt în schimb cele aflate în sfera de creștere economică. Acestea se bazează și se vor baza și în cazul RI4 pe existența unei economii

construite în jurul unor tehnologii noi, pe informație, care angajează forță de muncă cu un grad mare de calificare.

În aceste cazuri se identifică două direcții majore:

- Tendința de densificare.

Atrage în mare parte populație tânără, în căutarea de oportunități. Indiferent de tipul orașelor unde se petrece are ca și consecință scăderea dimensiunii spațiilor, atât în cazul locuințelor cât și a celorlalte destinații.

Modificări apar și în cadrul organizării interioare a locuințelor, dispărând adesea delimitările clare între funcțiuni.

În consecință, pe lângă tipologiile consacrate va crește cererea pentru mobilier de dimensiuni reduse în cazul pieselor așezate independent în spațiu.

O altă direcție este aceea a mobilierului multifuncțional sau adaptabil. Lăsând la o parte conceptele din zona „clickbait” (schite de cele mai multe ori imposibil de realizat tehnic, au ca scop generarea de trafic online) apar piese de mobilier care au capacitatea de a servi mai multor funcțiuni. Foarte important este modul în care se face trecerea de la o configurație la alta, succesul unei asemenea piese de mobilier depinzând pe lângă adaptarea la funcțiuni diferite și de ușurința cu care se poate face modificarea.

În cazul depozitărilor acestea tind să ocupe toate spațiile posibil de exploatat, indiferent de tipul mobilierului. Se folosesc tot mai frecvent sisteme mecanice complexe pentru a face accesibile pentru depozitare părți ale mobilierului anterior dificil de funcționalizat (în special zona de colț).

Pentru piesele așezate perimetral se preferă mobilarea unui perete întreg, chiar dacă necesită o soluție personalizată pentru adaptarea la dimensiunile spațiului.

Date fiind posibilitățile financiare ale clienților, acest segment este mediul cel mai capabil de a susține soluțiile inovatoare. Se pot genera piese de mobilier deosebite, utilizând tehnici noi și atacând zone până acum neexplorate cum ar fi mobilierul adaptabil activ și mobilier interactiv, atâta timp cât soluțiile propuse satisfac nevoile funcționale și de reprezentare.



Figură 3.3 BoConcept Masa extensibilă Monza

Reducerea spațiilor alocate se manifestă și în alte domenii, cum ar fi sectorul comercial și cel al serviciilor, pe baza mutării în mediul on-line a mai multor componente ale acestora.

- Tendința de răspândire în teritoriul periurban.

Un mod diferit de abordare este necesar în cazul migrării persoanelor cu posibilități financiare în suburbii și în zonele de influență urbană. În acest caz devin și mai importante aspecte legate de confort, de calitate, sustenabilitate și ecologie. Spațiile sunt mai generos dimensionate față de locuințele din zonele centrale, dar tot într-o tendință de restrângere.

Chiar dacă este adaptat unor cerințe diferite, componenta de tehnologie încorporată și de elemente interactive nu vor putea lipsi.



Figură 3.4 Masă expandabilă Fletcher Tables

3.7. Materiale

Materialele pentru fabricarea mobilierului vor urma tendințele majore identificate atât în cazul adaptării la mijloacele de producție cât și în cazul preferințelor consumatorilor. În cazul producției distribuite, bazată pe mașini și

modele identice, materialul reprezintă unul din puținele elemente care pot diferenția produsele după origine.

Accentul se va pune pe materiale:

- sigure (sănătoase), exploatate sustenabil din punct de vedere ecologic
- cu energie încorporată mică și implicit ieftine
- posibil de refolosit și reciclat
- cu o durată mare de viață în exploatare
- adaptabile la metodele de producție personalizată
- inovative, folosind resurse neconvenționale de materie primă

3.7.1. Lemn masiv

Va rămâne unul din materialele utilizate cel mai frecvent. Indiferent de modificările apărute în cadrul industriei, lemnul rămâne un material ecologic, regenerabil, sigur și cu energie încorporată redusă.

În mod cert vor apărea modificări din zona de percepție a cumpărătorilor la adresa acestui material. Presiuni tot mai intense se vor face pentru păstrarea pădurilor naturale. Pe lângă aceasta, datorită exploatării scade constant cantitatea disponibilă de lemn de calitate. În mod cert va fi necesară plantarea.

Această abordare nu este în schimb lipsită de provocări. În primul rând necesită o investiție pe o perioadă semnificativă de timp (30+ ani). Sunt foarte dificil de estimat tendințe economice pe o perioadă atât de lungă cu o precizie comparabilă cu marja de profit a unei asemenea investiții. Există țări cu experiență în acest domeniu, plantări masive făcându-se în Noua Zeelandă. Pe lângă problemele ecologice apărute datorită reducerii drastice a diversității speciilor (s-a dovedit posibilitatea de adaptare bună a pinului Radiata), estimarea de creștere a prețului la nivel mondial nu s-a produs până în momentul atingerii maturității plantațiilor.

Metode tot mai perfecționate fac posibilă informarea transparentă a consumatorului referitor la materialele folosite. Convingeri ecologice, tot mai accentuate în cazul generațiilor noi, fac ca certificarea privind originea sustenabilă a materialului să devină un atribut necesar. Această manifestare a opțiunii consumatorului va avea o influență superioară chiar reglementărilor pentru protejarea resurselor.

CITES [3.39] (Convention on International Trade in Endangered Species) Convenția pentru comerțul internațional cu specii amenințate își începe activitatea în 1975, având ca scop reglementarea unei serii de specii (lemn din esențe exotice, produse animale folosite în mobilier) care sunt puternic afectate de exploatarea excesivă. Aplicarea reglementărilor are în schimb efecte diferite, mai ales în cazul pădurilor. Pe de o parte se blochează în zonele protejate exploatarea tuturor speciilor, suprafețe mari de teren fiind scoase din producție. Terenuri care produceau venituri prin exploatare devin imposibil de valorificat, motiv pentru care adesea se incendiază diferite zone, suprafețele fiind utilizate ulterior pentru agricultură. Pe de altă parte, reglementările stricte duc în mod natural la apariția unor rețele ilicite de trafic, atâta timp cât cererea există.

Producătorii, mai ales din zona de mobilier din segmentul superior dezvoltă în timp o percepție diferită asupra speciilor exotice, chiar dacă nu sunt cuprinse în reglementări. Folosirea speciilor locale abundente este de dorit de fiecare dată, însă sunt greu de negat valențele estetice deosebite ale unor esențe exotice. Abordările sunt diferite, plecând de la grijă și implicare în recuperarea de elemente din piesele

de mobilier vechi, la limitarea folosirii speciilor exotice ca și elemente de accent până la folosirea ostentativă. În cazul acesteia din urmă, de exemplu Showroom Prada New York, reacții negative ale publicului nu întârzie să apară, în ciuda existenței certificării provenienței legale a materialului.



Figură 3.5 Showroom Prada New York. Folosire extensivă a lemnului de Zebrano

Discuția devine mai complicată în cazul mobilierului de artă, a replicilor sau a lucrărilor de restaurare. Lucrări deosebite realizate folosind specii protejate, pentru care există documente detaliate de proveniență a materialelor ar părea ca nu sunt fezabile datorită prețurilor prohibitive ale acestor materiale limitate. Totuși, piese sunt realizate folosind tehnici de cel mai înalt nivel, rezultând obiecte destinate a dăinui o perioadă cât mai mare, lucru ce justifică în oarecare măsură alegerea. Aceste lucrări se adresează unui public deosebit, format din colecționari, capabili să susțină financiar asemenea proiecte. O astfel de piață formată din colecționari este prin definiție irațională, tendințele din acest domeniu neputând fi utilizate pentru a studia evoluții în domenii conexe.



Figură 3.6 Marchetărie Boulle. Aaron Radelow

3.7.2. Semifabricate din lemn

Sistemele de prelucrare de tip CNC, necesare pentru o producție personalizată au un grad foarte mare de precizie. Pentru a profita de acest lucru este necesară utilizarea de materiale stabile dimensional, omogene și cu mai puține defecte decât lemnul masiv.

Încă din această fază experimente făcute folosind aceste tehnici se îndreaptă spre folosirea de placaje sau masive reconstruite și spre placi MDF în cazul prelucrărilor prin substracție.

Prelucrări făcute prin adiție (printare 3D) încep să folosească și materiale compozite pe bază de celuloză.



Figură 3.7 Imprimare 3D folosind compozit celulozic

3.7.3. Placi furniruite.

Cunosc o scădere în frecvența utilizării. Problemele țin atât de sensibilitatea suprafeței, de posibilitățile limitate de a face reparații, cât și de o percepție de material inferior în fața lemnului masiv. Valențele estetice deosebite sunt amenințate atât de perfecționări în domeniul plăcilor melaminate. Acestea sunt posibil de realizat folosind un decor în care textura suprafeței și culoarea sunt sincronizate. Recent apar posibilități de imprimare digitală a unor furnire inferioare din punct de vedere estetic, folosind ca și texturi imagini ale unor specii valoroase.



Figură 3.8 Imprimare directă inkjet – „intarsie digitală”

Plăci aglomerate PAL, MDF. Date fiind avantajele privind utilizarea unor materii prime inferioare, a costurilor reduse, a stabilității dimensionale și recent a posibilităților de folosire ale unor suprafețe de decor deosebite acestea vor fi utilizate și în continuare preponderent în producția mobilierului. Studii asupra reducerii densității materialelor sunt primite bine de public, aparent beneficiile ecologice percepute compensând eventualele reduceri ale rezistențelor sau necesitatea utilizării unor materiale complementare sintetice în proporție mai mare [3.40].

Rămâne în discuție durata relativ mică de utilizare, dificultatea reparării stratului de uzură decorativ și problemele de reciclare.

În cazul materialelor lemnoase trebuie avută în vedere și posibila competiție din partea altor domenii, în special cele energetice. Studii se fac în zona transformării masei lemnoase în combustibili lichizi. Momentan procedeele necesită cantități mari de energie, dar o posibilă rezolvare va pune presiune și mai mare pe această resursă [3.41], [3.42], [3.43], [3.44], [3.45].

3.7.4. Masele plastice

Sunt în avantaj datorită posibilităților de utilizare atât pentru producția în serie cât mai ales datorită posibilităților de printare 3D.

Deși există unele probleme de percepție din punct de vedere al sustenabilității, atâta timp cât producția lor este un domeniu conex folosirii produselor petroliere este improbabil ca folosirea acestor materiale să fie în scădere. Aparitia tehnologiilor alternative în domeniul energetic fac ca cererea de petrol să

fie în scădere față de capacitățile de producție, lucru ce duce la scăderea prețurilor comparativ cu alte materiale.

Sunt materiale reciclabile, în schimb în cazul utilizării pentru mobilier există unele motive de îngrijorare. Materialele reciclate provin din surse variate, greu de controlat. Sunt foarte dificil de determinat toți aditivii folosiți, motiv pentru care tot mai mulți producători preferă pentru produse ce intră în mod constant în contact cu utilizatori umani folosirea de mase plastice noi. În aceste cazuri se pune însă accent deosebit pe folosirea unui design care să permită demontarea, sortarea și reciclarea în proporție cât mai mare. [3.46], [3.47]

De remarcat în acest domeniu apariția constantă a materialelor inovatoare care rezolvă unele din problemele asociate maselor plastice: îmbătrânire, rezistență scăzută la factori agresivi fizici și chimici.

Rămâne de văzut și în ce mod generațiile tinere vor percepe din punct de vedere estetic modul de îmbătrânire al acestor materiale, dacă uzura va fi considerată în continuare ca fiind un defect sau dacă aceasta va ajunge să fie percepută ca o patină, lucru care va influența în mod decisiv durata și aplicațiile pentru utilizare.

3.7.5. Metale

În cazul metalelor gradul de folosire va fi influențat semnificativ de competiția altor ramuri și implicit de evoluția prețurilor. Un avantaj clar este în zona reciclării, în schimb energia încorporată în material este considerabil mai mare decât în celelalte cazuri.

Deși se fac studii în domeniul utilizării metalului pentru producerea de mobilier ușor de adaptat și de personalizat, utilizarea acestuia va rămâne limitată în general la nivel de structură date fiind neajunsurile din zona interacțiunii umane

3.7.6. Sticla

Posibil să rămână în aceeași poziție ca până acum și în RI4. Dezvoltări în zona producției de sortimente cu rezistențe deosebite nu va compensa modul diferit și dificil de prelucrare.

3.7.7. Textile

În domeniul textilelor, pe lângă materialele tradiționale apar preocupări în zona materialelor avansate: țesături pentru armarea rășinilor sintetice, biotextile, materiale interactive [3.48].



Figură 3.9 Textile inteligente. Comenzi tactile încorporate

3.7.8. Inovații în domeniul materialelor.

O zonă mult mai dinamică va fi domeniul de explorare al materialelor sustenabile sau inovatoare.

În cazul materialelor ecologice se observă de acum depășirea fazei incipiente de utilizare a materialelor neconvenționale în formă brută (lemn refolosit, bambus) și trecerea spre o zonă de folosire a acestora într-un mod care să asigure o imagine în concordanță cu tendințele actuale.

Materiale inovatoare se bazează fie pe utilizarea de materii prime neconvenționale (fibre vegetale, plută, bio-plactice) [3.49], fie pe generarea unor materiale compozite cu capacități deosebite de modelare și prelucrare sau materiale inteligente sau interactive.

Concluzii:

Provocările pentru designeri în zona materialelor își au sursa în special în mutarea procesului de proiectare în zona digitală. [Studii de caz. Cap.6]. Se pierd astfel elemente din domeniul percepției umane, cu excepția componentei vizuale, care rămâne prezentă. Pe lângă aceasta programele de modelare nu simulează corect structura materialelor. Aceasta este cel mai important în cazul lemnului, un material cu un caracter puternic anizotrop.

Pentru a asigura posibilitatea de inovare în domeniul materialelor și a folosirii acestora este necesară experimentarea pe modele fizice. Probleme ale studiilor avansate efectuate în domeniul studiului formelor își au sursa în alegerea neinspirată a materialelor sau a modurilor de asamblare a componentelor.

Figuri:

- Figură 3.1 Robot generic BAXTER
<http://www.rethinkrobotics.com/build-a-bot/baxter/> accesat 07.08.2016
- Figură 3.2 Website Buy me once
<http://www.buymeonce.com/furniture> accesat 07.08.2016
- Figură 3.3 BoConcept Masa extensibilă Monza
<http://www.boconcept.com/ro-ro/furniture/dining/extendable-dining-tables/31617/31618/masa-monza-cu-blaturi-suplimentare>
 accesat 07.08.2016
- Figură 3.4 Masă expandabilă Fletcher Tables
http://flechertables.com/files/cache/1342f248e061dc3e9388fe2f4bb0bf4f_f96.jpg
http://flechertables.com/files/cache/e8d8a60584f81c27914b9216b03f88a8_f95.jpg accesat 07.08.2016
- Figură 3.5 Showroom Prada New York. Folosire extensivă a lemnului de Zebrano
<http://www.glenwoodnyc.com/manhattan-living/new-york-city-architecture-what-are-the-citys-best-buildings/> accesat 07.08.2016
- Figură 3.6 Marchetărie Boulle. Aaron Radelow
<http://aaronradelow.com/portfolio/gole-tables/gallery/>
 accesat 07.08.2016
- Figură 3.7 Imprimare 3D folosind compozit celulozic
<http://www.3ders.org/articles/20130413-exploring-7-materials-with-3d-printing.html> accesat 07.08.2016
- Figură 3.8 Imprimare directă inkjet – „intarsie digitală”

http://www.muchcolours.com/wp-content/uploads/13243726_1218621994828663_7585541027706763214_o.jpg accesat 07.08.2016

Figură 3.9 Textile inteligente. Comenzi tactile încorporate
<http://sensingtex.com/sensor-textile> accesat 07.08.2016

Referințe:

- [3.1] Mokyr, Joel, ed. The British industrial revolution: an economic perspective. Westview Press, 1998.
- [3.2] Discurs David Cameron, 2012
<https://www.gov.uk/government/speeches/prime-ministers-speech-to-cbi> accesat 02.08.2016
- [3.3] Activitati grup G20 <http://www.aicgs.org/publication/the-g20-and-its-contribution-to-growth-and-global-governance/> accesat 02.08.2016
- [3.4] Jackson, Tim. Prosperity without growth: Economics for a finite planet. Routledge, 2011.
- [3.5] Stiglitz, Joseph E., Amartya Sen, and Jean-Paul Fitoussi. Mismeasuring our lives: Why GDP doesn't add up. The New Press, 2010.
- [3.6] Stiglitz, Joseph. "Progress, what progress." *Oecd Observer* 272 (2009).
- [3.7] Frey, Carl Benedikt, and Michael A. Osborne. "The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation." Retrieved September 7 (2013): 2013.
- [3.8] Smith, Laurence C. The world in 2050: four forces shaping civilization's northern future. Penguin, 2010.
- [3.9] Altvater, Elmar. "Postneoliberalism or postcapitalism? The failure of neoliberalism in the financial market crisis." *Development Dialogue* 51.1 (2009): 73-88.
- [3.10] Srnicek, Nick, and Alex Williams. *Inventing the future: Postcapitalism and a world without work*. Verso Books, 2015.
- [3.11] Arrow, Kenneth. "Economic welfare and the allocation of resources for invention." *The rate and direction of inventive activity: Economic and social factors*. Princeton University Press, 1962. 609-626.
- [3.12] Marx, Karl. "Fragment on machines." *The Grundrisse* (1973): 690-691.
- [3.13] <http://www.un.org/en/universal-declaration-human-rights/>
- [3.14] Neuwirth, Robert. "The Shadow Superpower." *Foreign Policy* 28 (2011).
- [3.15] https://www.db.com/ir/en/download/Annual_Report_2009_entire.pdf accesat 03.08.2016
- [3.16] Raport OECD <http://www.oecd.org/dev/poverty/42528124.pdf> accesat 04.08.2016
- [3.17] Jütting, Johannes, and Juan R. de Laiglesia, eds. *Is informal normal?: towards more and better jobs in developing countries*. Paris: Development Centre of the Organisation for Economic Co-operation and Development, 2009.
- [3.18] <http://www.cotidianul.ro/isarescu-ca-sa-supravietuiesti-in-romania-ai-o-singura-sansa-sa-faci-evaziune-fiscala-189436/> accesat 04.08.2016
- [3.19] Acemoglu, Daron. "Technical change, inequality, and the labor market." *Journal of economic literature* 40.1 (2002): 7-72.

- [3.20] Card, David, and Alan B. Krueger. Minimum wages and employment: A case study of the fast food industry in New Jersey and Pennsylvania. No. w4509. National Bureau of Economic Research, 1993.
- [3.21] David, H., and David Dorn. "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market." *The American Economic Review* 103.5 (2013): 1553-1597.
- [3.22] John Maynard Keynes, *Essays in Persuasion*, New York: W.W.Norton & Co., 1963, pp. 358-373
- [3.23] Nigel Cross (1977). *The Automated Architect*. Pion Limited. ISBN 0850860571.
- [3.24] Erik Brynjolfsson, Andrew McAfee „The Second Machine Age: Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Tehcnologies” W. W. Norton & Company; 1 edition (January 20, 2014) ISBN-10: 039323935
- [3.25] Alvaredo, Facundo, et al. "The top 1 percent in international and historical perspective." *The Journal of Economic Perspectives* 27.3 (2013): 3-20.
- [3.26] http://autodesk.blogs.com/between_the_lines/2016/05/the-shape-of-things-to-come-by-autodesk-cto-jeff-kowalski.html accesat 04.08.2016
- [3.27] <https://bimandintegrateddesign.com/2014/10/24/googles-bim-busting-app-for-design-and-construction/> accesat 05.08.2016
- [3.28] Hans P. Moravec, „Mind children: the future of robot and human intelligence”, Harvard University Press, 1988 ISBN 0674576160
- [3.29] <http://www.rethinkrobotics.com/baxter/> accesat 05.08.2016
- [3.30] <http://www.ifr.org/industrial-robots/statistics/> accesat 05.08.2016
- [3.31] Ford, Martin. *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. Basic Books, 2015.
- [3.32] Smith, Aaron, and Janna Anderson. "AI, Robotics, and the Future of Jobs." Pew Research Center (2014).
- [3.33] DuRant, Hassan, and Jia You. "Humans need not apply." *Science* 346.6206 (2014): 190-191.
- [3.34] <http://ec.europa.eu/eurostat/web/population-demography-migration-projections/population-data> accesat 05.08.2016
- [3.35] Dimitrios Tsivrikos, Manoush Zomorodi Hi, I'm a digital junkie, and I suffer from infomania, <http://www.latimes.com/business/technology/la-fi-thedownload-infomania-20160119-story.html>
- [3.36] Bauerlein, M. (2008). *The Dumbest Generation: How the Digital Age Stupefies Young Americans and Jeopardizes Our Future (Or, Don't Trust Anyone Under 30)*. NY: J.P. Tarcher/Penguin Group.
- [3.37] <http://www.buymeonce.com/about> accesat 05.08.2016
- [3.38] http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Statistics_on_European_cities accesat 05.08.2016
- [3.39] <https://www.cites.org/eng/disc/text.php> acecsat 06.08.2016
- [3.40] Marcus Knauf (2014) *Understanding the consumer: Multi-modal market research on consumer attitudes in Germany towards lightweight furniture and lightweight materials in furniture design*. Springer, *European Journal of Wood and Wood products*, 73: 259-270
- [3.41] Sutton, W. R. J. "Wood in the third millennium." *Forest Products Journal* 50.1 (2000): 12.
- [3.42] Sutton, W. R. J *The future for wood. Will there be demand for wood in the future?* UNEP vital forest graphics 2009 ISBN 978-92-5-106264-7
- [3.43] FAO *Global demand for wood products. State of the worlds forests.* 2009

[3.44] Ed Pepke. Global wood markets: consumption, production and trade. UNECE/FAO International forestry and global issues 2010

[3.45] Gupta, Ram B., and Ayhan Demirbas. Gasoline, diesel, and ethanol biofuels from grasses and plants. Cambridge University Press, 2010.

[3.46] Hopewell, Jefferson, Robert Dvorak, and Edward Kosior. "Plastics recycling: challenges and opportunities." *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364.1526 (2009): 2115-2126.

[3.47] McDonough, William, Michael Braungart, and Bill Clinton. *The upcycle: Beyond sustainability--designing for abundance*. Macmillan, 2013.

[3.48] Berglin, Lena. "Smart Textiles and Wearable Technology." (2013).

[3.49] Elvin, George. *Post-petroleum Design*. Routledge, 2015.

4. A PATRA REVOLUȚIE INDUSTRIALĂ

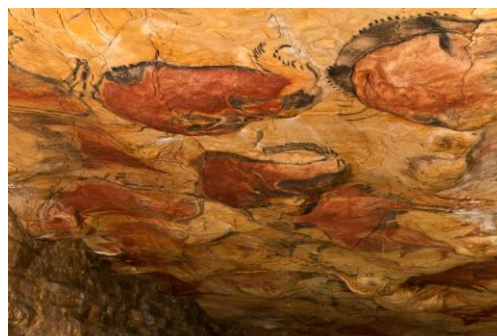
4.1. Implicații ale automatizării

Voltaire: „Munca ne scapă de trei mari rele: plictiseală, vicii și nevoi”.

Tehnologia, prin automatizare, poate satisface toate nevoile materiale. Este greu de spus dacă cineva se mai poate plictisi atâta timp cât internetul este la îndemână. Rămâne însă de văzut dacă componenta interactivă a tehnologiei poate satisface nevoile de a avea un scop, apreciere, împlinire asociate muncii.



Figură 4.1 Picturi rupestre. Cueva de las manos, Patagonia



Figură 4.2 Peștera Altamira picturi policrome

Ca urmare a automatizării percepția muncii manuale este în schimbare. O componentă importantă rămâne însă constantă, aceasta fiind simbolistica manualității ca și manifestare a puterii de transformare, de asumare a obiectului creat și de manifestare a unicității.

Recent segmentul DIY a cunoscut o dezvoltare deosebită. Pe lângă motivația unor posibile economii financiare și a nevoii de a avea produse diferite față de producția de masă, un alt motiv este nevoia de „a face”. Aceasta apare mai ales în cazul persoanelor care au meserii ce au ca obiect procesarea de informație. Dată fiind apartenența acestora la grupul favorizat în cadrul economiei, apare un efect secundar în sensul unei schimbări a modului în care se percepe lucrul manual. Până în momentul revoluției digitale exista o diferențiere clară a slujbelor acestea fiind fie manuale, fie intelectuale. Această percepție era transmisă clar de la o generație la alta. „Trebuie să devii intelectual, ca să nu trebuiască să muncești”. Singurul domeniu al muncii manuale considerată motiv de mândrie este cea a artelor plastice.

Caracterul inferior al muncilor manuale față de cele intelectuale este pus din nou în discuție, modul de percepție urmând să sufere modificări și mai importante în momentul declanșării RI4.

În primul rând există o componentă financiară. Diferite slujbe în domeniul lucrului manual (în afară de domeniul producției de serie) ajung să depășească

nivelul de câștig al altor meserii considerate până nu demult ca aparținând clasei de mijloc.

Pe lângă acest aspect, un rol mult mai important o are modul în care persoanele interacționează în mediul online. Abordări de tip consumist „îmi permit să îmi cumpăr lucruri de firmă” încep să fie depășite, apărând discursuri bazate pe educarea unui gust estetic deosebit. Obiectele de serie, impersonale, nu mai sunt suficiente. Posesia unui obiect unicat, modificat chiar de proprietar, asigură un sentiment de superioritate. Capacitatea de „a face”, de a manipula în egală măsură și mediul real devine din nou motiv de mândrie. Atâta timp cât acesta nu este un răspuns obligat de considerente financiare, ci provenit din nevoia de manifestare a creativității, de recunoaștere a îndemnării și de aspirația spre o calitate înaltă a produselor.

Lipsa contactului direct cu materialul produce, pe lângă implicațiile psihologice și modificări fiziologice. Studii în domeniul buclilor de feedback [4.1] ce apar în cazul lucrului manual demonstrează bidirecționalitatea procesului: omul dezvoltă uneltele, iar la rândul lor uneltele dezvoltă omul.

În cazul exersării frecvente a operațiunilor manuale se observă un transfer al sensibilității prin scule. Apare un proces de automatism manifestat prin senzația de deconectare a interfeței fizice, aparent acțiunea este făcută direct de către intelect. Nu este cazul doar de un mod de percepție, modificările se manifestă inclusiv la nivel cortical.

Studii în domeniul controlului direct al mașinilor prin crearea unei legături invazive sau non-invazive cu creierul au demonstrat potențialul metodei. Inițial rezumate în zona redobândirii unor funcții, diverse sisteme încep să fie folosite în domeniul divertismentului [4.2], [4.3].

BCI (Brain Computer Interface – Interfața directă creier-computer) este un sistem ce măsoara activitatea sistemului nervos central și îl convertește în comenzi artificiale. Acestea pot înlocui, reface, accentua, suplimenta sau îmbunătăți comenzile naturale, modificând astfel interacțiunile dintre sistemul nervos central și mediul intern sau extern.

Pentru a fi considerat complet, un astfel de sistem trebuie să îndeplinească patru criterii:

- Trebuie să fie bazat pe măsurători directe ale activității creierului
- Sistemul trebuie să poată furniza feedback utilizatorului
- Sistemul trebuie să poată opera în mediul online
- Sistemul trebuie să se bazeze pe control voluntar.

În cazul în care este necesară realizarea unor obiecte în serie foarte mică sau unicate, sistemul manufacturier bazat pe meșteri care au dezvoltat automatisme este foarte eficient. Practic nu există timp necesar pentru „programare”. Într-o industrie bazată pe o producție în serie foarte mică un astfel de sistem direct de control al mașinii asigură un avantaj clar.

Avantajele folosirii unui asemenea sistem constau în conexiunea directă a intelectului cu mediul digital, moment în care informația poate fi procesată conform regulilor mediului digital. Se depășește astfel zona de gâtuire existentă în cazul transferului din mediul real în digital.

Dezavantajele pot ține de modificările corticale produse de folosirea unei astfel de interfețe ce implică folosirea unor procese ce nu țin de activitatea naturală.

O metoda mult mai sigură ar fi aceea de a folosi pentru modelare unelele similare celor analogice și de a dezvolta sisteme automatizate de preluare a datelor și de a le converti automat în mediul digital. Sistemul are avantajul că permite un

contact direct cu materialul, ne mai fiind necesară rezolvarea simulării unui feedback.

Apar însă în momentul folosirii unei interfețe de tip BCI unele considerente de ordin etic. Este greu de determinat o limită care să diferențieze activitatea umană de cea a mașinii, bazată pe procese automatizate. Problema se agravează pe măsură ce tot mai multe componente ale procesului cu care se interacționează sunt autonome.

4.1.1. „Web of Things” (internetul obiectelor)

„Web Of Things” sau Internetul Obiectelor este un concept din domeniul IT care presupune conectarea prin internet a obiectelor. Este necesar ca acestea să conțină un sistem care să le permită interacțiunea la mai multe niveluri de complexitate cu internetul. Conceptul nu presupune modificări majore ale infrastructurii, sistemul folosind standardele de comunicare existente în momentul actual.

Sistemul este parțial implementat, permițând conectarea echipamentelor electronice (telefoane, tablete, aparate foto), sisteme wireless de senzori, utilaje, vehicule, periferice integrate în sistemele inteligente de management ale clădirilor. În viitor „Web of Things” va fi suportul prin care mobilierul va putea fi personalizat, folosit în mod interactiv, monitorizat sau reconfigurat atât într-un mod voluntar cât și prin metode automate sau autonome.

Produsele inteligente au unele avantaje. Acestea au posibilitatea de a funcționa independent în domeniul comunicării și luării de decizii. Utilitatea lor crește, preluând funcții care nu pot fi rezolvate strict de componenta fizică. Pe lângă aceasta produsele se pot adapta preferințelor utilizatorului, devenind astfel mai personale și percepute ca fiind mai valoroase.

În momentul de față sunt în plin proces de dezvoltare platforme similare „Evrythng” care permit conectarea produselor la internet prin WOT.



Figură 4.3 Evrythng. Platforma servicii WOT

Producătorii nu mai vând doar produsele fizice, ci și componenta digitală atașată acestora. Astfel se poate asigura comunicarea în timp real cu clientul final, atât în zona de întreținere a produsului cât și în zona personalizării și a actualizării funcțiilor.

Componenta digitală poate genera, conform unor exemple similare, venituri care să le depășească pe cele generate de vânzarea obiectului fizic. Aceasta poate avea ca efect mutarea accentului generării de profit pe componenta digitală. Prin această diversificare a veniturilor obținute de către producător se poate spera că produsul fizic va putea fi realizat în scopul unei utilizări mai îndelungate.

În cazul mobilierului se fac încercări de integrare a unor senzori în mobilier având ca scop colectarea de date în vederea integrării folosind WOT în sisteme complexe BMS (sisteme de management ale clădirilor).

Sistemul are utilitate în analiza modului de utilizare a mobilierului. Se pot obține date detaliate despre uzură, mod de folosire, îmbătrânire materiale în condiții reale de utilizare și nu folosind doar simulări prin teste repetitive. Datele sunt utile în dezvoltarea și îmbunătățirea produsului, soluția de monitorizare fiind mai simplă decât utilizarea unor centre de testare proprii.

Sistemul poate fi utilizat și în scopul monitorizării condițiilor de acordare a garanției. Se pot măsura parametrii mediului interior cum ar fi umiditate, temperatură, expunerea la raze solare directe, atât în valori absolute cât și a modului de variație a acestora.

Sistemele pot fi configurate ca elemente de interfață interactivă în relația cu programele ale BMS, aceasta fiind componenta cel mai posibil să fie adoptată deschis de utilizatorul final.

În schimb este foarte posibil ca sentimentul de reticiență față de sisteme de senzori încorporați să se agraveze în timp. Aceasta se datorează existenței posibilității de achiziție de date suplimentare în funcție de pragul de sensibilitate al senzorilor, date folosite atât în mod direct, pentru supraveghere, cât și în cadrul „Big Data”. Exemple constau în folosirea senzorului de accelerație al telefonului mobil pentru urmărire sau interceptarea datelor introduse prin tastatură folosind variațiile vibrațiilor transmise prin mobilier.

4.1.2. Bariera Digitală / Bariera Roboticii

Barierile digitale reprezintă unul din fenomenele definitorii ale mediului socio-economic în viitorul apropiat. Fenomenele prezente în momentul de față se vor amplifica în momentul în care RI4 se va desfășura la scară mare. Se manifestă în forma unui conflict între actorii care au acces la tehnologie și cei care nu. [4.4]

Barierile prezintă mai multe planuri de manifestare:

Forma primară a barierelor este reprezentată de accesul la tehnologie. În Europa, pe plan național există diferențe semnificative în ceea ce privește accesul la tehnologiile de comunicare. Lipsa accesului, lasând la o parte privirea de avantaje în domenii economice, educație, servicii, devine o componentă de excluziune socială. Fenomenul se observă prin eforturile mari făcute de persoanele cu posibilități limitate de a a-și asigura accesul la mediul digital.

Dacă bariera economică a accesului poate fi depășită mai ușor prin intermediul tehnologiei „second hand” sau a pieței nereglementate, bariera ce apare din dificultatea dobândirii unor competențe noi este mai greu de depășit. Aceasta se observă mai ales în cazul zonei „imigranților digitali” reprezentați de cei din

generațiile „Baby Boomers” și „Gen X”, unde sunt categorii care abandonează încercarea de a se adapta.

Situația de exclusiune care apare va fi în mod cert accentuată pe măsură ce mijloacele analogice, vor deveni tot mai restrictive. Fenomenul se observă deja în domeniul mijloacelor de plată, a accesului la informație, a accesului la mijloace de comunicare.

Accesul la mediul online devine un factor necesar pentru apartenența la un grup. Ideea de comunitate se schimbă, aparând forme în care grupuri eterogene sunt unite de idei și concepte comune. Pentru aceasta este necesar accesul și posibilitatea partajării informației. Dată fiind viteza mare de derulare a postărilor în mediul online, accesul non-stop devine o necesitate.

O altă sursă de conflict în zona umană apare din schimbarea modului de procurare și de asimilare a informației. Diferențe semnificative încep să se observe între generațiile native digital și cele anterioare „GenX”. Primii preferă informația concentrată, prezentată rapid, fără profunzime sau detalii. Acest lucru apare în urma expunerii la informație disponibilă online, care permite parcurgerea rapidă a unor subiecte variate. Este posibilă navigarea într-un mod aleator, determinat de preferințe. Rar se poate accesa informație dată pe un subiect, și în cazurile rare când acest tip este disponibil online, nu există disponibilitatea din partea utilizatorilor de a parcurge cantitatea (mai ales în momentul în care paginile online sunt pline de surse de detournare a atenției). Conflicte cu generațiile anterioare apar atât în procesul de educație cât și în mediul profesional, acestea fiind formate într-un sistem ce solicită parcurgerea de informație detaliată având ca scop sintetizarea și organizarea. În acest caz bariera digitală are efecte în ambele sensuri. Adaptarea solicitată este dificilă din partea celor nativi digital mai ales datorită ideii preconcepționate conform căreia toate mediile vechi nu mai sunt relevante.

Efecte la fel de puternice apar în zona economică.

Economia tinde să devină digitală, valoarea bunurilor tranzacționate online depășind-o pe cea a bunurilor vândute în mediul tradițional. Apar alte forme de comerț, similare rutelor comerciale vechi, însă decuplate de poziția geografică. Concentrarea în anumite zone se face pe fondul unor factori favorizanți care au un caracter inovator. Lupta pentru piața online este foarte dinamică, având tipare de dezvoltare ce țin de transferul de informație și nu de factori considerați anterior ca fiind importanți. Tendința este și în acest caz de coagulare a unor operatori la nivel regional sau chiar global, care acoperă piețe vaste (Amazon, Alibaba). Pe lângă cei consacrați, platforme incipiente atacă piața folosindu-se de nișe dezvoltate pe baza sistemelor de distribuție fizică, pe preferințe care vin din zona socială sau pe oferirea de alternative pentru folosirea plăților cash, preferate în unele zone.

Mediul este foarte dinamic, necesitând adaptări continue.

Există studii [4.5] ce grupează țările în 4 categorii:

- țări dezvoltate, dar unde dezvoltarea încetinește, apărând pericolul pierderii poziției (Olanda, Finlanda, Franța, Belgia).
- țări cu vechime în zona economiei bazată pe informație continuă dezvoltarea în ritm accelerat (Singapore, SUA, Hong Kong, Elveția).
- țări care se dezvoltă și care deși au un punct de plecare inferior sunt deschise spre inovare (China, Mexic, Malaezia, India).
- Țări aflate în zona de risc, care deși au oportunități de dezvoltare nu sunt deschise spre schimbare și inovare, riscul fiind de a pierde în favoarea celorlalți. (Grecia, Ungaria, Italia, Slovenia).

Pentru dezvoltare este necesară deschiderea spre forme inovative de organizare și adaptare a infrastructurii (atât cea fizică, a comunicațiilor cât și cadrul legislativ și economic).

Există preocupări recente care propun diferite metode de a încerca reducerea barierei digitale. Proiecte ca și Wi-Wave [4.6] propun sisteme de acces public la conținutul online. Acestea se bazează pe interfețe intuitive, care evoluează progresiv în urma interacțiunii cu utilizatorul. Aceste sisteme, chiar dacă privesc de către cunoscători par limitate, asigură inițierea și accesul persoanelor neavizate la mediul online într-un cadru cu acces liber și informal: un fel de cișmea pentru furnizarea de conținut digital.

Reducerea barierei digitale este foarte importantă, atât din punctul de vedere al reducerii tensiunilor care apar între cele două grupuri pe măsură ce tot mai multe aspecte ale vieții au o componentă digitală, cât și a asigurării accesului la un segment (încă) semnificativ de piață.

România are avantajul unei infrastructuri noi, ce permite viteze mari de transfer. Cu toate acestea, procentul de persoane care au acces este redus față de alte țări europene. Inovarea nu este văzută ca un factor decisiv, considerându-se că o adaptare la tendințe este suficientă. Problema este că acest tip de mediu avantajează un număr foarte mic de „câștigători”, care odată stabiliți nu mai pot fi concurați decât prin generarea unei forme noi proprii, inovatoare și perturbatoare.

O analiză similară se poate face în cazul roboticii.

Spre deosebire de mediul digital efectele acesteia sunt și mai perturbatoare, motiv pentru care prima tentație ar fi de a încerca limitarea problemei prin punerea de piedici (reglementări) care să îi reducă atractivitatea. Mai ales în fazele incipiente este dificil de stabilit un set de acțiuni astfel încât efectul final al implementării pe scară largă să fie pozitiv. Aceasta se încadrează tot în zona „wicked problems”, fiind dependentă de factori care nu pot fi complet definiți (cadru de desfășurare, costuri, decizii politice).

O atitudine neo-ludită sau tehnofobă este însă foarte periculoasă. În orice etapă de inovare tehnologică există grupuri favorizate și grupuri afectate de efecte negative. Într-o economie globală amenințarea constă în posibilitatea privării unei întregi națiuni de unele tehnologii. Precedente istorice arată ca în situații similare, beneficiarii ai tehnologiei se implică activ în împiedicarea dezvoltării ulterioare a tehnologiei de către țările care sunt mai puțin avansate, având ca scop păstrarea unui avantaj. Un exemplu extrem în acest sens este dezvoltarea armelor nucleare [4.7].

După cum este prezentat în capitolele conexe, o strategie corectă ar fi dezvoltarea și adoptarea modelelor noi concomitent cu analiza în perspectivă pe perioade scurte de timp, posibil de definit ca și cadru, a unor posibile scenarii de dezvoltare. Metode similare de studiu sunt adoptate de „Joint Research Centre” - Centrul comun de cercetare - care are printre acțiunile prioritare dezvoltarea pieței unice digitale și reducerea diferenței dintre UE și SUA și Japonia în domeniul cercetării și inovării în industrie [4.8], [4.9].

În perioada actuală, în urma unor incidente datorate în special posibilităților de influență economică a factorilor de dezvoltare, optimismul și încrederea în inovație este în scădere. Mai grav, apar grupuri foarte vizibile în mediul online care se opun din principiu (și din lipsă de cunoaștere) oricăror tehnologii care depășesc un oarecare nivel de cultură tehnică.

Vor trebui luate decizii importante în special în zona de dezvoltare a infrastructurii. În cazul momentelor de turnură apărute, direcțiile care se urmează sunt de cele mai multe ori ireversibile.

Este foarte posibil ca influența în mediul social să fie similară cu tehnologia digitală, și să apară fenomene de excluziune a celor care nu au acces sau nu își pot permite sisteme robotizate.

Pe departe însă, cea mai mare traumă este reprezentată de posibilitatea de conflict cu o națiune care are acces la o tehnologie superioară, aceasta reprezentând forma maximă de excludere.

4.1.3. Amenințări

În cazul economiei și a producției bazate pe informația digitală există unele riscuri asociate folosirii acestei tehnologii.

Nu are sens studiul unor situații catastrofale în care sistemele informatice nu funcționează pentru perioade mari de timp sau pe areale extinse. Efecte perturbatoare majore ale sincopelor sistemelor se observă mai ales în cazul platformelor serviciilor publice sau bancare.

Probleme pot fi generate de atacuri deliberate asupra sistemelor, în situații anterioare fiind țintite instituții bancare sau platforme de comerț online. Este afectată în special zona bunurilor și serviciilor de primă necesitate.

Propagarea erorilor se face foarte rapid. Acestea se răspândesc într-un mod similar virușilor, în schimb nu există posibilitatea de a le identifica și elimina în mod automat.

O altă problemă este cea a standardelor și formatelor. Mulți dezvoltatori încearcă asigurarea cotei de piață prin folosirea unor formate proprii. Acesta practică este foarte nocivă, mai ales în momentul în care conversia datelor dintr-un format în altul nu se poate face facil.

Formatele vechi reprezintă o problema la fel de serioasă, putând duce la fenomenul numit „secolul pierdut” de către Vint Cerf [4.10]. Chiar dacă mediul de stocare fizic rezistă, formatele fișierelor se schimbă într-un ritm accelerat. În timp relativ scurt dispar componentele de software și hardware necesare accesării lor. Pentru păstrare trebuie făcut un efort constant de migrare a datelor, ce necesită investiții constante în timp și tehnologie. Ca și comparație, un desen, un text sau un șablon realizate în tehnică analogică pot fi citite de către oricine, chiar după o perioadă considerabilă de timp, fără niciun ajutor tehnologic.

Varianta de utilizare a „Cloud Storage” (sisteme de stocare accesibile online) sună promițător, dar sistemul nu este preferat de utilizatori pentru aplicații tehnologice. Sistemul este perceput ca având probleme mai ales în zona securității, nu atât a existenței datelor fizice cât a controlului real al accesului. Problema este accentuată în momentul în care datele sunt sensibile și pot deveni ținta spionajului industrial.

Percepția amenințărilor este accentuată și de modul de abordare al dezvoltatorilor sistemelor. Strâns legați de mediul digital, aceștia sunt atrași de ideea de dezvoltare și perfecționare continuă. Apar constant „update”-uri și „patch”-uri în paralel cu perpetuarea unor probleme a căror rezolvare este promisă a fi implementată în versiuni ulterioare. Diferența în modul de percepție al abordării este sensibil diferită de inginerii implicați în producția de obiecte fizice atât de mult încât apare frecvent ideea că denumirea de „inginer software” reprezintă un caz de folosire abuzivă. Situația va deveni în mod cert și mai tensionată pe măsură ce

limita dintre cele două medii se va estompa, aceasta fiind una din caracteristicile noii Revoluții Industriale.

4.1.4. Responsabilitate

Probleme mai complexe de etică apar în momentul utilizării mașinilor autonome. Ideea mașinilor care scapă de sub control nu este un concept nou fiind prezentat amplu în lucrări SF. Radăcinile acestuia pot fi găsite inclusiv în mitologie, tentativa de a imita zeii prin crearea de „ființe” autonome fiind întodeauna aspru pedepsită.

Într-o lucrare din 1942 intitulată „Runaround”, Isaac Asimov [4.11] propune trei reguli care ar trebui să guverneze acțiunile roboților.

- Un robot nu are voie să rănească un om sau prin lipsa lui de acțiune să permită rănirea unui om.
- Un robot trebuie să se supună ordinelor primite de la oameni, cu excepția cazurilor în care acestea ar intra în conflict cu regula nr.1.
- Un robot trebuie să își apere existența atâta timp cât aceasta nu intră în conflict cu regulile 1 sau 2.

Ulterior a fost enunțată regula 0, cu caracter mai general:

- Un robot nu are voie să aducă atingere umanității sau prin lipsa lui de acțiune să permita punerea în pericol a umanității.

Regulile au avut o influență majoră în literatura SF. Lumea reală a rămas oarecum izolată de aceasta problematică, roboții folosiți în industrie fiind mașini fixe, funcționând într-un set de reguli stricte și după un program simplu și rigid.

Problema începe să devină de actualitate odată cu dezvoltarea roboților autonomi. Aceștia pot depăși bariere considerate până nu demult insurmontabile. Pot conduce în trafic un vehicul, se pot deplasa pe teren accidentat, pot fi programați cu capacitatea recunoașterii obiectelor și de învățare. O discuție mai nuanțată, dar la fel de dificilă apare în cazul sistemelor hibride om-mașina în care mașina are un grad mare de libertate.

O discuție pe acest subiect nu poate să nu fie influențată de bagajul de literatură și filme care exploatează acest subiect. În majoritatea covârșitoare a cazurilor tehnologia scapă de sub control. În mod previzibil, apar discuții în momentul actual despre posibilitatea de a programa roboți cu protocoale de acțiune ascunse, de a „crack”-ui sistemele de operare sau despre posibilitatea dezvoltării voite a unor roboți cu scopul de a ataca.

Regulile propuse de Asimov au suferit în decursul timpului completării în scopul de a elimina unele breșe.

Lyuben Dilov[4.12] propune:

- Un robot trebuie să își afirme identitatea de robot în toate cazurile.

Pe aceeași idee, Nikola Kesarowski [4.13]:

- Un robot trebuie să știe că este un robot.

Problema multiplicării este adresată de Harry Harison [4.14]:

- Un robot trebuie să se reproducă, atâta timp cât acesta nu încalcă regulile 1,2 și 3.

Hutan Ashrafian [4.15] propune o regulă pentru relațiile dintre roboți:

- Toți roboții dotați cu conduită și capacități comparativ umane trebuie să se comporte pașnic cu semenii lor.

Regulile din această zonă, deși par că oferă un cadru de funcționare sigură au o serie de probleme. La fel ca și în cazul lucrărilor de ficțiune, la o analiză atentă se pot găsi breșe astfel încât situația să scape de sub control. Regulile sunt făcute

de pe o poziție superioară a oamenilor în raport cu mașinile, chiar formularea regulilor se face de pe o poziție ostilă.

Regulile se adresează unei faze distincte de dezvoltare a sistemelor autonome, și anume momentul în care componenta robotică și programul sunt similare, dar ușor inferioare oamenilor. Dezvoltarea exponențială a tehnologiei digitale arată însă că o asemenea fază nu poate să dureze suficient de mult timp. Odată apărută inteligența artificială (reală) aceasta nu va avea nicio piedică în a depăși capacitățile umane. Majoritatea teoreticienilor în domeniu consideră că o asemenea fază este tardivă pentru a mai stabili sau negocia un nou set de reguli.

Revenind la perioada incipientă, o altă problemă stă în modul în care mașinile autonome sunt create: acestea sunt dezvoltate de o firmă cu capacități financiare deosebite. Modele anterioare (industria auto, materiale de construcție, chimică, energie nucleară) ne arată că acestea vor adopta modele bazate strict pe eficiența financiară, chiar dacă există posibilitatea sau chiar certitudinea existenței unui pericol pentru oameni. Pentru schimbarea unor asemenea situații, de multe ori a fost necesară o acțiune agresivă a factorilor de reglementare, sub presiunea publică, determinată aproape de fiecare dată de incidente grave.

În această idee, David Langford propune un nou set de reguli, adaptat producătorilor de tehnologie:

- Un robot nu va ataca personalul autorizat, dar va folosi forța pentru a elimina orice amenințare externă
- Un robot va urma ordinele personalului autorizat, cu excepția cazului în care aceasta ar încălca regula 3.
- Un robot își va apăra existența folosind forța letală, pentru ca un robot este un produs foarte costisitor.

Mutând problema în zona reală, în 2013 Alan Winfield [4.16] propune un set actualizat de reguli, valabile fazei incipiente, bazate pe interacțiuni posibile între om și mașină.

- Roboții sunt unelte multifuncționale. Roboții nu trebuie să fie proiectați având ca unic scop eliminarea sau rănirea oamenilor, cu excepția cazurilor în care în care apar riscuri la adresa siguranței naționale.
- Oamenii, nu roboții sunt responsabili pentru acțiuni. Roboții trebuie proiectați și construiți în concordanță cu legile și drepturile fundamentale.
- Roboții sunt produse. Trebuie proiectați folosind procese care să asigure siguranța lor și a utilizatorilor.
- Roboții sunt obiecte artificiale. Nu trebuie realizați într-un mod în care aspectul lor să înșele utilizatorii vulnerabili. Natura lor artificială trebuie să fie evidentă.

În cazul acestei reguli o atitudine ușor diferită se observă în Japonia, o țară cu o tradiție semnificativă în domeniul automatizării. Recent se dezvoltă roboți pentru zona de interacțiune umană cu scopul de a imita cât mai bine ființele umane. Ideea este de a îmbogăți posibilitățile de comunicare utilizând și componentele non-verbale. Fiind încă în faza incipientă, aceștia suferă de fenomenul denumit „Uncanny Valley”. [4.17], aspectul lor trezind senzații puternice de respingere, fiind percepuți ca având un caracter ambiguu.

- Trebuie să existe o persoană care să răspundă legal pentru un robot.

Toate aceste discursuri au loc presupunând un mediu perfect reglementat. În realitate nu poate fi cazul despre așa ceva. Sisteme de tip CNC și roboți autonomi

performanți sunt realizați în medii de tip DIY sau sunt destinați pieței negre. În aceste cazuri nu poate fi vorba despre reglementări ușor de implementat. Este foarte probabil ca această zonă nereglementată să fie cadrul în care se poate ajunge prin autoreglare, posibil în urma unor incidente, la un set de reguli valide privind interacțiunea cu mașinile.

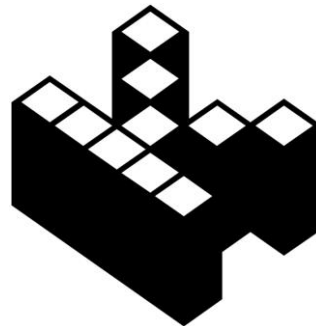
Concluzii:

Designerii nu sunt ocoliți de această problematică. În mod sigur, tendința este de a îngloba tot mai multă tehnologie în toate obiectele produse. Acest lucru este cu atât mai atractiv cu cât există o componentă interactivă, bazată în mare parte pe funcții autonome. Este foarte important în faza incipientă ca înglobarea tehnologiei să fie făcută atent. Erori în acest domeniu pot avea efecte care să ducă la agravarea sentimentelor de tehnofobie (accentuate suficient de problemele aduse pe piața muncii de automatizare). În plus este posibil ca incidentele apărute în urma unor erori de proiectare a interacțiunii cu produsele să ducă la reacții violente ale pieței, efectele fiind în mod cert extinse asupra unor zone colaterale.

4.1.5. Drepturi de autor și piraterie. Copyright și Kopimi



Figură 4.4 Simbol Copyright



Figură 4.5 Simbol Kopimi

Cele două simboluri de mai sus au semnificații diferite. Dacă primul este deja consacrat, cel de-al doilea începe să își facă prezența în lumea digitală. Spre deosebire de copyright, acesta nu este restrictiv, ci reprezintă o instigare spre a copia și a partaja conținutul aferent.

Momentul trecerii la producția în „tehnofabrici” (fabrica de tip RI4), descentralizată, folosind sisteme de tip CNC pentru generarea produsului finit coincide cu momentul în care produsul proiectării va fi un fișier digital ce conține întreaga informație necesară creării obiectului fizic. Părerea generală în domeniu este că acest produs, fișierul digital, va fi administrat fie direct de către autor (arhitect, designer) fie administrat de către o entitate (Editor - Publicist). Într-un mediu steril poate părea o idee bună. Totuși, odată generat, fișierul se supune legiilor și fenomenelor de transfer și partajare ale fișierelor din mediul online, indiferent de tentativele de control ale unei organizații. Pe lângă mediul reglementat de partajare, nu trebuie subestimat rolul fenomenului prezentat ca piraterie.

Chiar dacă în media fenomenul pirateriei este prezentat aproape exclusiv ca fiind cauza unor pierderi majore în dauna autorului și editorului, percepția acestui

fenomen este în schimbare odată cu noțiunea de original, de copie și de valoare asociată acestora.

Din cealaltă parte, „piraiții” folosesc diferite mijloace de a prezenta și situațiile absurde la care se ajunge într-un astfel de sistem reglementat de gestionare a drepturilor de autor.

Exemplu notabil în aceasta zona este site-ul „The Pirate Bay”.



Figură 4.6 Pagina web „The Pirate Bay”

În ciuda unor încercări concertate din partea marilor companii din domeniul industriei muzicale de a-l închide și de a cere daune enorme, fondatorii acestuia au găsit breșele legale pentru a-l menține funcțional, folosind resursele minime avute la dispoziție.

Într-o încercare de a satiriza situațiile absurde în care companiile deținătoare ale drepturilor de autor pun prețuri exagerate pe copii, unul din fondatorii site-ului, Peter Sunde lansează o provocare la adresa conceptului de valoare asociată copiei. Experimentul denumit „Kopimashin” [4.18] face parte dintr-

o instalație artistică, dorindu-se a fi „piratul perfect”. Peter își descrie scopul lucrării „Vreau sa arăt absurditatea procesului de a pune valoare pe o copie. Mașina este astfel făcută încât să fie foarte simplă și deschisă asupra faptului că nu constituie o amenințare la adresa oricărei industrii [...] dar folosind logica lor îi va duce la faliment. Vreau să arăt cu un exemplu real, care este și frumos în felul lui, că punerea unui preț pe o copie este futilă”.

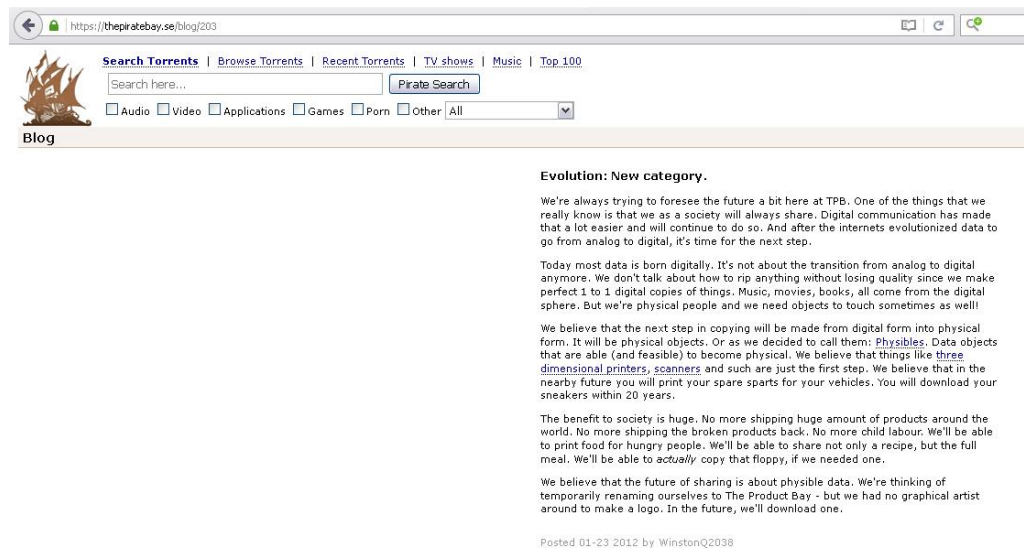


Figură 4.7 Peter Sunde „Kopimashin”

Sistemul funcționează prin copierea „ilegală”, repetată, a unui fișier, dar fără ca acesta să fie stocat fizic, fiind distrus pe parcursul procesului de copiere. Rezultatul numărului enorm de copii (virtuale) sunt pierderi (tot virtuale, dar estimate ca fiind reale de către autori) ajungând a fi evaluate la milioane de dolari.

Deși interesant, experimentul se află în zona de extremă, având bazele în „religia” numită „Kopimism”. Aceasta a fost creată pentru exploatarea unei breșe în legislație care putea asigura funcționarea site-ului. Are la bază teoria conform căreia, dacă în copul uman celulele se divid, se copiază, iar exemple de replicare se găsesc peste tot în natură, prin urmare este etic ca și oamenii să facă copii și să realizeze mixaje între copii. În acest sens, adepții consideră că orice formă de date trebuie să fie legal de împărțit cu toată lumea. Internetul este sfânt. Toată cunoașterea este pentru toți.

Site-ul face un pas înainte în anul 2012, odată cu deschiderea secțiunii destinate fișierelor denumite „physibles” .



Figură 4.8 Categoria de „physibles” a paginii The Pirate Bay

Acestea sunt fișiere destinate printării 3D sau frezării pe sisteme CNC. Avantajele partajării de fișiere care pot lua formă fizică sunt prezentate cu o notă optimistă.

Un exemplu de economie care nu ține cont drepturile de autor este cea a Chinei. Aparent ideea de a copia produse duce la distrugerea totală a pieței pentru produsul original, dar situația este de fapt mai nuanțată. În timp relativ scurt, marcajul „Made in China” a început să însemne ceva mai mult decât brandul sub logoul caruia este afișat.

În concluzie, chiar dacă aflat în faza incipientă, fenomenul nu poate fi ignorat. Nu este realistă presupunerea că opera de creație (a unui arhitect, designer, muzician etc.) va fi sau va putea fi reglementată strict. Metode de partajare se vor găsi, iar dacă acestea vor fi eliminate din zona facil accesibilă a internetului, în mod cert se vor reloca în cadrul unor grupuri private, vor folosi sisteme de tip „TOR” (sisteme care fac dificilă urmărirea navigației pe internet) sau vor popula „the deep WEB” (partea internetului neindexată).

Urmând modelul industriei muzicale, nu se poate presupune că un designer poate să genereze câștiguri considerabile de pe urma drepturilor pentru un singur produs, chiar dacă acesta se situează în zona produselor unor firme consacrate. Mult mai firesc este de presupus că, la fel cum concertele live sunt în continuare gustate (și plătite) de public, la fel designul de obiect personalizat, adaptat cerințelor, unic în prima fază și cel mai probabil imperfect își va avea locul alături de copia de mare serie.

4.1.6. Noi tentative de automatizare a procesului de design

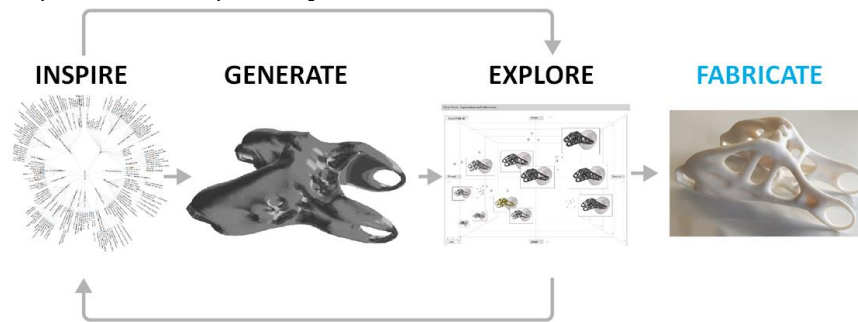
Deși automatizarea completă a procesului de design este improbabilă, se fac studii în zona automatizării proceselor de explorare formală și structurală. Un astfel

de exemplu este aplicația „Dreamcatcher”[4.19] dezvoltată de Autodesk. Rolul care îi revine designerului este de a defini clar cadrul problemei, sistemul fiind unul de tip GDD („goal directed design” – design îndrumat de scopuri). Sistemul este de fapt unul de tip „artificial artificial intelligence” (inteligentă artificială artificială), avantajele majore ale unei astfel de abordări fiind demonstrate de mult timp (un exemplu posibil este reprezentat de partidele de șah disputate între supercomputerul Deep Blue și Kasparov). Odată enunțate de către designer datele privind funcțiunea, materialele utilizate, procesele de fabricație pentru componente și prețul obiectului, sistemul este capabil să genereze în mod automat o serie de variante adaptate cerințelor. Urmează un proces iterativ de rafinare, produsul final putând fi exportat în formate electronice compatibile pentru fabricație digitală.

În cazul arhitecturii, datorită complexității, definirea unui cadru complet este dificilă, în schimb în cazul mobilierului sisteme similare se pot dovedi a fi viabile.

În ciuda faptului că acestea nu reușesc accesarea laturii emoționale a designului, care va rămâne în atribuția factorului uman, pot în schimb eroda zona de personalizare a produsului prin adaptarea unui designului la condițiile specifice.

Sunt în pericol de automatizare zona modelării de rutină 3D și zona de adaptare a proiectului la specificații într-un cadru cu limite anterior definite.



Figură 4.9 Etape de generare formală automată folosind „Dreamcatcher”

Rămâne astfel nerezolvată partea de generare a ideii, de definire a identității produsului prin adresarea laturii emoționale și de a mediere a zonei de percepție și interacțiune umană cu obiectul proiectat.



Figură 4.10 Explorare formală automată folosind „Dreamcatcher”

Concluzii:

Nu s-a identificat până în momentul de față niciun domeniu care să reziste automatizării.

Chiar dacă studiile plasează arhitectii și designerii în zona sigură, fără probabilitate de automatizare a meseriei, nu se poate afirma că unele componente nu vor fi afectate sau preluate de către mașini.

În acest caz zonele de gâtuire ale procesului de automatizare țin de:

- partea de generare a unor idei cu valoare și semnificație, capabile de a asigura diferențierea produselor
- percepția socială, capacitatea de a transmite și de a interpreta informația în context
- percepția senzorială, informația transmisă folosind ca mediu obiectul, prin intermediul întregului spațiu perceptiv

Accentul trebuie mutat în perioada de formare și perfecționare spre zonele dificil de preluat de mașini în defavoarea celor care sunt susceptibile de automatizare. Pentru folosirea întregului potențial al viitoarelor tehnologii este necesară atât stăpânirea „mașinilor” cât și mai important, asigurarea de competențe complementare, mai ales în zonele unde interacțiunea umană cu produsul reprezintă componenta principală.

Situații similare arată că cei care sunt flexibili, autodidacti și cei înclinați spre evoluția într-un mediu nereglementat se vor descurca. Activarea în zona mediocrității nu va mai fi o opțiune.

Din păcate, marea masă nu este încă pregătită pentru a concura într-o economie de început de secol XXI.

4.1.7. Abordări parametrice în design

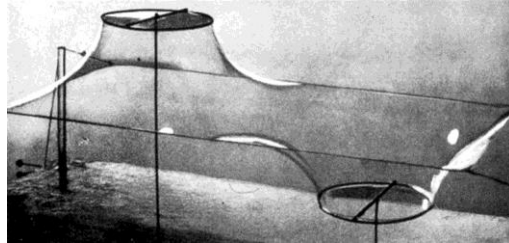
Termenul parametric își are originea în matematică. Printre primele folosiri ale termenului în arhitectură sunt scrierile lui Luigi Moretti [4.20] despre arhitectura parametrică, având ca scop „definirea relațiilor între dimensiunile dependente de diverși parametri”.

Designul parametric folosește metode analogice sau sisteme automate de calcul. Având stabilite anterior un set de reguli și anumite valori fixe se pot genera rapid soluții complexe, atât pentru valorile inițiale cât și pentru alte valori introduse ulterior în sistem.

Procesul nu este dependent de computere, primele sisteme de design parametric (în înțelesul actual) fiind de fapt analogice. Exemple din această categorie sunt modelele lui Gaudi pentru simularea încărcărilor.



Figură 4.11 Antoni Gaudi. Model analogic



Figură 4.12 Otto Frei. Modelare folosind pelicule de săpun

În domeniul explorărilor formale Otto Frei se folosește de pelicule de săpun pentru determinarea unor suprafețe minime [4.21].

Primele aplicații în design au la bază studii ale morfologiei formelor naturale realizate de E.S. Russel 1916 – „Form and Function”[4.22], și R.H. France 1920 – „Plants as Inventors” [4.23]. Ulterior se realizează studii ale unor modele matematice capabile să descrie forme similare celor naturale de către D’Arcy Thompson 1917 – „On growth and Form” [4.24], Alan Turing 1952 [4.25] și Astrid Lindenmeyer 1968 [4.26].

Formele generate s-au aflat însă la momentul respectiv peste posibilitățile de reprezentare și de realizare fidelă.

Apariția computerului face posibilă depășirea limitelor impuse de uneltele analogice, în special a dificultății preluării datelor modelate și integrarea lor în proiect. Devine posibilă generarea a unor noi unelte virtuale, toate având ca și punct comun încercarea de a crea un sistem automatizat, suficient de adaptabil la schimbări astfel încât să permită explorarea unui număr mare de direcții. Pentru a fi eficient, costurile (aferele modificărilor de design) trebuie să fie minime. Începând cu anii 1960 apar diferite variante de sisteme (în special programe) de modelare parametrică.

Profitând de studiile în domeniul fractalilor realizate de Mandelbrot 1982 – „The Fractal Geometry of Nature” [4.27] devine posibilă modelarea folosind calculatoare a unor forme naturale complexe.



Figură 4.13 Romanesco broccoli – exemplu de creștere fractalică

Teoriile sunt preluate în arhitectură mai ales pentru explorări formale în sensul generării unei imagini dinamice [4.28]. Apar noțiuni de „Blob” și „Fold”, de arhitectură crescută folosind coduri și sisteme genetice.

Formele devin realizabile odată cu dezvoltarea sistemelor CAD de proiectare în relație cu mașini CAM/CNC de prelucrare.

Domeniul devine rapid noua zonă de manifestare a avangardelor în arhitectură, formele și teoriile fiind ulterior preluate și în domeniul mobilierului. Formele create sunt spectaculoase, de cele mai multe ori generarea lor fiind imposibilă folosind mijloace tradiționale.

Chiar dacă metoda designului parametric promite rezolvarea unui număr mare de probleme constând în condiții impuse de mediu și de funcțiune, oferind o soluție optimizată, formele generate sunt încă dificil de realizat tehnic și atunci când aceasta este posibil, costurile sunt considerabile.

Teoriile recente ce apar sub forma Parametricismului susținut de Patrick Schumacher [4.29] încearcă definirea designului parametric ca un stil aplicabil la orice scară, de la urbanism până la designul de obiect. Accentul se pune mai ales pe componenta formală, stabilind regulile limbajului adaptat:

- fără tipologii familiare
- fără linii drepte sau unghiuri
- fără forme platonice
- fără repetiția elementelor constitutive.
- elementele care se folosesc sunt generate prin algoritm și nu prin modelare, forme bazate pe curbe de tip „spline” și volume de tip „blob” racordate.

Parametricismul promite posibilitatea adaptării proiectului la condiții complexe, face posibilă personalizarea în masă.

Curentul este în momentul de față la modă, formele generate sunt interesante contrastând cu aproape orice obiect din mediul existent. Cercetările în domeniu sunt văzute ca fiind proaspete și adaptate la noua tehnologie.

Chiar dacă există numeroase exemple de explorări având ca scop conformarea obiectelor la factori externi complecși, discursul se concentrează prea mult în zona facilă, pe latura formală mutând curentul într-o zonă periculoasă, care poate duce rapid spre ceea ce este un capăt de linie, considerând posibilitățile de dezvoltare ulterioare. Rămânând concentrat pe ideea de generare parametrică pură și nu pe explorarea unor posibilități de evoluție, designul parametric poate deveni doar o nouă tentativă de automatizare a procesului. Unele exemple anterioare au arătat că asemenea abordări au limitări clare atâta timp cât se bazează pe sisteme de calcul care nu sunt dotate cu inteligență artificială veritabilă.

Amenințările asociate unor astfel de abordări au fost identificate încă din fazele incipiente. Christopher Alexander [4.30] atrage atenția asupra unor aspecte care se dovedesc a fi valabile în momentul de față. La fel ca și în toate celelalte cazuri ale apariției unei tehnologii noi, arhitectii și designerii sunt tentați să folosească excesiv noile mijloace, ajungând în situația de a modifica condițiile și natura temei astfel încât folosirea noii tehnologii să fie justificată.

O altă amenințare este adaptarea prin reducerea designului la capacitățile de modelare ale programului și la capacitățile de utilizare ale programului de către designer. La fel ca și în celelalte situații ale utilizării de programe pentru proiectare există tentația de a folosi elemente facili de generat, chiar dacă aceasta are ca și consecință reducerea complexității problemei inițiale [4.31], [4.32], [4.33].

Aceste sistemele nefiind dotate cu inteligență artificială veritabilă este necesară, în faza de generare a ideii, intervenția umană. Până acum sistemele

parametrice s-au dovedit utile în zona de generare și de optimizare formală, dar plecând doar de la parametrii generici nu se poate obține o soluție cu adevărat inovativă, ci cel mult originală.

Prezentat ca o metodă inovativă de proiectare, procesul rămâne de cele mai multe ori unul de tip tradițional, având o abordare „top-down”. Se pleacă de la o formă sau o configurație prestabilită și se caută îmbogățirea și adaptarea ei la unele cerințe specifice folosind metode computaționale.

Pentru găsirea unor justificări se invocă adesea preluarea unor modele din natură sub o formă simplificată de biomimetism. Abordarea ignoră faptul că fenomenele fizice complexe ce țin de dinamica fluidelor sau de rezistența materialelor nu pot fi mărite la scară. Configurațiile funcționale la scară mică nu mai sunt fezabile odată ce acestea sunt mărite cu un factor mare. Rămâne de fapt un exercițiu formal care generează forme inedite, dar care nu poate rezolva probleme complexe de conformare la alți factori.

Critici la adresa curentului apar constant și în momentul de față, alimentate de expunerea amplă în media a obiectelor aparținând parametricismului, justificări ale teoreticienilor acestora apar a fi mai degrabă discursuri de marketing pentru obiecte avute „în stoc”. [4.34], [4.35].

Neajunsuri evidente ale abordării sunt utilizarea unor forme facil de generat, în general variații de „blob” accentul fiind plasat exagerat pe componenta vizuală în detrimentul celorlalte aspecte.

Curentul parametricist devine unul reductiv, toate deciziile fiind puse în seama unui algoritm. Reluând discursul problemelor de tip „wicked” un algoritm care să țină cont și care să aibe un răspuns adaptat la elementele contextului social, cultural, care să țină cont de elemente de tradiție sau de percepție este practic imposibil de generat. Cercetări în zona elaborării unui astfel de algoritm sunt idealiste, iar pentru a putea fi posibile este necesară finalizarea a ceea ce Stephen Hawking numește „teoria totului”[4.36]

Utilizarea de forme de tip „Blob” sau variații ale acestora nu este un mod de a rezolva problemele, ci doar o variantă de eludare a acestora.



Figură 4.14 Zaha Hadid „Mesa”



Figură 4.15 Jon Bailey. Masă

Utilizarea „rețetei” parametrice duce la generarea unor obiecte greu de diferențiat, mai ales atunci când componenta digitală domină partea finală a generării formei. Pentru diferențiere este necesară intervenția componentei umane într-un mod clar și vizibil exprimat în produsul finit.

În lipsa exprimării materialității, piesele trăiesc prin formă. Problemele apar în momentul execuției, unde imperfecțiuni „materiale” aduc prejudicii majore pieselor.



Figură 4.16 Mark Newson „Lockheed Lounge”. Exemplu de asumare clară a materialității



Figură 4.17 Zaha Hadid „Seamless”. Exemplu de negare a materialității

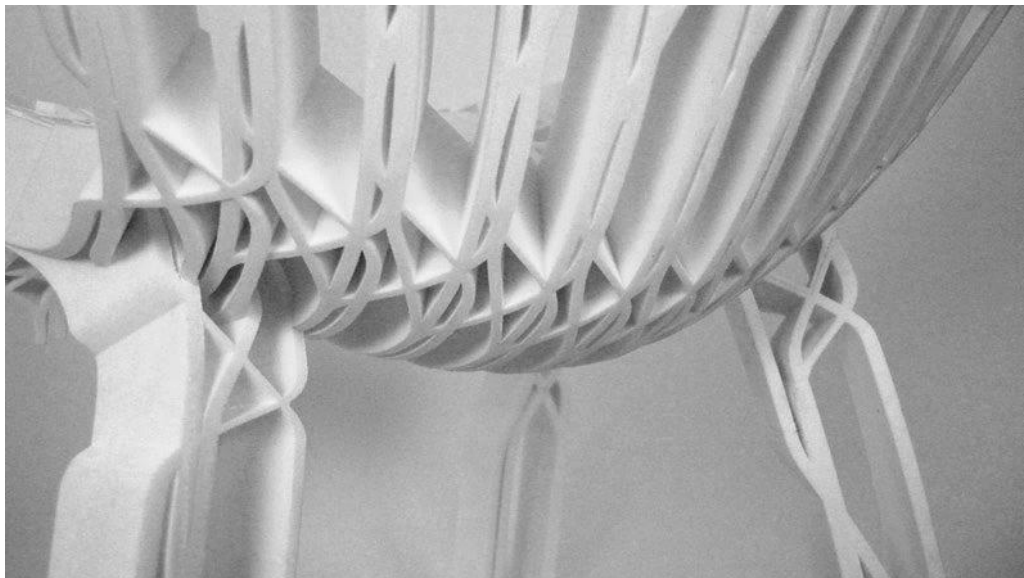


Figură 4.18 Zaha Hadid „Seamless” – model 3D

Există însă în cadrul acestui curent și designeri care studiază alte posibilități de folosire a avantajelor oferite de producția digitală. În cazul lucrărilor lui Ammar Eloueini – CoReFab se observă o preocupare pentru folosirea avantajelor oferite de sistemele digitale de producție pentru redefinirea conceptului de unicat în raport cu seria. Scaunele sunt generate ca instanțanee ale unui volum animat după mai mulți parametri. Teoretic seria poate fi compusă dintr-un număr nelimitat de „unice”.



Figură 4.19 Secvență de scaune Co-Re-Fab



Figură 4.20 Detaliu scaun serie Co-Re-Fab

Faza matură a curentului va fi marcată însă de un alt grup, reprezentat de a treia generație de designeri digitali. Încă din momentul de față aceștia încearcă să se distanțeze de ceea ce se promovează în acest moment ca fiind design parametric. Abordarea nouă constă în schimbarea întregului proces în care se face designul, depășind nivelul formal. Pentru folosirea la întreaga capacitate a posibilităților oferite de sistemele de calcul este necesară modificarea și crearea de către designeri de unelte (digitale) noi.

Discuția pe tema unicității pieselor devine și mai interesantă în momentul în care se asigură prin program imposibilitatea generării a două obiecte identice. În sensul acesta, alte exerciții folosesc pentru generarea formei surse perturbatoare irepetabile – generatoare de secvențe aleatorii, zgomot alb, sunete captate în timp real.



Figură 4.21 Lina Bo Bardi. Scaun „Giraffe” **Figură 4.22 Guto Requena. Scaun „Noise”**

Cea mai importantă caracteristică a noului proces de design este însă creșterea complexității. Este vorba despre o abordare similară problemelor de tip „wicked”, și nu despre creșterea complexității formale, abordare care va permite generarea unor produse adaptabile.

Dacă în cazul arhitecturii realizările în acest domeniu au prețuri prohibitive, experimentele din domeniul mobilierului, a standurilor expoziționale sau a pavilioanelor exterioare de mici dimensiuni sunt mult mai ușor de abordat.

Depășind caracterul de inovație la nivel formal, se observă prezența acelorași probleme anterior enunțate.

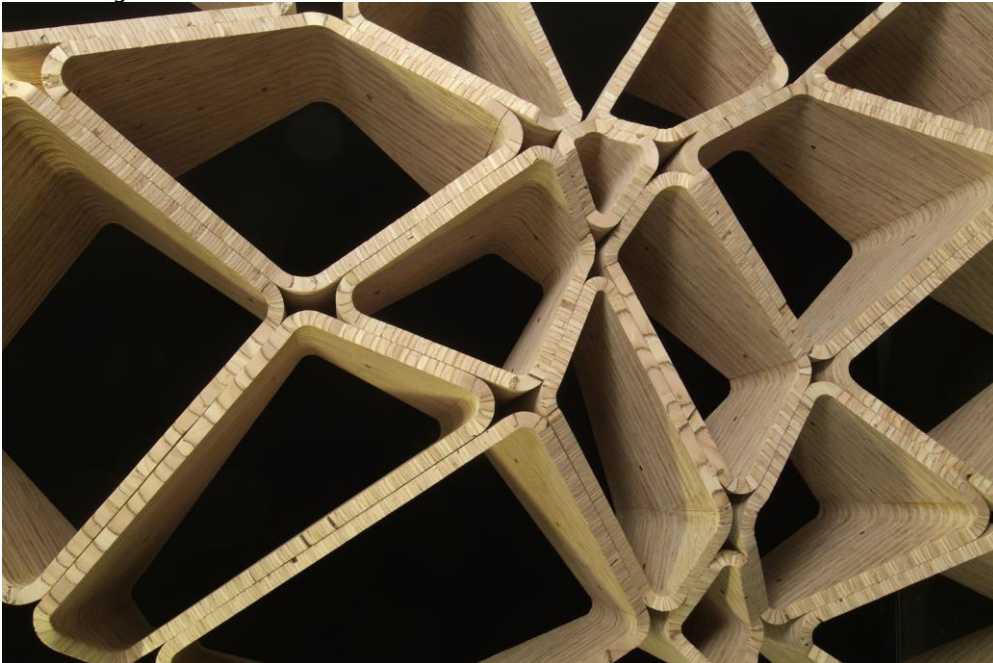
Un aspect important este lipsa de identitate conferită obiectelor, acestea fiind greu de diferențiat sau de atribuit unui autor. Chiar dacă unii designeri neagă existența acestei probleme, se încearcă asocierea imaginii lor în media cu a obiectelor create. În cazul abordărilor de acest tip este singura metodă de diferențiere a „obiectelor de autor”.

Fenomenul este similar fazelor incipiente din grafica electronică și digitală. Abordări inovatoare sunt asociate celor care le generează inițial, încercările ulterioare de reinterpretare, folosind elemente similare, neputând ieși de sub influența lucrării originale.

La nivel de detaliu poate apărea o adaptare prin limitarea designului la capacitățile de prelucrare. Formele complexe de dimensiuni mari necesită realizarea unor componente utilizând scule cu comandă numerică. Varianta eficientă ca și cost folosește materiale sub forma de plăci rigide, motiv pentru care majoritatea exercițiilor folosesc placaj de lemn, plăci semifabricate din lemn sau mai rar tablă, chiar dacă alegerea nu este cea mai potrivită din punct de vedere tehnic.

Dacă forma este generată de computer, pentru realizarea îmbinărilor dintre componente este necesară o decizie din partea designerului. Se poate opta pentru sisteme de conectare flexibile, care să se poată adapta situațiilor diferite, sau pe baza unui model inițial se pot face adaptări în mod automat pentru fiecare piesa în parte.

Pentru moment aceasta este zona unde apar diferențieri între design de calitate și lucrări care reprezintă doar explorări formale. Ceea ce trebuie remarcat este faptul că decizia de a alege un sistem de conectare se află într-o zonă dificil de automatizat. Mai mult, dezvoltarea unor abilități în această zonă se poate face momentan mult mai eficient prin experimentări fizice directe cu materialul și nu prin simulări digitale.



Figură 4.23 Atelier Architecture 64. Bibliotecă parametrică. Proces de fabricație care generează pierderi semnificative de material



Figură 4.24 Instalație „Manifold” AA Projects Review 2004. Îmbinări generice



Figură 4.25 Andrew Kudless, instalație „Chrysalis III”. Exemplu de rezolvare a îmbinărilor în corelare cu forma generată

4.1.8. Furnizori și producători de mobilier în RI4. Partea de inovare

Concluziile anterioare au definit ca și caracteristici definitorii ale industriei în RI4 fenomenele de globalizare, modificare tehnologică, inovare atât în zona produsului cât și a serviciilor conexe. În cazul țărilor cu costuri mari pentru producție, pentru menținerea pe piață este necesară inovarea continuă. Acest aspect cade în mare parte în sarcina departamentelor de design.

În zona furnizorilor se pot identifica patru tipuri, diferențiate în funcție de latura inovatoare a produselor [4.37]:

1. Vanzători. Constituiți în magazine mari sau lanțuri cu acoperire globală, nu dețin capacități de producție. Se specializează în procurarea și vânzarea eficientă a produselor standard, având predominant ca și colaboratori producătorii din țările cu cheltuieli mici pentru producție. Produsele comercializate nu sunt inovatoare. Se adresează segmentului de piață inferior până la mediu. Nu se practică personalizarea produselor, adaptarea la cerințe constând în general în posibilitatea furnizării altor piese din portofoliul furnizorilor față de stocurile existente. La nivel global tendința este de comasare a furnizorilor, bazată pe consolidarea lanțurilor de distribuție, pe economia de scară și pe mutarea vânzărilor preponderent pe platforme online.

2. Producție personalizată. Acoperă segmentul de piață care necesită adaptarea la cerințele specifice ale clientului. Nu este vorba de inovație în domeniul mobilierului, ci de personalizare în zona materialelor de finisaj (în special în cazul mobilierului tapițat) și a dimensiunilor, în sensul conformării la spațiu. Se folosesc sisteme și materiale standardizate. Pentru asigurarea unui timp redus de livrare acest tip de furnizor este constituit din firme relativ mici, distribuite în teritoriu. Este specializat în domeniul mobilierului de necesitate sau din clasa medie. Există posibilitatea unor colaborări sporadice cu designeri, în zona de consiliere pentru alegerea de materiale sau de generare a unor soluții deosebite în cazul lucrărilor cu buget limitat.

Zona principală de interes pentru designeri și arhitecți o reprezintă producătorii care pun accent pe partea de design și inovare.

3. Producători care pun accentul pe partea de design. În funcție de dimensiunile firmei pot avea un centru de design propriu sau se pot baza pe colaborări cu designeri externi. Pot fi specializați în producția de obiecte de design, în serie, sau de serie mică și unicat.

4. Cel mai avansat tip sunt producătorii inovativi. Inovarea necesită controlul direct al producției, motiv pentru care aceștia vor avea un departament de producție intern sau vor colabora cu centre de prelucrare în cazul necesității unor operațiuni de prelucrare complexe. Adresându-se în special segmentului de vârf, este posibilă generarea de venituri suficiente, fără ca volumul producției să fie un factor important.

4.2. Relația designerului cu tehnologia

4.2.1. Influența metodelor de producție asupra designului. Sucele de mână. Relația cu sistemele CNC

În perioada anterioară Revoluției Industriale, definită de producția în sistem manufacturier nu exista diferență între designer și artizan. Limitările produselor erau date de aptitudinile în domeniul compoziției, de îndemânare, de nivelul de cunoștințe și de considerente economice (timp necesar pentru manoperă, prețul posibil de obținut pe lucrare). Unele folosite erau exclusiv sucele de mână, în mare parte capabile să efectueze operațiuni foarte variate. Prețul redus, numărul mic de piese metalice fac posibilă modificarea sucelelor rapid și fără a implica costuri majore în cazul unor operațiuni deosebite. Mobilier produs această perioadă rămâne până în momentul de față ca având cel mai înalt nivel de execuție.



Figură 4.26 Abraham Roentgen. Birou

Prima fază a Revoluției Industriale atacă slujbele din domeniul debitării cherestelei și a dimensionărilor brute. Deși elimină muncile grele efectele

perturbatoare de pe piața muncii fac ca acest proces de tranziție să nu fie lipsit de probleme, aparând conflicte între bresle și industriasi.

Treptat apar utilaje care preiau tot mai multe funcții care țin atât de realizarea eficientă a îmbinărilor cât și de prelucrări grosiere ale elementelor decorative (realizarea unor profile, sculpturi). Totuși în prima fază nu se observă modificări majore, operațiunile de îmbinare și de realizare a componentelor decorative fiind în continuare realizate manual.

Utilajele evoluează constant până în prezent având ca scop realizarea eficientă a unor repere identice. În mod constant procesele se automatizează iar designul de produs trebuie să se adapteze.

Pentru a ajunge în producția de serie este necesară o fază de dezvoltare a prototipului și de adaptare a acestuia, în sensul conformării în vederea minimizării etapelor distincte de prelucrare (și de transfer a componentelor de pe un utilaj pe altul).

În urma presiunilor economice care solicită creșteri ale eficienței apare tentația de a reutiliza pe cât posibil șabloane și profile existente, în detrimentul generării unor elemente noi. Designul devine subordonat mașinii, ajungând să devină un proces de asamblare a unor elemente prestabilite. Fenomenul se accentuează pe măsură ce utilajele se uzează, în timp disparând din elementele auxiliare, lucru ce are ca și efect reducerea elementelor de limbaj formal avute la dispoziție.



Figură 4.27 Marconcini. Colecție „Del Vecchio”. Elemente decorative folosite identic pentru piesele de mobilier ale unei serii

Trebuie remarcat faptul că acest sistem permite, chiar dacă la un nivel calitativ inferior, realizarea de piese similare celor istorice, în serie, la prețuri care să le facă accesibile unei mari mase de clienți și utilizând o mână de lucru cu pregătire medie.

Se încearcă în mod continuu reducerea operațiilor manuale de finisare și de îndepărtare a defectelor datorate prelucrărilor mecanice. Acestea sunt de fapt consumatoare de manoperă și generatoare de variație între piesele produse.

Având la dispoziție peste 100 de ani și fiind modelul de succes al perioadei actuale de (supra)producție, acest mod de abordare al producției a avut și are în continuare o influență majoră atât asupra producătorilor cât și asupra designerilor. Corelat cu alte aspecte conexe, producția de serie, folosind utilaje specializate, ajunge să fie considerată ca unică metodă viabilă de a privi producția de mobilier.

Indiferent de gradul de complexitate, toate mașinile au ca și caracteristică funcționarea pe baza unui șablon. Acesta poate să fie fizic sau să se folosească unul în format digital. În cazul utilizării unui șablon sub forma unui fișier de date, acesta poate fi considerat similar șablonului fizic în toate cazurile în care acesta este asociat unui model de produs de serie, neavând posibilitatea de a introduce variabile în cadrul procesului.

Față de producția în sistem manufacturier, indiferent de fază, producția și designul adaptat industriei sunt văzute ca fiind inferioare prin prisma compromisurilor necesare în relația cu mașina. Ca și reacție, încă din fazele incipiente Revoluției Industriale apar curente care se opun tendinței, prima formă de manifestare fiind curentul Arte și Meserii. Pe baza acestuia apar și se desfășoară până în ziua de azi o serie de curente care evoluează în paralel cu sistemul de producție industrială [4.38], [4.39].

Grupurile apărute pe filiera curentului Arte și Meserii au o relație diferită cu tehnologia. În primul rând, relația designerului cu partea de execuție este mult mai strânsă, de cele mai multe ori designerul fiind și executant, caz în care e se definește ca fiind „meșter” sau „tâmplar”. Chiar prin aceasta încearcă să se separe de „designer-ul” care din punctul lor de vedere are alt sistem de valori. Denumiți de J.Krenov[4.40] „impractici”, aceștia se diferențiază de grupul care acționează în zona artistică, de „superstaruri” ale designului și de grupul producătorilor din domeniul mobilierului realizat în serie mică sau personalizat, dar adresat segmentului inferior de preț [4.41], [4.42], [4.43].

În creația lor partea care ține de căutări formale, detalii și îmbinări primează, tehnologia de execuție fiind subordonată acestor căutări. Se preferă scule electrice pentru prelucrări brute. Dată fiind amploarea mică a atelierelor de acest tip, de multe ori se utilizează pentru aceste operațiuni grosiere scule industriale vechi, achiziționate la prețuri accesibile. Prelucrările fine, explorările formale, îmbinările vizibile se fac în schimb folosind în mare parte scule de mână.

Un moment de inflexiune apare în momentul extinderii producției destinate consumului și în zona sculelor. În vederea creșterii profitului se reduce calitatea până la nivelul la care sculele ajung să fie doar obiecte care imită din punct de vedere formal scule, dar sunt lipsite de utilitate. Fenomenul este general, dar efectele majore se fac simțite în zona sculelor de mână și a sculelor electrice destinate amatorilor și micilor producători.



Figură 4.28 Rindele manuale. Sus producție sovietică, anii 1980. Jos rindea produsă de Veritas, Canada, 2010

Cele mai afectate sunt sculele de mână. Acestea sunt realizate din materiale de calitate îndoielnică. Aproape fără excepție nu pot fi utilizate în stadiul în care sunt puse în vânzare. Pentru a fi aduse într-un stadiu în care să poată fi folosite este necesară investirea de timp din partea utilizatorului. Este necesar ca acesta să aibe la dispoziție atât acesorii cât și cunoștințe detaliate pentru pregătirea sculelor. Ajunge să se dezvolte, pe bună dreptate, o prejudecată conform careia sculele de mână sunt inutile, lente și total inadecvate utilizării în producția de mobilier.

Întâlnirea cu piese istorice de mobilier, executate în sec. XIX provoacă reacții diferite. Diferența majoră de aptitudini este văzută cu resemnare, scuza care apare în mod invariabil este dată de lipsa de timp. Aparent se consideră că este posibil ca lucrări complicate să fie făcute folosind scule de mână, dar aceasta implică un consum enorm de manoperă, incompatibil cu condițiile actuale.

Având contact cu producătorii actuali, designerii ajung să se conformeze acestui mod simplificat de a privi realizarea prototipurilor și în final a produsului finit.

Din fericire situația nu este generalizată. Continuând direcția apărută în mișcarea Arte și Meserii ca și reacție la producția industrială de masă, grupuri de meșteri (designeri) continuă producția unor piese de mobilier unicat sau în serie mică. Acest curent (Studio Furniture) se află în zona de limită cu artele. În acest caz producția personalizată precum și dorința de a realiza construcția pieselor folosind îmbinări tradiționale sau diferite de cele standardizate necesită scule similare celor din sec. XVIII-XIX. Producția de scule de mână după al Doilea Razboi Mondial fiind în declin, se folosesc în continuare scule originale, existând preocupări în restaurarea și tranzacționarea acestora.

Fiind atenți la aceste semnale, apar pe piață producători noi care să satisfacă această nevoie pentru scule de calitate. Strategia abordată de aceștia este în prima fază reproducerea folosind materiale și tehnici moderne a sculelor tradiționale, fără a face niciun compromis calității. În mod surprinzător clienții s-au dovedit deschiși spre această abordare, fiind dispuși să plătească pretul semnificativ mai mare.



Figură 4.29 Rindele manuale contemporane produse de Lie Nielsen. Replici moderne, superioare, bazate pe rindelele Stanley Bedrock

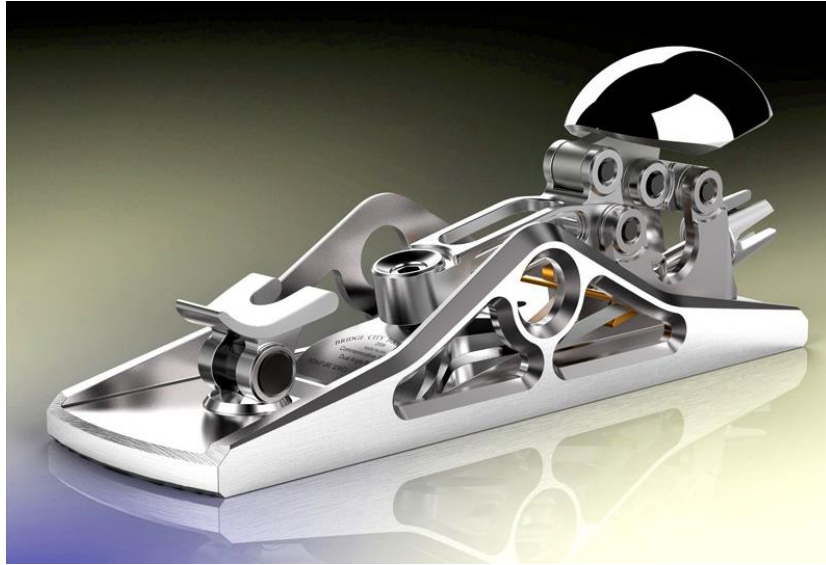
Dacă în faza incipientă grupurile gravitau în jurul școlilor, a atelierelor meșterilor – designeri sau artiști, apar în anii 1970 reviste dedicate, în special în SUA. Sunt atrase tot mai multe persoane pasionate de producția de mobilier, acesta devenind un hobby, o variantă mai evoluată de DIY. Emisiuni TV de succes încep să prezinte metode de lucru tradiționale. Fiind prezentate în timp real, devine evident faptul că anumite operațiuni, făcute cu sculele de mână potrivite, nu necesită nici pe departe timpii estimați de cei educați în utilizarea sculelor electrice.

În momentul de față mișcarea cunoaște o nouă dezvoltare având la bază comunicarea pe internet. Se studiază și partea de teorie, se traduc și se analizează metode prezentate în lucrări de sec.XVIII.



Figură 4.30 Editura Lost Art Press. Traducere și reeditare Andre Roubo – „L'art du menuisier”

Bazându-se pe o masă mai mare de utilizatori, apar în scenă tot mai mulți producători de unelte. În acest domeniu s-a depășit recent etapa caracterizată de reproducere ale sculelor istorice și se trece în faza de inovare. Acesta se bazează pe evoluția considerabilă a posibilităților de prelucrare și a apariției unor materiale noi. Nu toate sculele dezvoltate sunt însă de succes, existând cazuri în care modele evoluat lent de-a lungul timpului au avantaje.



Figură 4.31 Bridge City Works. Rindea manuală cu unghi ajustabil al lamei

Încercările producătorilor consacrați de a reintra pe piață, și de a reîncepe producția la standardele de calitate inițiale par a fi tardive și sortite eșecului. Odată pierdută încrederea clienților este aproape imposibilă recucerirea aceluiași segment.

Folosirea sculelor de mână de către aceste grupuri nu își are sursa în nostalgia unei perioade anterioare Revoluției Industriale sau în nevoia de diferențiere prin acest mod de producția industrială, ci se datorează unor considerente ce țin de calitatea pieselor produse, de eficiența modului de lucru și de economii financiare.

Utilizând scule de mână se pot realiza îmbinări complexe în mod economic, nefiind necesare scule specializate sau modificări frecvente ale reglajelor acestora. De asemenea prelucrarea suprafeței este posibil de executat în mod eficient având un rezultat superior metodelor mecanizate.

Adevaratul avantaj este în zona de explorare și de rafinare a formei. Sculele funcționând prin așchiera unei mici cantități la fiecare trecere, permit verificări și experimentări directe ale formelor generate. Deși aparent procesul este unul lent, metoda este mult mai eficientă decât realizarea unor piese finite pe cale mecanizată și revizuirea ulterioară a acestora, implicând modificări ale reglajelor sau generarea unor accesorii noi pentru utilaj.

În studiul de caz (cap. 6.2) se detaliază avantajele folosirii sculelor de mână în faza de căutare formală și diferențele față de explorări realizate în mediul digital.

La fel ca în orice alt grup există și în acest mediu extremiști. Denumiti în cercurile artizanilor „neanderthali” aceștia duc la extrem folosirea sculelor de mână eliminând complet utilizarea mijloacelor mecanizate, precum și a metodelor moderne de finisare folosind abrazivi. Reprezintă latura nostalgică, căutările lor sunt concentrate pe studierea metodelor vechi de lucru. Rezultatele sunt nu de puține ori surprinzătoare, în sensul redescoperirii unor metode care se dovedesc a fi mai eficiente decât era inițial considerat.

Aplicațiile acestor studii au efecte în dezvoltarea unor scule, metode de lucru și materiale cu aplicabilitate în special în zona restaurărilor.

În opoziție cu aceștia se află „normites”. Termenul folosit în SUA pentru a defini tâmplarii, micii producători de mobilier precum și amatorii pasionați, fani ai lui Norm Adams, care cred în existența unei scule electrice pentru orice operațiune. Prin această metodă încearcă compensarea unei lipse de dexteritate manuală precum și dorința de a accentua forma prin eliminarea oricărei variații. Folosesc în general scule comune, pentru care construiesc ghidaje complexe, adesea dedicate fiecărei lucrări în parte.

Abia în ultimul deceniu se pare că situația se îndreaptă spre reconciliere în sensul explorărilor modului de lucru hibrid. Acesta presupune folosirea cât mai eficientă din punctul de vedere atât al vitezei de lucru, al siguranței cât și al calității produsului finit al oricărei metode.

Situația se complică odată cu apariția în scenă a sculelor cu comandă numerică. [4.44], [4.45]

4.2.2. Influența utilajelor CNC în momentul actual

În funcție de grupul studiat se observă moduri de relaționare cu tehnologia CNC complet diferite:

1. Grupuri cu o ideologie provenită de pe filiera curentului arte și meserii, artiști.

Aceștia folosesc tehnologia nouă, dar într-un mod în care aceasta să nu ajungă să amenințe poziția omului ca și creator sau artizan. Mașinile cu comandă numerică sunt ținute într-o relație subordonată, misiunea care li se atribuie fiind fie prelucrarea brută, urmând ca ulterior orice urmă de prelucrare mecanică să fie înlăturată prin tehnici tradiționale, sau prin texturarea unor elemente, caz în care textura are un rol decorativ, secundar în piesă, dar având un caracter clar exprimat.

Deși recunosc posibilitățile de prelucrare, apare o problemă în relația avută cu utilajele CNC. Una din sursele probabile este faptul că acesta este primul tip de mașină care pe lângă faptul că nu mai este controlată într-un mod direct de om, nici nu mai utilizează un șablon tangibil. Trecerea directă din mediul virtual în mediul real contravine total modului tradițional de lucru, în care tranziția este un proces bazat în diferite proporții pe feedback senzorial și automatisme.

O altă sursă a tendinței de a ascunde mașinile noi ține de modul în care publicul percepe pentru moment aceste mașini. Sunt văzute într-un mod simplist, ca utilaje ce permit realizarea unui design în mediul real fără nicio intervenție (care să conțene) din partea omului.

Probleme apar și din modul impersonal și nediferențiat în care aceste mașini prelucrează materialul. Având modele identice, orice mașină poate replica piese identice.

Mai mult, este afectată însăși ideea de unicat și copie. Folosind aceste metode de prelucrare, unicatul în sensul acceptat nu mai există, iar prima piesă prelucrată poate fi văzută ca fiind o primă copie.

2. Tâmplarii adepți ai unui mod tradițional de lucru, care folosesc în mod firesc atât scule de mână cât și scule electrice.

Deși apreciază posibilele avantaje, percep în mare parte folosirea unui sistem digital de producție ca fiind adaptat seriei mari. În cazul producției de serie mică sau personalizată este văzut ca fiind un mod de a trișa la care se apelează în tentativa de a compensa prin resursele financiare avute la dispoziție lipsa aptitudinilor.

3. Producătorii de mobilier în serie și producătorii de piese personalizate.

Reprezintă probabil singurul segment în care aceste mașini sunt folosite într-un mod relaxat. Sunt folosite ca orice altă unealtă și sunt apreciate pentru capacitatea de a produce elemente repetitive, precise, mai ales în momentul în care sunt necesare prelucrări complexe. Sunt folosite eficient în realizarea unor îmbinări folosind elemente standardizate sau în prelucrarea elementelor tridimensionale.

Exemple în care să se folosească sistemele de fabricare digitală în mod creativ nu se regasesc în cazul acestor producători, accentul fiind pus pe producția eficientă în volume mari.

4. Grupurile de avangardă. Sunt exploratori în domeniul fabricației digitale. În mare parte sunt formați ca și designeri folosind intens mediul digital, iar în momentul de față au șansa de a-și materializa ideile într-un mod direct, nemediat sau alterat de un executant uman.

Sunt în perioada de rafinare a discursului teoretic concomitent cu încercări personale de descoperire a unor elemente de identitate.

Deși în aceste cazuri se observă folosirea inovativă a tehnicii, apar probleme semnificative în zona folosirii materialelor atât ca și adaptare la funcțiune cât și în zona de asamblare și conectare a componentelor.

Din analiza abordărilor se remarcă cele două grupuri care au influență majoră în zona de inovare: grupul artiștilor/meșterilor tradiționali și grupul exploratorilor fabricației digitale. Ambele grupuri dețin reciproc elemente vitale succesului, doar că ele sunt greu de reconciliat datorită modului diferit de a privi designul în relație cu tehnologia și materialul.

Atracția exercitată de noile tehnologii asupra grupurilor de designeri tineri și problemele de negociere cu materialitatea nu fac decât să adâncească diferențele.

Pe lângă aderarea la un discurs teoretic și generarea unei identități, succesul unui designer va sta în mare măsură în capacitatea de a prelua elemente din ambele direcții.

4.2.3. „Tehno-fabrica” și relația cu designerii

Fabrica de tip nou, conformă principiilor de bază ale RI4 este denumită tehno-fabrică. Dat fiind modul diferit de organizare, în cadrul RI4, pe lângă posibilitatea de personalizare a seriei se poate funcționa și în sistem descentralizat. Nu mai este necesară folosirea unor fabrici de mari dimensiuni, adaptate pentru producția în volume mari, producția putând avea loc în unități de dimensiuni mai mici, distribuite mai uniform în teritoriu.

Utilizarea unor fișiere și a mașinilor de prelucrare similare asigură o uniformitate a calității indiferent de locație. Astfel se reduc diferențele existente între producătorii de serie mare și micile ateliere, atât din punctul de vedere al distribuției în teritoriu cât mai important din punctul de vedere al capacității de a răspunde punctual la solicitările pieței.

Modelele de acest tip sunt studiate de Jochen Gros și Dagmar Steffen 2003 [4.46] fiind denumite sisteme post-industriale sau neo-artizanale. Bazate pe modelul unor proiecte pilot, desfășurate în Germania „Newcraft” [4.47], un grup de ateliere de mici dimensiuni grupate în jurul unor centre de producție digitală, studiul analizează noile priorități și modul în care se modifică relația designerului cu tehnologia.

Modelul propune o schimbare la nivelul actorilor implicați. Componentele necesare acestui nou mod de producție sunt:

1. Produsele virtuale (modele digitale ale obiectelor). Stau la baza producției în RI4. Nu este vorba despre simple modele geometrice ale unor piese de mobilier, ci de modele adaptate producției, rezultate în urma dezvoltării unui design generat în jurul capacității de personalizare și de execuție eficientă prin metode CAM.

2. Fabrica de tip RI4. Deține tehnologia necesară transferului designului digital în obiecte fizice.

O variație a acestui model de fabrică este centrul de prelucrare, model care apare în momentul de față și în România. Acesta este specializat în prestarea unor servicii de fabricație digitală pentru produse finite sau componente pentru terți, aceștia fiind fie producători care nu au acces la tehnologie, fie designeri care pot asigura personal restul de operațiuni necesare pentru finalizarea produsului.

3. Galeria de produse. Procesul de design în care clientul poate deveni co-autor se poate desfășura în mediul online, selecția atentă a materialelor necesitând contact fizic. Galeria de produse poate fi integrată centrului de prelucrare, biroului de design sau chiar formată din seturi de mostre trimise prin curierat.

Modelul propus are neajunsuri. Chiar dacă acest tip de descentralizare poate fi sustenabil, mai ales prin prisma asigurării unei dezvoltări regionale, acesta implică și unele aspecte care nu sunt luate în considerare de majoritatea studiilor similare. Marea parte a problemelor se datorează reducerii modelului economic la un mediu steril și complet reglementat.

Produsul designului, fiind informație, se supune regulilor de schimb ale acesteia. Propunerile de reglementare ale acestora folosind „editori” sau organizații similare caselor de discuri din industria muzicală vor fi imediat atacate atât de grupurile implicate în rețelele de partajare de fișiere cât și de producătorii de pe piața neagră. Dacă până acum proveniența obiectelor contrafăcute putea fi identificată, momentul trecerii la noua tehnologie va face acest lucru teoretic imposibil. Designerii și producătorii vor fi nevoiți să se adapteze, având ca variante posibile educarea și informarea clienților sau prin generarea constantă de inovații.

Concluzii:

Trecerea la RI4 vine pentru designeri cu o serie de oportunități, dintre care cele mai importante sunt:

- în relație cu un centru de prelucrare se poate ataca segmentul acoperit până acum de micii producători

- se poate consolida specializarea de „configurator de produs”, asigurând intermedierea relației între client și producător
- apare o deschidere pe partea de arte aplicate, spre renașterea ornamentului mai ales ca și element de personalizare: gravură laser, printare 3D, frezări ale suprafețelor

4.3. Posibilități de fabricație digitală

4.3.1. Tehnici de debitare și frezare CNC

În aceste domenii mașinile cu comandă numerică pot prelua funcțiile utilajelor tradiționale de prelucrare. Posibilitățile de control sunt mult mai diversificate, depinzând de numărul de grade de libertate ale utilajului. În momentul de față limitările în ceea ce privește posibilitatea de prelucrare prin frezare se reduce la accesul în zone dificile (care tradițional necesită dălți cu lamă curbată) și la modul de finisare al suprafeței datorat sculei așchietoare.

Ceea ce este interesant de urmărit este modul în care diferite grupuri de utilizatori aleg să folosească această tehnologie [4.48].

În primul rând se regăsesc producătorii care folosesc frezele CNC pentru realizarea unor piese în relief, de cele mai multe ori inspirate din ornamentele pieselor istorice. Pentru aceștia utilajul este perceput ca fiind o simplă sculă care permite creșterea eficienței sau producerea unor repere, în lipsa unor persoane specializate în această privință. Nu se fac explorări ale limitelor de prelucrare ale utilajului, modelele abordate sunt simple și odată definite sunt folosite la cât mai multe piese cu puțință. În cadrul firmelor nu există personal specializat în modelare digitală pentru crearea elementelor deosebite.

Presiunile economice, traduse în special prin timpi de prelucrare duc la adoptarea unor modele ce implică un număr cât mai mic de scule pentru prelucrare. Acest lucru are consecințe vizibile mai ales în adâncimea reliefului generat prin astfel de metode.

Pentru integrarea componentelor astfel prelucrate se recurge la ascunderea oricăror urme de prelucrare prin folosirea agresivă a abrazivilor, având ca și rezultat o pierdere a clarității detaliului.



Figură 4.32 Sculptură realizată prin frezare CNC

O suprafață diferită și o definiție mult mai clară a detaliului se poate obține folosind tehnici manuale de sculptură. În mod evident există un număr limitat de artizani capabili să producă piese de un asemenea nivel. Se observă însă în modul de lucru, la fel ca și în cazul celor care construiesc piesele folosind îmbinări realizate manual, încercarea de a se diferenția și de a explora exact zona de prelucrare care nu poate fi (încă) realizată automatizat (texturarea suprafeței prin păstrarea fațetelor rezultate prin dăltuire și realizarea unor tăieturi imposibil de executat prin frezare).



Figură 4.33 Sculptura manuală. Alexander Grabovetskyi



Figură 4.34 Sculptura manuală. Alexander Grabovetskyi. Detaliu suprafață

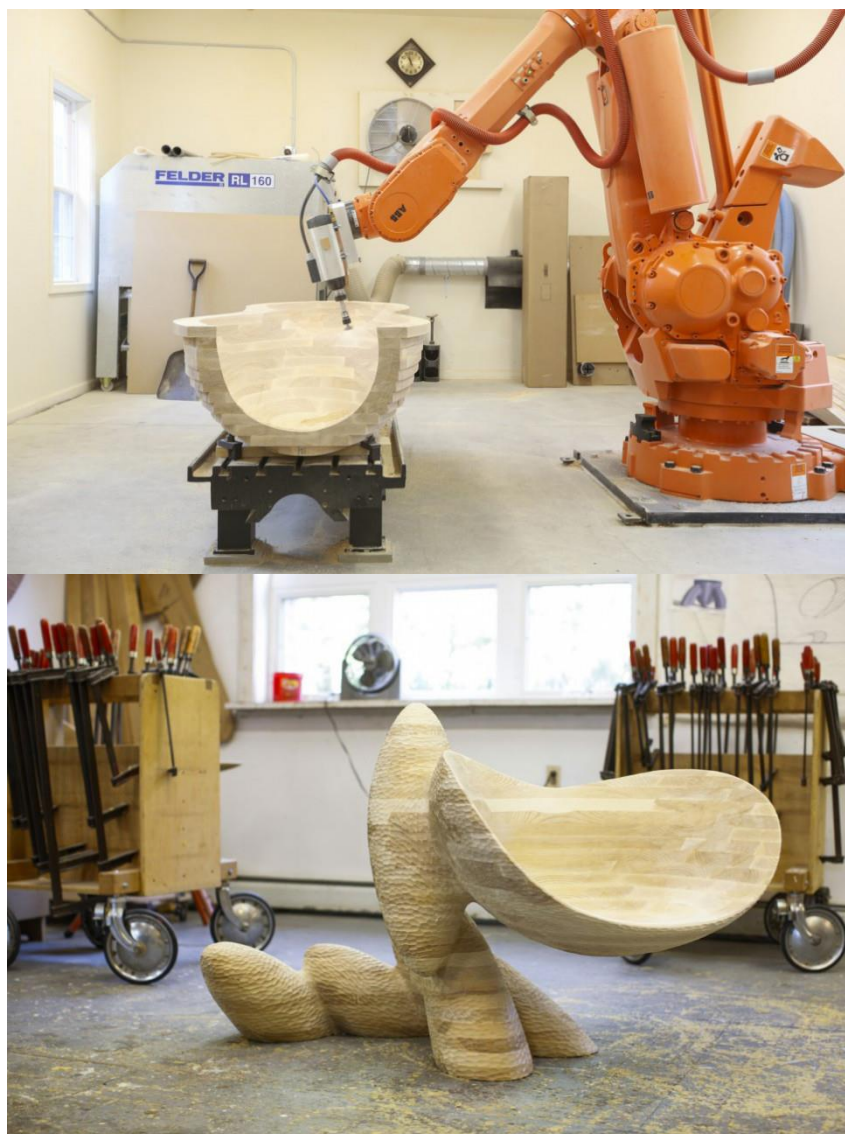
În unele cazuri este posibilă folosirea unei tehnici hibride, care să folosească frezări CNC pentru prelucrările brute, urmând ca suprafața să fie finisată ulterior manual. Problemele apar mai ales datorită modului diferit de lucru și în special a modului în care este percepută folosirea utilajelor automatizate.

În cazul designerilor specializați în modelarea digitală apar limitări datorate programelor utilizate sau capacităților încă limitate ale utilajului, în cazul producției. Modele considerate a fi complexe, realizate digital, încă nu reușesc să se apropie de complexitatea pieselor concepute și realizate manual.

Abordări hibride apar în zona mobilierului unicat sau a pieselor care fac tranziția către sculptură. Un exemplu în acest sens sunt piesele lui Wendell Castle. Deși explorează în piesele sale tehnici digitale de modelare și fabricare, implicarea lui în curentul „Studio Craft” face ca relația lui cu tehnica digitală să fie dificilă [4.49].



Figură 4.35 Wendell Castle. Scaun frezat CNC



Figură 4.36 Wendell Castle. Scaun frezat CNC - în lucru

Folosirea mașinilor de frezat CNC nu este bine văzută în rândul criticilor, chiar dacă aceasta se face doar în fazele de prelucrare brută. În cazul pieselor sale finisajul și rafinarea formei se face manual. În momentul de față sunt disponibile sisteme de finisare robotizată, capabile să urmărească forme mult mai complexe. Este foarte probabil ca nevoia de finisare manuală să vină în mod special din zona percepției noțiunii de unicat și de apartenență a piesei la autor [4.50], [4.51].

O abordare mult mai relaxată a relației cu tehnologia este cea a mutării accentului pe partea de concept lăsând vizibil modul de prelucrare. În aceste cazuri procesul de fabricație sincer exprimat devine parte integrantă a identității produsului.



Figură 4.37 Tom Pawlofsky și Tibor Weissmahr. Taburet

Alte căutări se fac în zona de prelucrare a suprafeței. Inițial considerate a fi defecte, anumite lucrări dovedesc valențele estetice ale texturilor generate de trecerile succesive ale frezelor. Abordarea este mult mai firească decât încercarea de ascundere a acestora prin folosirea de abrazivi, moment în care pe lângă pierderea detaliului apare și confuzia asupra modului în care piesa a fost realizată. Rămâne de văzut dacă în timp, după ce se va depăși faza de noutate a acestui tip de prelucrare, lăsarea vizibilă a urmelor de prelucrare va fi acceptată în același fel ca și în cazul sculpturii realizate manual.

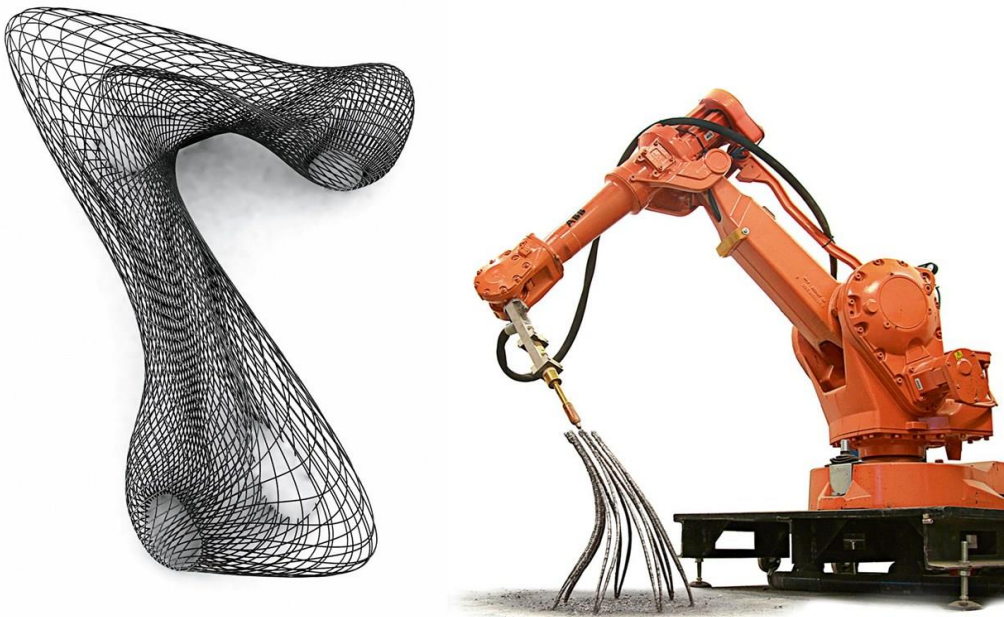


Figură 4.38 Robert Beach. Textură parametrică frezată CNC

4.3.2. Tehnici aditive

O metodă radical diferită de producție este bazată pe tehnici aditive folosind masini CNC capabile să genereze obiecte prin adiția de material. Aceasta se realizează folosind diferite metode, fiecare având la bază un material fuzibil.

Deși diferite ca și mod de generare a formei, folosind pulberi fuzibile, rășini lichide care polimerizează controlat sau filamente din mase plastice, aceste tehnici permit realizarea unor forme complexe, a căror realizare ar fi nefezabilă folosind tehnicile tradiționale, bazate pe substrația de material.



Figură 4.39 Printare 3D folosind metal în tehnica de sudură MIG



Figură 4.40 Joris Laarman Bancheta „Dragon”

În cazul mobilierului se folosesc în special mase plastice formate prin topirea controlată a unor filamente.



Figură 4.41 Scaune printate cu filament. Model Scaun Panton

Există unele limitări ale sistemelor actuale în ceea ce privește calitatea suprafeței generate, de cele mai multe ori fiind vizibile depunerile succesive de material. Este foarte probabil ca în viitor sistemele să fie perfecționate și problema să fie eliminată. Se pot obține astfel direct prin printare 3D obiecte cu suprafețe de o calitate similară celor obținute prin injectare de mase plastice în matrițe. Se pot realiza forme racordate, nu mai este necesară rezolvarea unor îmbinări între elemente.

Metoda se pretează la realizarea formelor complexe generate digital. Se pot realiza obiecte unicat sau serii cu variații între obiecte. Prețul, pentru moment relativ mare față de alte metode de producție, va continua să scadă pe măsură ce tehnica devine tot mai răspândită.



Figură 4.42 Printare 3D. Masă și detaliu

Fiind o tehnică aflată în faza ei incipientă, acest procedeu de producție este folosit în mare parte pentru realizarea unor studii în zona de explorare a formei sau, în alte cazuri, pentru realizarea de prototipuri pregătitoare producției de serie. Din punct de vedere estetic nu se poate vorbi încă de apariția unui mod de expresie matur al acestei tehnici. Se pune accent pe caracterul de noutate. Adesea pentru atragerea atenției există tentația generării obiectelor care ajung în zona de „clickbait”.

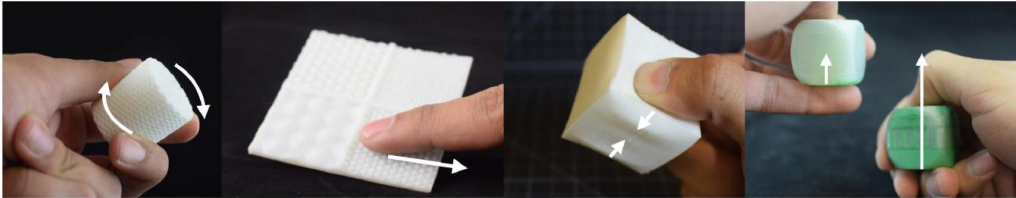


Figură 4.43 Mathias Bengtsson. Masă „Growth” – lemn nuc



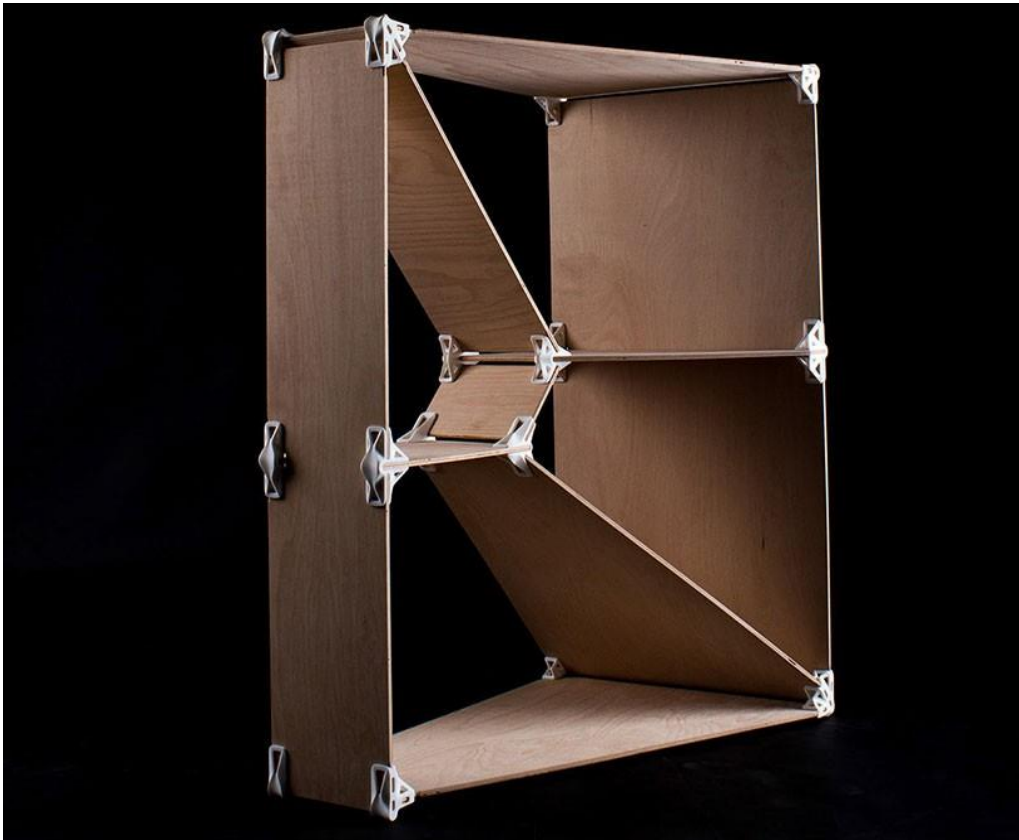
Figură 4.44 Mathias Bengtsson. Masă „ Big Growth” – formă generată și realizată digital. Se observă diferențe subtile ale curbelor generate digital față de cele realizate în sistem analogic

Realizarea cu predilecție în sistem monomaterial poate accentua forma complexă a obiectelor, în schimb apar neajunsuri în zona interacțiunii umane. În această direcție se fac studii pentru realizarea de combinații de materiale cu caracteristici diferite, posibil de procesat prin această tehnică [4.52].



Figură 4.45 Printare 3D folosind materiale cu caracteristici diferite [4.52]

Apar și în acest domeniu abordări hibride, în care se folosesc tehnicile de fabricație digitală aditivă pentru realizarea unor elemente complementare celor produse prin metode tradiționale. Acest mod de abordare, deși nu generează forme la fel de spectaculoase, reprezintă un mod mult mai matur de a folosi această tehnologie.



Figură 4.46 Olle Gellert. Sistem asamblare „Print to Build”



Figură 4.47 Olle Gellert. Sistem asamblare „Print to Build” detaliu îmbinare printată 3D

Odată cu această tehnologie apar și noi provocări la adresa designerilor. Una dintre ele este la nivel formal, unde vor fi nevoiți să depășească limbajul formal oferit direct de computer și să devină capabili să manipuleze formele rezultate în scopul generării unei diferențieri sesizabile, personale.

O altă componentă ce va trebui considerată este posibilitatea de a manipula spațiul perceptiv în afară de componenta sa vizuală. În aceste cazuri este necesară manipularea senzațiilor și emularea unor caracteristici ale materialelor tradiționale în materiale adaptate procedurilor de prelucrare aditivă.

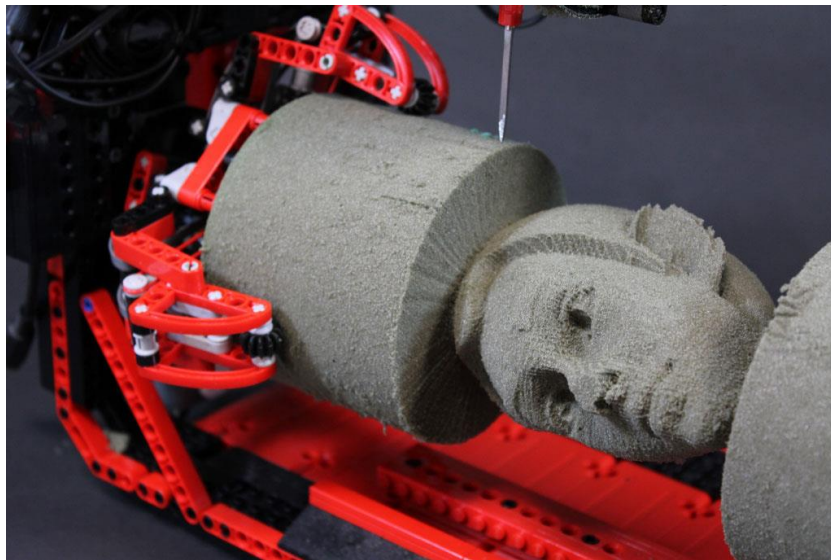
4.3.3. Popularizarea mijloacelor de fabricație digitală

Asemănător imprimantelor 2D, diferite sisteme de prelucrare digitală substractivă și aditivă se dezvoltă chiar de către utilizatori. Aceste sisteme de tip „open source” vor evolua, modelele viabile de dezvoltare fiind deja disponibile.

Dezvoltarea prototipurilor se face adesea folosind kituri LEGO Mindstorms. Apărute în 1994 kitul s-a bucurat de succes în momentul în care sursa pentru programare a fost făcută publică și posibil de modificat. A apărut o organizare pe platforme de tip „Wiki” (colaborativă) a utilizatorilor, bazată pe partajare și teste independente. Chiar dacă astfel de sistem poate fi ușor de atacat prin practici de vandalism digital, acestea nu iau amploare dată fiind capacitatea de autoreglare a sistemului.

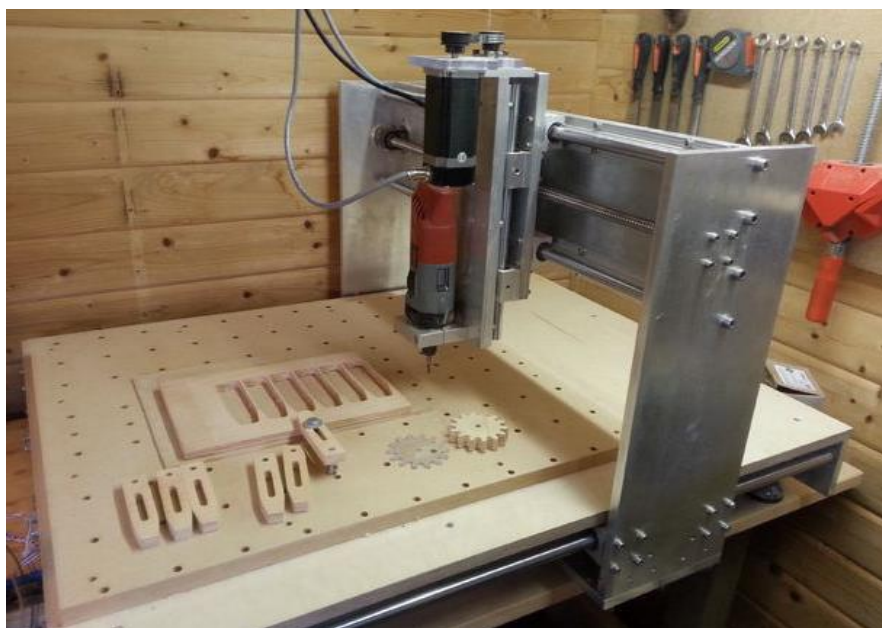


Figură 4.48 Arthur Sacek Sistem CNC realizat din Lego



Figură 4.49 Sistem CNC realizat din Lego - detaliu

Alte abordări folosesc pentru realizarea prototipurilor sisteme de tip Arduino. Fenomenul ia amploare, între 2005 și 2007 fiind vândute 700 000 de unități.



Figură 4.50 Freză CNC realizată în regim DIY

În ciuda faptului că aceste sisteme nu dispun de capacitatea și de fiabilitatea sistemelor industriale de prelucrare, au avantajul modificării facile. Dat fiind modul de prelucrare nu se poate face o diferență între piesele produse industrial și cele în regim DIY.



Figură 4.51 Exemplu de frezare

Acest fenomen de tip DIY extins în zona roboticii și a fabricației digitale este foarte important de urmărit. Acesta verifică în mediu real sisteme de rețele de fabricație digitală, concluziile apărute putând fi folosite pentru dezvoltarea Industriei de tip RI4. Pe de altă parte fenomenul duce la popularizarea domeniului și la dezvoltarea unor soluții inovatoare. Totodată se pune presiune pe producătorii de echipamente specializate, oferind alternative la prețuri reduse și împiedicând astfel apariția unei bariere în accesarea tehnologiei.

Devine clar faptul că lupta între designeri se va da în zona fabricației digitale. Abordările hibride sunt, la fel ca și în cazul producției tradiționale, cele mai eficiente. Fiecare dintre părțile implicate au avantaje. Pe de o parte artizanii cu experiență în tehnici tradiționale au la dispoziție un limbaj formal care nu este restricționat de posibilități de modelare digitală. Pe de altă parte, designeri care folosesc computere au acces la utilaje care să le permită realizarea unor obiecte cu un grad mare de precizie în mod direct, fără intermediari și fără nevoia de a-și dezvolta aptitudini manuale. Vor avea câștig cei care vor reuși să preia cu succes elemente din domeniul complementar, fără a compromite imaginea generată prin abordări ambigue.

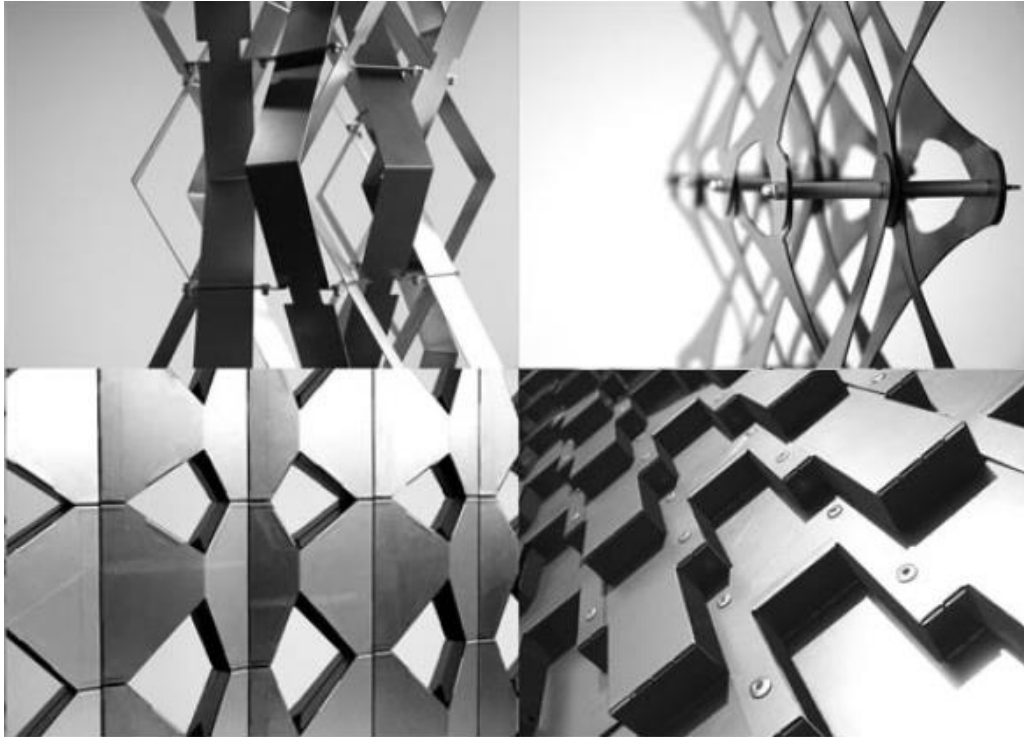
4.3.4. Abordări în cadrul învățământului.

În cadrul procesului de formare devin frecvente exercițiile de explorare a posibilităților de expresie puse la dispoziție de mijloacele digitale de proiectare și de producție. Temele abordate sunt diferite, dar se pot observa unele elemente comune.

Exercițiile au ca scop integrarea designerului/arhitectului în procesul de producție, punând accent atât pe procesul de fabricație cât și pe obiectul finit.

Un exemplu este atelierul de tehnici de design adaptate CNC [4.53], în cadrul ETH – Master of Advanced Studies in Architecture. În cadrul atelierului se utilizează ca și mod de lucru un proces de design care are loc integral în mediul digital. Pe lângă explorarea posibilităților de prelucrare și de manipulare a formei, devine la fel de importantă adaptarea la procesul de fabricație. Existând și în acest caz carențe în formarea designerilor, se apelează la tehnicieni specializați pentru rezolvarea aspectelor legate de asamblare.

Rezultatele obținute sunt analizate atât din punct de vedere estetic cât și al adaptării la modul de producție.



Figură 4.52 Detalii ale unor obiecte realizate în cadrul cursului [4.53]

Astfel de exerciții sunt strict necesare pentru adaptarea designerului la tehnologii noi, însă prezintă și unele riscuri.

În niciunul din cazuri nu se remarcă probleme în generarea formală bazată pe geometrii tradiționale sau generate parametric, mai ales în cazurile în care nu există curențe în cunoștințele de utilizare ale programelor de modelare. Zonele rămase neacoperite sunt cele care vin din interacțiunea cu limitările materialului, în special în rezolvarea asamblării elementelor.

Institute for Computational Design (ICD) și Institute of Building Structures and Structural Design (ITKE), realizează anual exerciții de fabricație digitală finalizate cu construirea unor pavilioane. Construirea acestora devine în sine un spectacol. În mod evident formele pot fi realizate mai economic folosind alte materiale și tehnici convenționale, având un consum mai mic de „mână de lucru” digitală. Rolul acestor exerciții este, pe lângă cel didactic de studiu al formei, acela de face remarcată deschiderea facultății către tehnologii noi. Formele realizate sunt de fiecare dată deosebite, se obțin astfel expunere (publicitate) în mediul online, se obțin finanțări pentru continuarea cercetărilor și se asigură colaborarea cu firme mari implicate în fabricație robotizată.



Figură 4.53 Pavilion ICT/ITKE 2015



Figură 4.54 Pavilion ICT/ITKE 2015 detaliu fabricare

De multe ori aceste aspecte de detaliu sunt omise, proiectarea în mediu digital mutând accentul pe imaginea de ansamblu. Rezolvarea modului de conectare a elementelor de multe ori este fie lăsată în sarcina unor colaboratori, fie se folosesc sisteme mult simplificate care nu sunt în concordanță cu imaginea de ansamblu a piesei.



Figură 4.55 Pavilion Flux - CCA Architecture/MEDIAlab 2009



Figură 4.56 Pavilion Flux – detaliu îmbinări

Chiar dacă folosirea unor tehnici aditive de producție (printare 3D) poate elimina aceste probleme, este greu de crezut că acest mod de producție se poate adopta pentru volume mai mari la prețuri la care să îl facă fezabil.



Figură 4.57 „Mantashell” 2013, Tulane University, New Orleans, Louisiana



Figură 4.58 „Mantashell” detalii îmbinare

În piesele realizate se observă concentrarea pe un număr limitat de mijloace de producție. Chiar dacă aceasta este o caracteristică a unei producții eficiente, sunt situații în care o abordare hibridă poate îmbunătăți sensibil produsul, mai ales la nivel de detaliu [4.54].

Figuri:

- Figură 4.1 Picturi rupestre. Cueva de les manos, Patagonia
<http://whc.unesco.org/en/list/936> accesat 09.08.2016
- Figură 4.2 Peștera Altamira picturi policrome
http://en.museodealtamira.mcu.es/Prehistoria_y_Arte/la_cueva.html
 accesat 09. 08.2016
- Figură 4.3 Evrythng. Platforma servicii WOT
<https://evrythng.com/platform/> accesat 09.08.2016
- Figură 4.4 Simbol Copyright
- Figură 4.5 Simbol Kopimi
- Figură 4.6 Pagina web „The Pirate Bay” <https://thepiratebay.org/>
 accesat 09.08.2016
- Figură 4.7 Peter Sunde „Kopimashin”
<https://torrentfreak.com/pirate-bay-founder-builds-the-ultimate-piracy-machine-151219/> accesat 09.08.2016
- Figură 4.8 Categoria de „physibles” a paginii The Pirate Bay
<https://thepiratebay.org/browse/605> accesat 09.08.2016
- Figură 4.9 Etape de generare formală automată folosind „Dreamcatcher”
<https://autodeskresearch.com/projects/dreamcatcher>
 accesat 09.08.2016
- Figură 4.10 Explorare formală automată folosind „Dreamcatcher”
<http://www.centrodeinnovacionbbva.com/en/news/software-designs-products-simulating-evolution>
 accesat 09.08.2016
- Figură 4.11 Antoni Gaudi. Model analogic
<http://b-processor.dk/manual/methods/simulation-design-tools/>
 accesat 09.08.2016
- Figură 4.12 Otto Frei. Modelare folosind pelicule de săpun
http://enacit3srv5.epfl.ch/WP_2013_SP/formery/wp-content/uploads/sites/19/2013/05/frei-otto_film-de-savon.jpg
 accesat 09.08.2016
- Figură 4.13 Romanesco broccoli – exemplu de creștere fractalică
http://andrewchen.co/how-to-be-a-growth-hacker-an-airbnbairbnb-craiglist-case-study/fractals_in_nature/
 accesat 09.08.2016
- Figură 4.14 Zaha Hadid „Mesa”
<http://www.arg4design.com/tododesign/ mesa-table-design-by-zaha-hadid-for-vitra/> accesat 06.08.2016
- Figură 4.15 Jon Bailey. Masă
<https://archimorph.com/2010/04/08/moskstraumen/>
 accesat 06.08.2016
- Figură 4.16 Mark Newson „Lockheed Lounge”. Exemplu de asumare clară a materialității
<http://fadmagazine.com/2009/04/29/marc-newson%E2%80%99s-lockheed-lounge-to-be-offered-at-phillips-de-pury-company-london-design-salesale-date-april-30-2-pm/> accesat 09.08.2016

- Figură 4.17 Zaha Hadid „Seamless”. Exemplu de negare a materialității
<http://www.dezeen.com/2006/12/07/zaha-hadid-furniture-exhibited-in-new-york/> accesat 09.08.2016
- Figură 4.18 Zaha Hadid „Seamless” – model 3D
http://www.kosmograd.com/newsfeed/images/seamless/seamless_01.jpg accesat 09.08.2016
- Figură 4.19 Secvență de scaune Co-Re-Fab
<http://digit-all.net/CoReFab-11625> accesat 09.08.2016
- Figură 4.20 Detaliu scaun serie Co-Re-Fab
<http://digit-all.net/CoReFab-11625> accesat 09.08.2016
- Figură 4.21 Lina Bo Bardi. Scaun „Giraffe”
<http://soodiebeasley.com/happy-birthday-lina-bo-bardi-1914-1992/> accesat 09.08. 2016
- Figură 4.22 Guto Requena. Scaun „Noize”
<http://www.gutorequena.com.br/site/work/objects/n-ize-chair/11/> accesat 09.08. 2016
- Figură 4.23 Atelier Architecture 64. Bibliotecă parametrică. Proces de fabricație care generează pierderi semnificative de material
<http://www.aa64.net/parametric-digital-furniture-studio-atelier> accesat 03. 08. 2016
- Figură 4.24 Instalație „Manifold” AA Projects Review 2004. Îmbinări generice
<http://matsysdesign.com/2009/06/18/honeycomb-morphologies/> accesat 06 08.2016
- Figură 4.25 Andrew Kudless, instalație „Chrysalis III”. Exemplu de rezolvare a îmbinărilor în corelare cu forma generată
<http://matsysdesign.com/category/projects/chrysalis-iii/> accesat 07.08.2016
- Figură 4.26 Abraham Roentgen. Birou
http://www.nytimes.com/2012/11/02/arts/design/extravagant-inventions-roentgen-furniture-at-the-met.html?_r=0 accesat 07.08.2016
- Figură 4.27 Marconcini. Colecție „Del Vecchio”. Elemente decorative folosite identic pentru piesele de mobilier ale unei serii
<http://www.marconcinistile.it/en/collection/del-vecchio/1> accesat 07.08.2016
- Figură 4.28 Rindele manuale. Sus producție sovietică, anii 1980. Jos rindea produsă de Veritas, Canada, 2010
Fotografii realizate de autor
- Figură 4.29 Rindele manuale contemporane produse de Lie Nielsen. Replici moderne, superioare, bazate pe rindelele Stanley Bedrock
Fotografii realizate de autor
- Figură 4.30 Editura Lost Art Press. Traducere și reeditare Andre Roubo – „L'art du menuisier”
<https://lostartpress.com/> accesat 10.08.2016
- Figură 4.31 Bridge City Works. Rindea manuală cu unghi ajustabil al lamei
<http://www.bridgecitytools.com/default/ct-17-dual-angle-block-plane-2.html> accesat 02.08.2016
- Figură 4.32 Sculptură realizată prin frezare CNC
<http://www.weiku.com/products-image/8775520/cnc-wood-engraving-tools.html> accesat 02.08.2016
- Figură 4.33 Sculptura manuală. Alexander Grabovetskyi

- <http://grabovetskiy.com/portfolio-custom-wood-carving/>
accesat 04.08.2016
- Figură 4.34 Sculptura manuală. Alexander Grabovetskiy. Detaliu suprafață
<http://grabovetskiy.com/portfolio-custom-wood-carving/>
accesat 04.08.2016
- Figură 4.35 Wendell Castle. Scaun frezat CNC
- Figură 4.36 Wendell Castle. Scaun frezat CNC - în lucru
<http://www.bloomberg.com/news/articles/2015-10-22/wendell-castle-furniture-made-by-robots-costs-350-000> accesat 06.08.2016
- Figură 4.37 Tom Pawlofsky și Tibor Weissmahr. Taburet
<http://www.fastcoexist.com/1681291/this-slicing-and-dicing-chainsaw-robot-makes-beautiful-furniture> accesat 06.08.2016
<http://www.kkaarrlls.com/index.php?feature=editions,7Xstool> accesat 06.08.2016
<http://www.designboom.com/design/7xstool-by-tom-pawlofsky-tibor-weissmahr/> accesat 06.08.2016
- Figură 4.38 Robert Beach. Textură parametrică frezată CNC
<http://www.grasshopper3d.com/photo/looking-up/next?context=user>
accesat 06.08.2016
- Figură 4.39 Printare 3D folosind metal în tehnica de sudură MIG
<http://www.wired.co.uk/article/steel-sketch> accesat 06.08.2016
- Figură 4.40 Joris Laarman Bancheta „Dragon”
<http://www.jorislaarman.com/work/mx3d-metal/> accesat 06.08.2016
- Figură 4.41 Scaune printate cu filament. Model Scaun Panton
<http://www.dezeen.com/2016/02/05/bartlett-students-ucl-3d-printed-filigree-chairs-robots/> accesat 09.08.2016
- Figură 4.42 Printare 3D. Masă și detaliu
<http://www.seriouswonder.com/bigrep-3d-printer-will-print-your-future-furniture/> accesat 09.08.2016
- Figură 4.43 Mathias Bengtsson. Masă „Growth” – lemn nuc
- Figură 4.44 Mathias Bengtsson. Masă „ Big Growth” – formă generată și realizată digital. Se observă diferențe subtile ale curbelor generate digital față de cele realizate în sistem analogic
<https://i.materialise.com/blog/3d-printing-meets-traditional-cabinetmaking-3d-printed-furniture-by-mathias-bengtsson/>
accesat 09.08.2016
- Figură 4.45 Printare 3D folosind materiale cu caracteristici diferite [4.52]
- Figură 4.46 Olle Gellert. Sistem asamblare „Print to Build”
- Figură 4.47 Olle Gellert. Sistem asamblare „Print to Build” detaliu îmbinare printată 3D
<https://www.behance.net/gallery/27812109/Print-To-Build-3D-printed-joint-collection> accesat 09.08.2016
- Figură 4.48 Arthur Sacek Sistem CNC realizat din Lego
- Figură 4.49 Sistem CNC realizat din Lego - detaliu
<http://arthursacek.com/lego-3d-milling-machine> accesat 09.08.2016
- Figură 4.50 Freză CNC realizată în regim DIY
<http://www.instructables.com/id/Building-a-CNC-router/> accesat 09.08.2016
- Figură 4.51 Exemplu de frezare
<https://www.youtube.com/watch?v=teUGq0IRehg> accesat 09.08.2016
- Figură 4.52 Detalii ale unor obiecte realizate în cadrul cursului [4.53]

Figură 4.53 Pavilion ICT/ITKE 2015

Figură 4.54 Pavilion ICT/ITKE 2015 detaliu fabricare

<http://icd.uni-stuttgart.de/?p=16220> accesat 10.08.2016

Figură 4.55 Pavilion Flux - CCA Architecture/MEDIAlab 2009

Figură 4.56 Pavilion Flux – detaliu îmbinări

<http://matsysdesign.com/2009/06/25/flux-architecture-in-a-parametric-landscape/> accesat 10.08.2016

Figură 4.57 „Mantashell” 2013, Tulane University, New Orleans, Louisiana

Figură 4.58 „Mantashell” detalii îmbinare

<http://matsysdesign.com/2013/03/04/mantashell/> accesat 10.08.2016

Referințe:

[4.1] Lundborg, Göran. „The hand and the brain." Tendon And Nerve Surgery In The Hand. A Third Decade, St Louis, Mosby Year Book Inc (1997): 3-7.

[4.2] Brunner, Clemens, et al. "BNCI Horizon 2020: towards a roadmap for the BCI community." Brain-computer interfaces 2.1 (2015): 1-10.

[4.3] Blefari, Maria Laura, Clemens Brunner TUG, and Boris Reuderink. „BNCI Horizon 2020."

[4.4] Peláez, Antonio López. „The robotics divide". Springer, 2014.

[4.5] Digital Planet: „Readying for the Rise of the e-Consumer" <http://fletcher.tufts.edu/~media/Fletcher/Microsites/Planet%20eBiz/Digital%20Planet%20-%20Executive%20Summary.pdf> accesat 07.08.2016

[4.6] Rubegni, Elisa, et al. „Wi-Wave: urban furniture for browsing internet contents in public spaces." Proceedings of the 15th European conference on Cognitive ergonomics: the ergonomics of cool interaction. ACM, 2008.

[4.7] Goldschmidt, Bertrand. „Atomic complex: a worldwide political history of nuclear energy." (1982).

[4.8] <https://ec.europa.eu/jrc/en/research/commission-priorities#cp2> accesat 07.08.2016

[4.9] <https://ec.europa.eu/jrc/en/research-topic/industrial-research-and-innovation> accesat 07.08.2016

[4.10] Sample, Ian. „Google boss warns of'forgotten century'with email and photos at risk." The Guardian (2015).

[4.11] Asimov, Isaac. „Runaround." Astounding Science Fiction 29.1 (1942): 94-103.

[4.12] Lyuben Dilov, „The trip of Icarus", 1974

[4.13] Nikola Kesarowski, „The fifth law of robotics", Otechestvo Publishing Housa, Sofia, 1983

[4.14] Harry Harrison: „The fourth law of robotics", 1986

[4.15] Nature 519,391(26 March 2015) DOI:10.1038/519391a

[4.16] Winfield, Alan FT, Christian Blum, and Wenguo Liu. „Towards an ethical robot: internal models, consequences and ethical action selection." Conference Towards Autonomous Robotic Systems. Springer International Publishing, 2014.

[4.17] Mori, Masahiro, Karl F. MacDorman, and Norri Kageki. „The uncanny valley [from the field]." IEEE Robotics & Automation Magazine 19.2 (2012): 98-100.

[4.18] <https://torrentfreak.com/pirate-bay-founder-builds-the-ultimate-piracy-machine-151219/> accesat 08.08.2016

[4.19] <https://autodeskresearch.com/projects/dreamcatcher> accesat 08.08.2016

- [4.20] Moretti, Luigi, Federico Bucci, and Marco Mulazzani. „Luigi Moretti: Works and Writings”. Princeton Architectural Press, 2002.
- [4.21] Almgren, F. J. „Minimal surface forms.” *The Mathematical Intelligencer* 4.4 (1982): 164-172.
- [4.22] Russel, E. S. „Form and function.” *A Contribution to the History of Animal Morphology*. London: Murray (1916).
- [4.23] Francé, Raoul Heinrich. „Plants as Inventors”. Simpkin, Marshall & Company, 1926.
- [4.24] Medawar, P. B. „D'Arcy Thompson and growth and form.” *Perspectives in Biology and Medicine* 5.2 (1962): 220-232.
- [4.25] Turing, Alan Mathison. „The chemical basis of morphogenesis.” *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 237.641 (1952): 37-72.
- [4.26] Aristid Lindenmayer, „Mathematical models for cellular interaction in development.” *J. Theoret. Biology*, 18:280–315, 1968.
- [4.27] Mandelbrot, Benoit. B.(1982): „The fractal geometry of nature.” WH FVeeman (1982).
- [4.28] Lynn, Greg, and Therese Kelly. „Animate form”. Vol. 1. New York: Princeton Architectural Press, 1999.
- [4.29] Schumacher, Patrik. „Parametricism: A new global style for architecture and urban design.” *Architectural Design* 79.4 (2009): 14-23.
- [4.30] Alexander, Christopher. „The question of computers in design”. 1965.
- [4.31] Serriano, Pierluigi. „Form follows software.” *ANNUAL CONFERENCE OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTER AIDED DESIGN*, Indianapolis. 2003.
- [4.32] Fowler, Martin, and Jim Highsmith. „The agile manifesto.” *Software Development* 9.8 (2001): 28-35.
- [4.33] Fielding, Roy Thomas. „Architectural styles and the design of network-based software architectures.” Diss. University of California, Irvine, 2000.
- [4.34] <https://richardcoyne.com/2014/01/18/whats-wrong-with-parametricism/>
- [4.35] <http://www.danieldavis.com/patrik-schumacher-parametricism/>
- [4.36] Hawking, Stephen. „The theory of everything”. Jaico Publishing House, 2006.
- [4.37] Buciuni, Giulio, and Stefano Micelli. „Rethinking the role of manufacturing in global value chains: an international comparative study in the furniture industry.” *Industrial and Corporate Change* 23.4 (2014): 967-996.
- [4.38] Massey, Anne. *I“nterior design since 1900”*. Thames & Hudson, 2008.
- [4.39] Sennett, Richard. „The craftsman”. Yale University Press, 2008.
- [4.40] Krenov, James. „The impractical cabinetmaker”. Van Nostrand Reinhold Co., 1979.
- [4.41] Cooke, Edward S., Gerald WR Ward, and Kelly H. L'Ecuyer. „The maker's hand: American studio furniture”, 1940-1990. Museum of Fine Arts Boston, 2003.
- [4.42] Olesen, Christian Holmsted. „Wegner: just one good chair”. Eds. Martin Gylling, and Birgit Lyngbye Pedersen. 2014.
- [4.43] Hansen, Per H. „Networks, narratives, and new markets: The rise and decline of Danish modern furniture design, 1930–1970.” *Business History Review* 80.03 (2006): 449-483.
- [4.44] <http://www.woodshopnews.com/columns-blogs/taking-stock/501763-industry-will-see-more-cnc-innovation-in-2012>

- [4.45] Rutzky, Randolph L. „High technē: Art and technology from the machine aesthetic to the posthuman”. Vol. 2. U of Minnesota Press, 1999.
- [4.46] Steffen, Dagmar, and Jochen Gros. „Technofactory versus Mini-Plants: Potentials for a decentralized sustainable furniture production.” MCPC03: The 2nd International Conference on Mass Customization and Personalization. 2003.
- [4.47] Gros, Jochen. „Furniture industry has to reconsider all products—call it customization design.” World Congress on Mass Customization and Personalization, HKUST, Hong Kong University of Science and Technology. 2001.
- [4.48] Krauel, Jacobo, Jay Noden, and William George. „Contemporary digital architecture: design & techniques”. Links, 2010.
- [4.49] Cheatle, Amy, and Steven J. Jackson. „Digital Entanglements: Craft, Computation and Collaboration in Fine Art Furniture Production.” Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing. ACM, 2015.
- [4.50] Nagata, Fusaomi, et al. „Robotic sanding system for new designed furniture with free-formed surface.” Robotics and Computer-Integrated Manufacturing 23.4 (2007): 371-379.
- [4.51] Korn, Peter. „Why we make things and why it matters: the education of a craftsman”. Random House, 2015.
- [4.52] Torres, Cesar, et al. „HapticPrint: Designing Feel Aesthetics for Digital Fabrication.” Proceedings of the 28th Annual ACM Symposium on User Interface Software & Technology. ACM, 2015.
- [4.53] Fricker, Pia, and Oskar Zieta. „CNC Compliant Methods of Design-Understanding Technology.” (2006).
- [4.54] Maeda, John. „Design education in the post-digital age.” Design Management Journal (Former Series) 13.3 (2002): 39-45.

5. TIPOLOGII MAJORE. DIRECȚII DE EVOLUȚIE

5.1. Producători de mobilier în serie mică

Acest tip de producători sunt specializați în producția de mobilier care se adresează în special pieței locale. Produsele sunt inspirate din obiecte cunoscute ca și design sau creații proprii. Firmele încearcă acoperirea segmentului inferior și mediu de piață, încercând să compenseze economia de scară a firmelor mari prin folosirea de materiale și forță de muncă locală, transporturi limitate la un areal restrâns.

Având acoperire locală, nu există necesitatea realizării unor volume mari. Au avantajul de a putea realiza la comandă variații în cadrul modelelor prestabilite, dar cu costuri mai ridicate sau având cantități minime impuse. În acest mod se situează într-o zonă foarte sensibilă mai ales în momentul trecerii la noul tip de industrie.

Pe de o parte poziția lor va fi atacată de producătorii de serie mare, care își vor dezvolta posibilități de producție personalizată, realizată în unități dispersate mai uniform în teritoriu. Pe de altă parte, micii producători care pun accent pe design și inovare vor avea capacitatea de a produce mobilier în serie mică fie în unități proprii fie în centre de prelucrare.

O șansă pentru funcționarea în continuare a acestui tip de producător este mutarea accentului pe producția elementelor pentru personalizarea pieselor de serie mare.

Mutarea în zona de inovare ar necesita reutilizarea, lucru greu de crezut dat fiind faptul că firmele din această zonă funcționează adesea folosind utilaje vechi. Pe lângă aceasta, o conducere educată în spiritul producției de serie mică se poate dovedi incapabilă de a ieși din strategia de creștere a eficienței și scăderea prețului pentru a rămâne pe piață, strategie care are șanse minime de reușită în noul tip de industrie.

Ca și caracteristică de grup, producătorii din această zonă sunt înclinați către o producție eficientă în sensul realizării rapide. Se folosesc aproape exclusiv scule electrice, se încearcă păstrarea unor reglaje ale utilajelor cât mai mult posibil, în detrimentul variației produselor. Orice nevoie de adaptare este privită cu reticiență, se încearcă adaptarea piesei la ce se poate face rapid, chiar dacă aceasta impune concesii făcute calității sau designului.

5.2. Mobilier de serie mare

Ca și fenomen, mobilierul de serie mare reprezintă o direcție care se va restrânge în ipotezele Revoluției Industriale 4.

Unele zone de nișă vor rămâne încă active, puține din ele fiind în continuare interesante de studiat din punctul de vedere al designerului.

5.2.1. Mobilier de necesitate

Producând piese generice ca design, producătorii acestui tip de mobilier atacă un segment de piață pe baza prețurilor reduse. Șansele de supraviețuire în acest segment sunt date de zonele neacoperite de sistemele de distribuție ale firmelor mari concurente, mult mai eficiente pe acest segment datorită scării foarte mari la care se desfășoară producția.

Dacă în perioada anilor 2000 existau firme cu magazine proprii de desfacere acum acestea sunt din ce în ce mai puține. O variantă de funcționare este aceea de a furniza mobilier lanțurilor mari de magazine cu produse pentru bricolaj și construcții. Pentru menținerea unui profit, calitatea produselor este de cele mai multe ori îndoielnică, designul de asemenea.



Figură 5.1 Colțar PAL bucătărie „Ares”

Pe lângă firmele mari, apare pe piața locală și concurența din partea micilor producători de mobilier realizat la comandă, capabili de adaptare la cerințe diferite datorate preferințelor clientului sau conformării spațiului.



Figură 5.2 Birou „Dan”, dormitor „Cezar”

Piese funcționale realizate în serie mare: mobilier din plastic, scaune monococă, mobilier pentru exterior etc. reprezintă segmente care se află înafara domeniilor afectate de trecerea la RI4.



Figură 5.3 Scaune monococă din plastic

5.2.2. Mobilier de inspirație istorică

În această categorie se înscrie mobilierul care preia anumite elemente din stilurile istorice. De cele mai multe ori se preiau elemente decorative caracteristice stilului care se reproduc folosind lemn masiv, sau în alte cazuri elemente frezate din MDF. În rest este preferată pentru construcție folosirea materialelor semifabricate, stabile dimensional (panel, MDF, PAL).

În mod uzual deciziile luate în domeniul designului sunt discutabile. Mobilierul astfel realizat este prezentat ca fiind de o calitate deosebită în comparație cu mobilierul generic realizat folosind plăci și sisteme standardizate de îmbinare. De cele mai multe ori diferențele nu sunt semnificative, acestea rezumându-se la imitarea unor îmbinări tradiționale și la aplicarea unor elemente decorative. Este o zonă în care se folosesc pe scară extinsă sistemele de producție cu comandă numerică, fiind necesară producerea elementelor cu forme complexe într-un mod cât mai economic și cu un grad mare de repetabilitate. Nu se poate vorbi în niciun caz despre o utilizare creativă a uneltelor CNC sau de explorarea limitelor acestora.

Surprinzător este modul de percepție al acestor unelte de către producători. Acest segment este posibil unicul domeniu în care acest tip de unelte sunt acceptate într-un mod deschis. Chiar în pliantele de prezentare, spre deosebire de orice alt segment, acestea apar alături de scule tradiționale.

Publicul cărui i se adresează acest tip de mobilier devine tot mai puțin numeros. Este vorba în mare măsură de cei din generația „baby boomers”, și în mică măsură de un segment al „Gen X”. Prețul accesibil al pieselor le face utilizabile în zona de amenajări scenografice, relativ efemere, ale spațiilor din segmentul

destinat serviciilor. În zona rezidențială se limitează cel mult la furnizarea de piese deosebite, contrastante în peisajul mobilierului modern.

Chiar dacă se folosesc unelte performante, atacarea segmentului de piață cu produse la prețuri relativ mici nu permite generarea de soluții personalizate cu adevărat, în afară de variantele oferite în mod uzual.

Rămâne de văzut dacă acest tip de firmă, bazată pe o producție într-un mediu controlat și separat de spațiul utilizatorului final va reuși să se adapteze la o producție personalizată existând posibilitate de colaborare cu designeri care încearcă depășirea tiparelor și reinterpretarea modelelor istorice, păstrând însă producția la un cost care să o facă accesibilă unui public larg.

O tendință din partea acestor producători este modificarea percepției asupra firmei și atacarea unui segment superior. Sunt căutați clienții cu un gust estetic insuficient dezvoltat și cu cunoștințe superficiale despre produse, fără să aibe la dispoziție un designer care să îi consilieze în alegerile făcute.



Figură 5.4 Linie producție Marconcini

O altă tendință este realizarea mobilierului cu un nivel mai mare de calitate. Problema apare în momentul în care acesta ajunge într-un segment de preț unde concurența vine din partea producătorilor capabili să ofere soluții personalizate la un nivel de calitate similar.

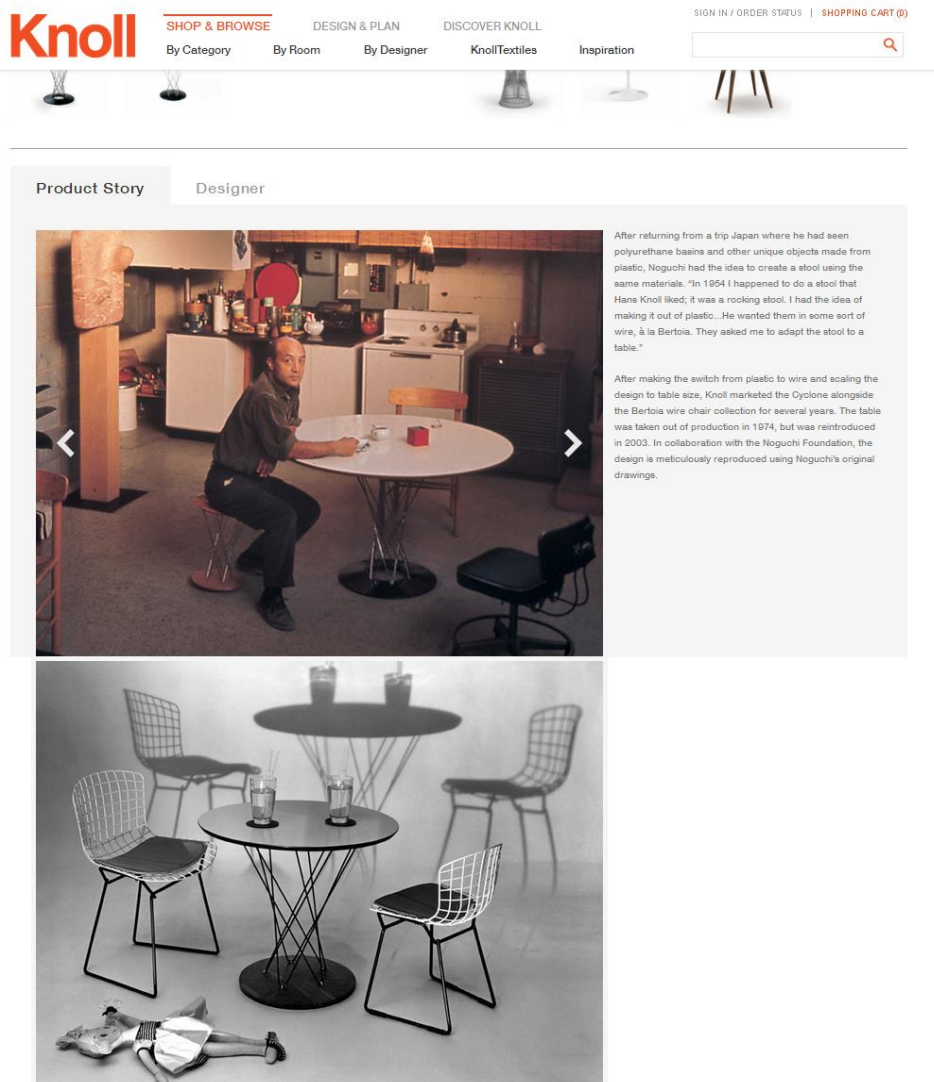
5.2.3. „Design Icons” (Piese celebre de design)

Producerea unor piese devenite obiecte cult de design reprezintă un segment râvnit de aproape orice firmă. Se pot produce în serie, sunt invariabile și protejate de drepturi de autor. Amenințările la adresa poziției acestor firme sunt

puține, iar pe viitor singura posibilitate de a fi afectate ține de dinamica percepției noțiunilor de „brand”, original și copie în momentul în care se schimbă metodele de producție. Obiectele sunt recunoscute atât de designeri cât și de publicul larg dată fiind expunerea lor în toate mediile de comunicare. Prețurile la care se pot comercializa asigură obținerea unor profituri considerabile.

În viitor este importantă descoperirea și intuirea corectă a pieselor selectate pentru portofoliu. Miza este foarte mare și alegeri greșite pot duce rapid la scăderea prestigiului firmei, lucru care inevitabil se traduce prin scăderea profitului.

O strategie de succes este colaborarea cu designeri consacrați. Acest tip de producător este căutat de aproape toți designerii care încearcă lansarea unor produse inovatoare.



Figură 5.5 Website Knoll. Pagina dedicată lui Isamu Noguchi



Figură 5.6 Website Knoll. Designeri ai produselor aflate în portofoliu

Pe lângă firmele consacrate, care au portofoliul aproape complet din zona obiectelor devenite celebre, apar producători din zona mobilierului de serie generic care reușesc, în urma colaborării cu designeri talentați, obținerea treptată a statutului de obiect de design pentru anumite produse. Primul pas în această

direcție este participarea la competiții de prestigiu în design, unde obținerea unui premiu echivalează cu recunoașterea statutului piesei.

Dezvoltarea unui asemenea produs nu se poate face fără cunoașterea profundă atât a capacităților materialului cât și a posibilităților eficiente de prelucrare a acestuia.



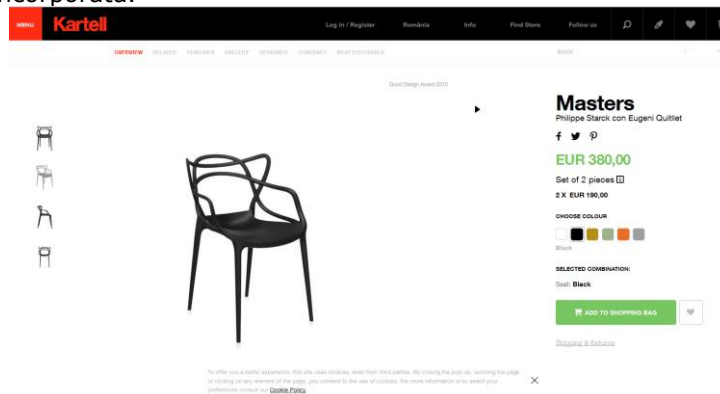
Figură 5.7 Pedrali. Scaun Frida 752 Design Odo Fioravanti. Câștigător „German Design Award”, 2014

5.2.4. Copii

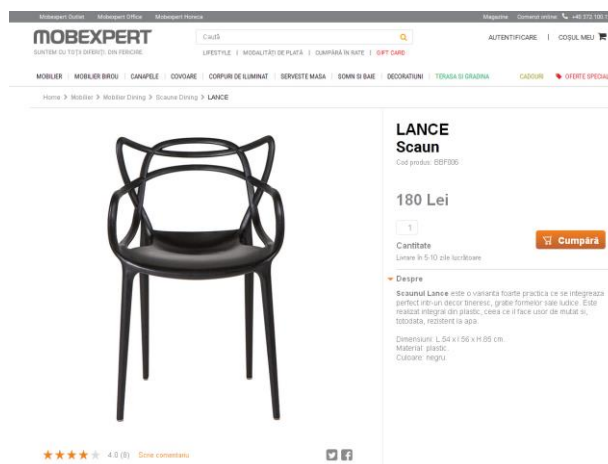
Sectorul este strâns legat de obiectele celebre și se bazează pe diferite metode de a eluda problema drepturilor de autor pentru a le putea produce. În cele mai multe cazuri diferențele între copii și obiectele realizate sub licență sunt minime, publicul neavizat având dificultăți în a le diferenția.

Se disting două direcții. Pe de o parte există producători specializați în copierea cât mai fidelă a produsului original. Evitând problema drepturilor de autor, acestea pot fi vândute la prețuri mult sub produsele originale. De cele mai multe ori diferența de calitate este mică, urmând ca în momentul în care se folosesc metode similare de producție automatizată acestea să fie teoretic complet anulate.

În acest caz rămâne de discutat care este semnificația „originalului” creat în serie sub licență și o „copie” virtual identică. Chiar dacă influența noțiunii de „brand” ca și mod de manifestare a statutului se regăsește în cazul produselor destinate interacțiunii digitale, este improbabil ca aceasta să se regasească și în cazul mobilierului, cel puțin în cazul celui convențional. Percepția s-ar putea schimba considerabil în cazul mobilierului interactiv, care conține o cantitate mare de tehnologie încorporată.



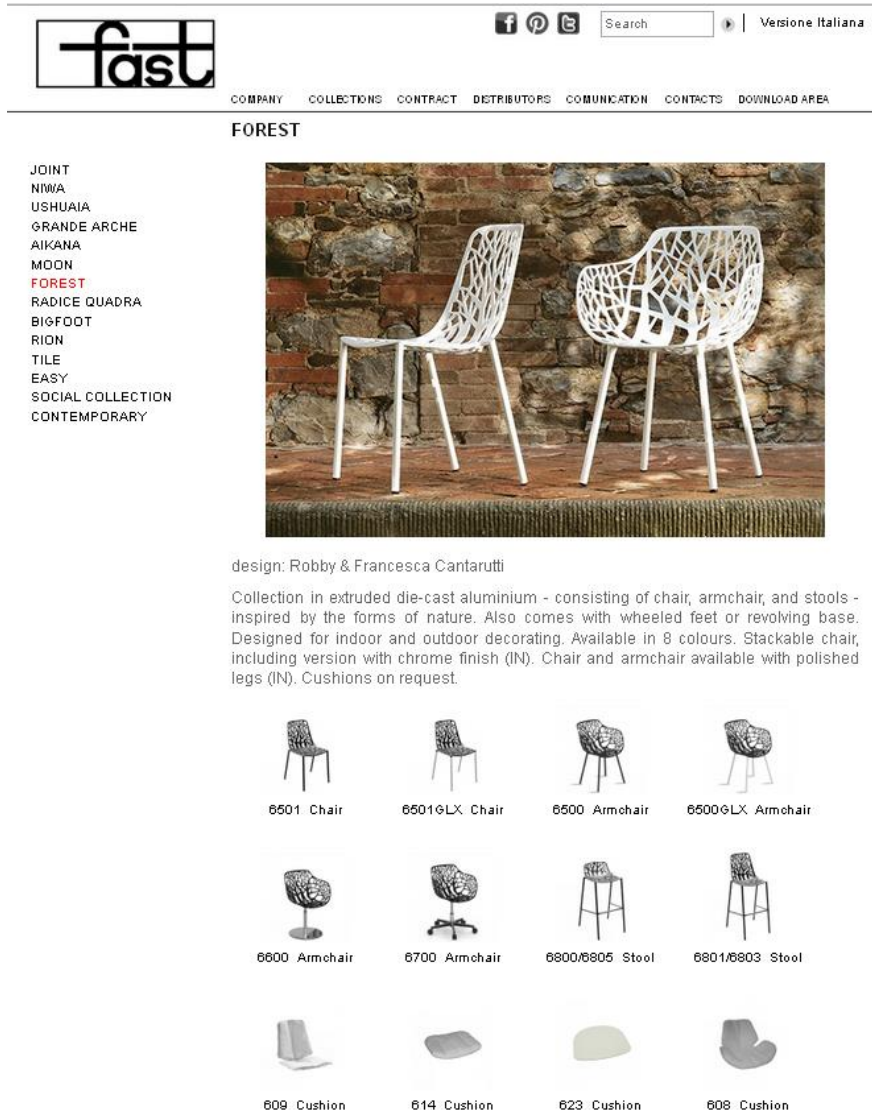
Figură 5.8 Scaun Masters. Designer Philippe Starck, produs de Kartell



Figură 5.9 Copie scaun Masters

O atitudine mai nuanțată o au producătorii care aleg să producă piese inspirate din modele cunoscute, dar cu modificări care să le diferențieze vizibil de cele originale. Aceasta atitudine este clar asumată și în modul în care firmele sunt prezente în mediul online.

În multe cazuri, o asemenea strategie de a folosi ca sursă de inspirație piese celebre de design și de a produce în serie alternative la prețuri sensibil mai mici, a salvat de la dispariție unii producători. Pentru a se menține însă pe piață este necesară inventarea unei imagini proprii și prezența vizibilă în mediul online corelat cu o trecere gradată în segmentul de producție personalizată. Aceste modificări sunt dificile, mai ales în momentul în care există în cadrul firmei o tradiție a producției de serie.



fast Facebook Pinterest Tumblr [Versione Italiana](#)













[COMPANY](#) [COLLECTIONS](#) [CONTRACT](#) [DISTRIBUTORS](#) [COMMUNICATION](#) [CONTACTS](#) [DOWNLOAD AREA](#)

FOREST

- JOINT
- NIWA
- USHUAIA
- GRANDE ARCHE
- AIKANA
- MOON
- FOREST**
- RADICE QUADRA
- BIGFOOT
- RION
- TILE
- EASY
- SOCIAL COLLECTION
- CONTEMPORARY

design: Robby & Francesca Cantarutti

Collection in extruded die-cast aluminium - consisting of chair, armchair, and stools - inspired by the forms of nature. Also comes with wheeled feet or revolving base. Designed for indoor and outdoor decorating. Available in 8 colours. Stackable chair, including version with chrome finish (IN). Chair and armchair available with polished legs (IN). Cushions on request.

			
6501 Chair	65016LX Chair	6500 Armchair	65006LX Armchair
			
6600 Armchair	6700 Armchair	6800/6805 Stool	6801/6803 Stool
			
609 Cushion	614 Cushion	623 Cushion	608 Cushion

Figură 5.10 Seria Forest, produsă de Fast, Design Robby și Francesca Cantarutti




Figură 5.11 Piese inspirate din seria Fast Forest

Recent se observă o modificare în modul în care producătorii produselor originale reacționează la acest fenomen. Variantele de reducere a diferenței de preț nu sunt fezabile în toate cazurile. Nici reglementările legislative nu funcționează, mai ales în momentul în care producția se face în țări din afara zonei UE sau SUA.


Singura metodă identificată ca fiind validă este educarea publicului, începând cu comunitatea designerilor, a arhitecților și ajungând până la clientul final. Se apelează la prezentarea aspectelor economice, etice și ecologie asociate susținerii producătorilor de piese originale. Unele platforme online prezintă alături de firmele ce produc copii și produsele originale.

beORIGINAL™ HOME ABOUT US MEMBERS JOIN US FELLOWSHIP **NOT ORIGINAL** PRESS NEWS CONTACT US f i t e

NOT ORIGINAL



Be Original America's commitment to educating and informing the public about the importance of original design, also includes mentioning those products and companies that do not support original design. Those companies and individuals who intentionally deceive or confuse the customer regarding design origin or choose to tacitly support copies and knockoffs. Please feel free to [contact us](#) with examples of original designs that are being copied and sold in the marketplace.




KNOCKOFF OF THE STANDARD CHAIR

A copy Vitra's Standard chair, designed by Jean Prouvé.

[VIEW ORIGINAL](#)

➤

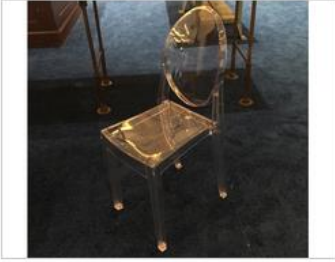


KNOCKOFF OF THE EAMES MOLDED STOOL

A copy Herman Miller's Eames Molded Stool, seen at Black Barn restaurant, originally designed by Charles and Ray Eames.

[VIEW ORIGINAL](#)

➤




KNOCKOFF OF THE VICTORIA GHOST CHAIR

A copy Kartell's Victoria Ghost chair, designed by Philippe Starck.

[VIEW ORIGINAL](#)

➤



ITALIAN CONCEPT KNOCKOFF OF AERIS 30 LIGHT

Italian Concept copies Cerno's Aeris 30 light, designed by Nick Sheridan.

[VIEW ORIGINAL](#)

➤

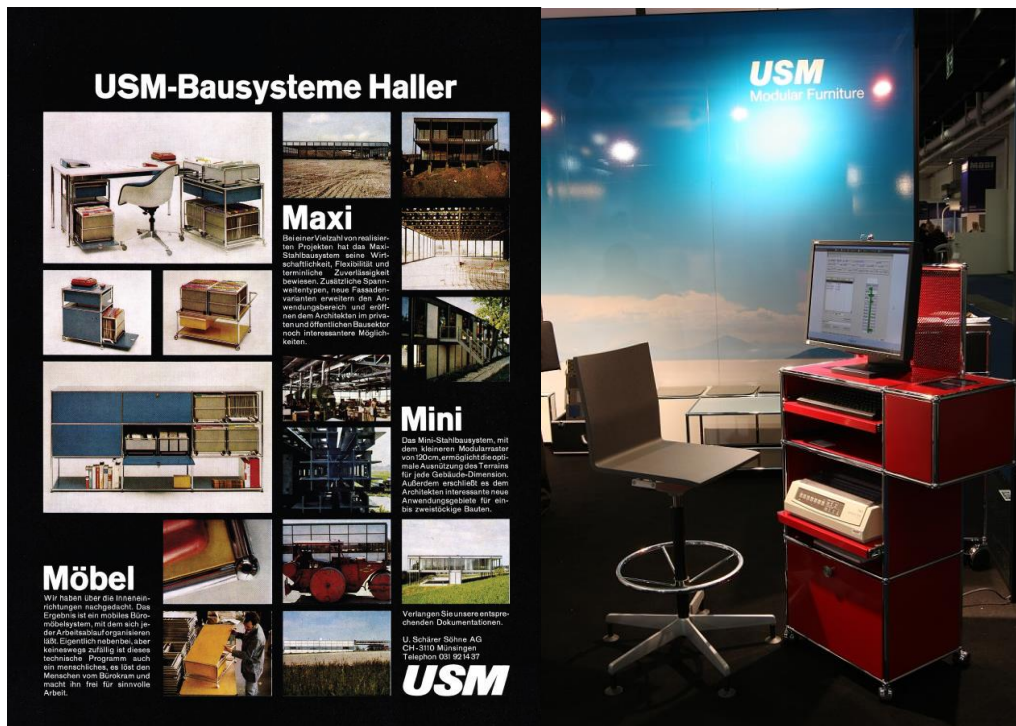
Figură 5.12 Website BeOriginal

Cu toate acestea, este greu de explicat diferențele semnificative de preț, mai ales în cazul unor piese de mobilier realizate în serie, din materiale și cu tehnologii identice.

Problema de percepție și de diferențiere a originalului de copie se va agrava pe măsură ce se produce o uniformizare a metodelor de fabricație.

5.2.5. Mobilier Modular

O abordare diferită a fost adoptată de „USM Modular Furniture”. Compania a fost fondată în 1885 iar după al doilea Război Mondial s-a specializat în producția de mobilier folosind elemente metalice și panouri din tablă. În urma colaborării cu arhitectul Fritz Haller în 1963 începe producția de mobilier modular în special pentru clădirile de birouri.



Figură 5.13 Poster prezentare produse USM

Ce diferențiază acest tip de mobilier este faptul că se bazează pe trei elemente standardizate pentru realizarea pieselor: noduri, bare și panouri pentru carcase, la care se adaugă diferite accesorii. Sistemul a fost gândit pentru a fi flexibil și reconfigurabil de către client în scopul posibilității realizării unor diferite amenajări în birouri cu organizare de tip plan liber.

Linia USM Haller devine rapid un element de design recunoscut la nivel mondial. Este de remarcat strategia firmei bazată pe un design gândit din start pentru modificare și personalizare, dar într-un mod care să îl facă compatibil cu producția de elemente în serie.



Figură 5.14 Mobilier modular USM Haller

Se pune accentul pe sustenabilitate și pe posibilitatea de reciclare la sfârșitul perioadei de utilizare a produsului. Piesele sunt de calitate, nu se încearcă limitarea programată a duratei de utilizare. Piesele nou apărute în serie sunt atent configurate pentru a fi compatibile cu versiunile anterioare. Sunt disponibile piese de schimb, atât de la furnizori cât și de pe piața „second hand”. Acest tip de abordare este sensibil diferită de cele de tip „greenwash” - tentativa altor producători de a se prezenta ca fiind sustenabili când de fapt deciziile se iau pe considerente economice.

Aparent acest tip de abordare nu poate funcționa într-o economie bazată pe consum și pe durate mici de utilizare. Chiar dacă strategia încalcă multe din regulile considerate necesare pentru succes, firma nu doar că reușește să se impună pe piață, dar reușește chiar să își mențină producția în Elveția și să rămână competitivă în pofida costurilor mari aferente producției.

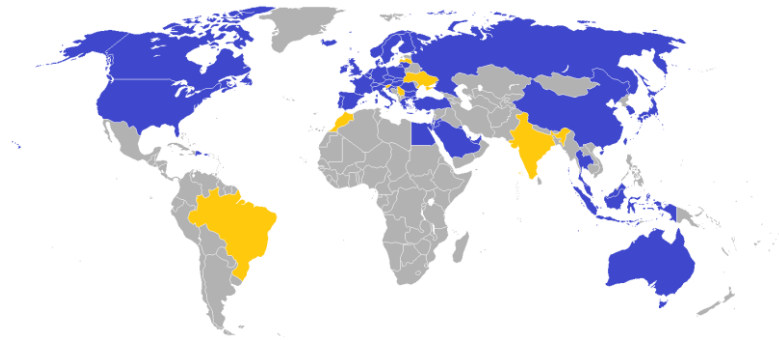
Succesul se datorează în mare măsură clienților educați, capabili să ia decizii bazate pe o viziune globală și nu doar pe criteriul prețului de achiziție. Recent se observă modificări în percepția clienților, care, mai ales în țările dezvoltate, par să depășească faza de consum și să devină ostili față de bunurile cu durată limitată de utilizare.

5.3. IKEA



Figură 5.15 Logo IKEA

În cazul mobilierului produs în serie mare nu există firmă mai reprezentativă decât IKEA. Fondată în 1943 de către Ingvar Kampard în Suedia este specializată în principal în producția și comercializarea de mobilier pregătit pentru asamblare și decorațiuni interioare. În 2008 devine cel mai mare vânzător cu amănuntul de mobilier la nivel mondial, iar în 2015 firma dispunea de 373 magazine pe teritoriul a 47 țări [5.1].



Figură 5.16 Harta magazinelor IKEA la nivel mondial, 2014. Cu galben, piețele noi atacate

Produsele au ca și caracteristică faptul că nu sunt asamblate, ci se comercializează „ambalate plat”. Astfel se realizează economii prin eliminarea manoperei de montaj dar și prin creșterea eficienței în transport, în cadrul procesului de producție, de vânzare și livrare la domiciliul clientului.



Figură 5.17 Strategia IKEA: o viață mai bună pentru cât mai mulți

Ca și stil IKEA oferă produse simple, funcționale, inspirate din mobilierul scandinav de mijloc de secol XX.

Catalogul IKEA este publicat din 1957, în momentul de față tirajul ajungând la 197 milioane de copii. Aceasta este principala metodă de promovare, catalogul generând un adevărat cult al publicației.

Recent firma și-a consolidat și prezența online. Site-ul are descrieri a 12000 produse și are peste 470 milioane accesări pe an. Începând cu 2006, sub presiunea necesității prezentării unor imagini cu toate produsele se trece la generarea imaginilor folosind modele 3D. În momentul de față 75% din imaginile produselor și

20% din fundaturile prezentate pe site și în catalog sunt realizate pe baza modelelor 3D. Calitatea deosebită a imaginilor este obținută prin generarea unor materiale în programele de randare care să coincidă cu cele reale și prin colaborarea strânsă cu echipe de fotografi.

Deși metoda aduce economii departamentului de vânzări, adevăratul scop al generării unor modele 3D precise este tendința de încorporare în aplicații interactive de vizualizare. Catalogul este accesibil în format electronic dedicat dispozitivelor mobile, fiind disponibilă și o funcție de „augmented reality” (realitate augmentată), care suprapune și integrează în timp real imaginea produsului virtual având ca fundal imaginea spațiului clientului [5.2].

Conform companiei, platforma urmează să fie completată cu opțiunea de configurare și de conectare a elementelor opționale pentru fiecare produs de mobilier disponibil.

Deși este cel mai mare comerciant de mobilier, 80% din vânzări fiind în Europa, există și unele amenințări la adresa firmei. Cele mai importante nu țin de calitatea sau prețul produselor, ci de percepția acestora pe piață. Atât conducerea cât și segmentul de clienți din clasa de mijloc îmbătrânesc. Generațiile noi au o viziune ușor diferită, riscul fiind pierderea statutului de cult mai ales pentru generațiile „Y” și „Millenials”.

IKEA se bazează pe magazine de suprafețe foarte mari, necesare pentru implementarea modului de achiziție propriu. Deși modelul este de succes, este foarte dificilă amplasarea unui magazin în mediul urban astfel încât acesta să fie ușor accesibil.

Deși gama de produse este variată, există o serie de tipologii dominante de mobilier. Acestea cuprind mobilier pentru dormitoarele studențești, camere pentru copii, mobilier de necesitate și camere pentru burlaci (18-25 ani).

Piese de succes sunt: „Klippan”, „Billy”, „Lack”, „Poang”, „Expedit”.



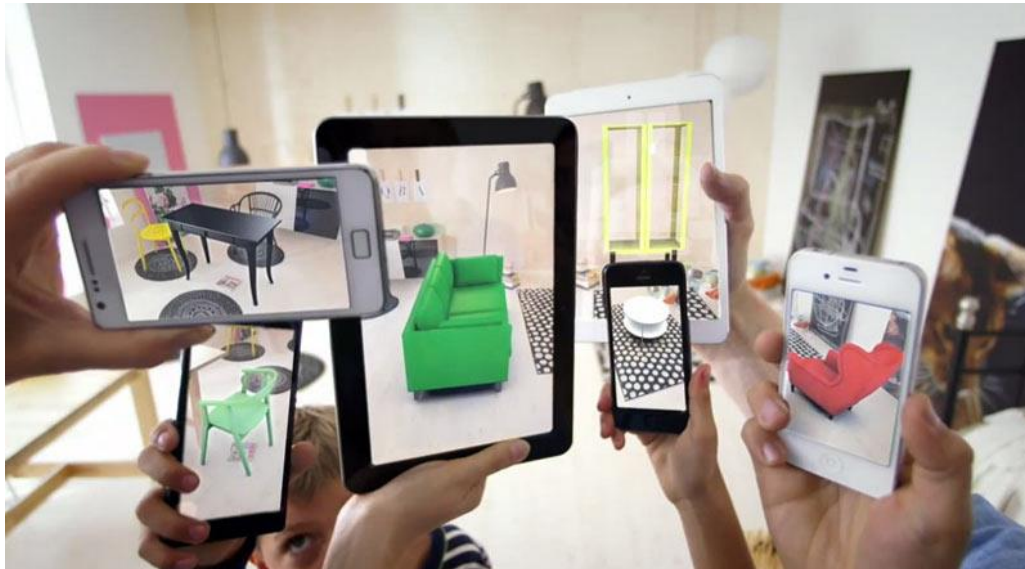
Figură 5.18 Piesele cu cele mai mari vânzări. „Klippan”, „Billy”, „Lack”, „Poang”, „Expedit”

Firma oferă pentru majoritatea pieselor o gama variată de accesorii, asigurând posibilități multiple de personalizare. Problema apare când acestea se vând în cantități enorme, moment în care și aceste posibilități își arată limitările, diversele variante ne mai putând fi considerate deosebite.



Figură 5.19 Variante de accesorii pentru biblioteca Expedit IKEA

Prețurile scăzute sunt posibile ca efect al economiei de scară cât și datorită designului de calitate, care generează obiecte funcționale. Firma se bazează pe eficiența în procesele de reciclare și de reducere a pierderilor.



Figură 5.20 Platforma de realitate augmentată pentru selecția mobilierului IKEA

La fel de important ca și filozofia de design și identitate este modul în care imaginea firmei este percepută. Conform studiilor acesta este percepută ca oferind produse ieftine, adaptate pentru mobilarea apartamentelor, a camerelor de cămin sau a apartamentelor pentru tineri. Produsele au un design modern, atrăgător.

Asamblarea este un proces plăcut, mai ales pentru pasionații de DIY. Uneori însă produsele și serviciile au o calitate îndoielnică.

Problemele apar în momentul extinderii pe piețele din afara spațiului european. Adresarea către un public din ce în ce mai eterogen este dificilă. Fenomenul este studiat mai ales din punctul de vedere al percepției produselor identice în medii culturale diferite [5.3].

Practicile firmei nu sunt lipsite de criticism. Apar tensiuni în special datorită inserțiilor magazinelor de mari dimensiuni în zone urbane un exemplu recent fiind magazinul deschis în Seoul, având o suprafață de 59000mp [5.4].

Pe lângă aceasta, politica de sustenabilitate și abordarea ecologică a firmei pare de multe ori ca fiind de fapt un exemplu de „greenwash”. Deși firma folosește 1% din totalul lemnului exploatat pentru comerț, doar o mică parte este valorificat superior (50% din lemnul masiv era folosit pentru paleti, abia recent în anumite locații se încearcă adoptarea unor sisteme care folosesc paleți realizați din materiale compozite). Sunt preferate pentru execuția mobilierului plăcile aglomerate, stabile dimensional, constante ca și produs și ușor de prelucrat.

Piese de schimb nu sunt disponibile în majoritatea locațiilor. Recent, ca și reacție la apariția unor magazine independente care exploatează acest sector, se începe timid furnizarea de către IKEA a pieselor de schimb.

Fără nicio presiune, constant se introduc și mai grav se scot din producție variante de finisaj. Devine foarte dificilă completarea mobilierului fără să fie nevoie de înlocuirea multor piese din amenajare.

O decizie care poate costa mult firma este modificarea unui produs care se află de mult timp în topul vânzărilor.

IKEA Responds: Expedit Versus Kallax

DESIGN NEWS



In response to the uproar about their discontinuation of EXPEDIT, IKEA released photos of the KALLAX yesterday. Like many of you mentioned in the comments, the KALLAX is a slight tweak on the beloved shelving system: a more scratch-resistant surface, slightly rounded corners, and thinner outer

boards, but the same internal dimensions (see the full side-by-side image after the jump). Gizmodo applauds IKEA for the redesign, because the slimmer sides will use less wood, which is a huge sustainability move for a company that uses 1% of the world's lumber.



Figură 5.21 Modificarea dimensiunilor pieselor de mobilier Expedit – Kallax

Un exemplu de „greenwash” (practici pseudo-ecologice) se observă în momentul în care firma motivează schimbarea pe reducerea consumului de lemn (este vorba despre reducerea dimensiunilor carcasei exterioare, realizate din panou compozit cu miez ușor). Privind partea estetică, noua variantă este inferioară, dat fiind contrastul redus între carcasă și piesele de compartimentare. În plus, devine imposibilă integrarea noului produs în amenajări existente.



Figură 5.22 Amanjare magazin folosind biblioteca Expedit



Figură 5.23 Probleme în amenajări datorită modificărilor dimensiunilor seriei „Expedit”

Acest tip de decizii poate eroda rapid clientela loială, generând situații care pot fi rapid exploatare de către concurență.

Date fiind avantajele producției la scară mare și controlul întregului lanț de producție, este aproape imposibil ca firma să poată fi concursată cu produse similare.

Firmele care au în producție produse ce se adresează aceluiași segment de piață au ca singură șansă realizarea unor produse complementare în serie sau atacarea segmentului de componente pentru personalizare.

5.4. „IKEA Hack”



Figură 5.24 Hacker și Cracker

„Hacker”-ii sunt membrii unei subculturi având ca și caracteristică angajarea în activități (recreaționale sau comerciale) care au ca scop depășirea în moduri creative a limitărilor unui sistem pentru obținerea unor rezultate deosebite, utile, eficiente.

Termenul a început să fie folosit în cadrul școlii „MIT” în anii 1960 [5.5], definind happeninguri, glume și instalații ce aveau ca și scop demonstrarea publică a aptitudinilor tehnice și ingeniozitatea celor ce le puneau în practică. Activitatea de „hacking” nu este limitată doar la dezvoltarea sistemelor de calcul, ci se aplică în egală măsură și la cele fizice.

În media termenul este adesea folosit în mod greșit. „Hacker”-ul este prezentat ca fiind o persoană care exploatează breșele de securitate ale unui sistem pentru a obține avantaje personale. În cadrul comunității aceste persoane sunt denumite ca fiind „cracker”-i. Chiar și în interiorul comunității „cracker”-ilor există diferențieri între cei ce accesează sisteme pentru îmbunătățirea securității (denumiți „White hat crackers”) și cei ce sunt angajați în activități ilicite („Black hat crackers”).

Activitatea de „hacking” nu se referă doar la acțiunea efectivă de modificare a unor componente ci și la procesul prin care se ajunge la rezultat.

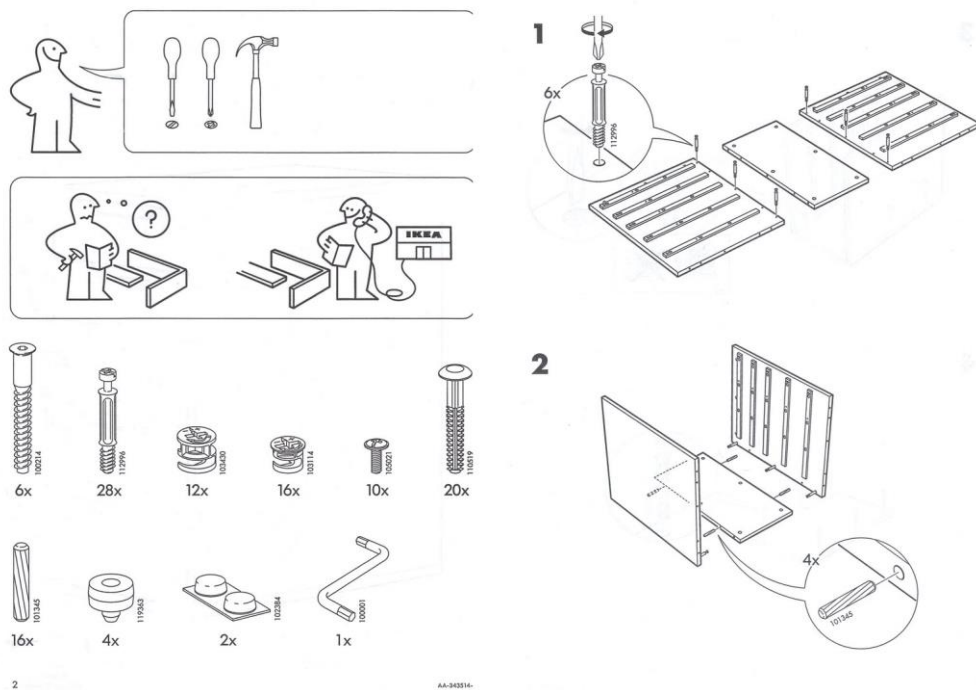
Însă nu orice modificare a unei componente este catalogată ca fiind „hack”. Pentru aceasta trebuie ca în modificare să se exploateze în mod creativ punctele tari ale componentei pentru generarea unor utilizări noi sau mai performante. Acțiunile de modificare doar la nivel estetic, de tatonare prin încercări de a găsi soluții sau

metode de tip „brute force” (explorarea fiecărei posibilități) sunt clar excluse. Prin urmare, un „hacker” trebuie să dețină, pe lângă capacitate creativă, îndemănare și cunoștințe tehnice temeinice în domeniu.

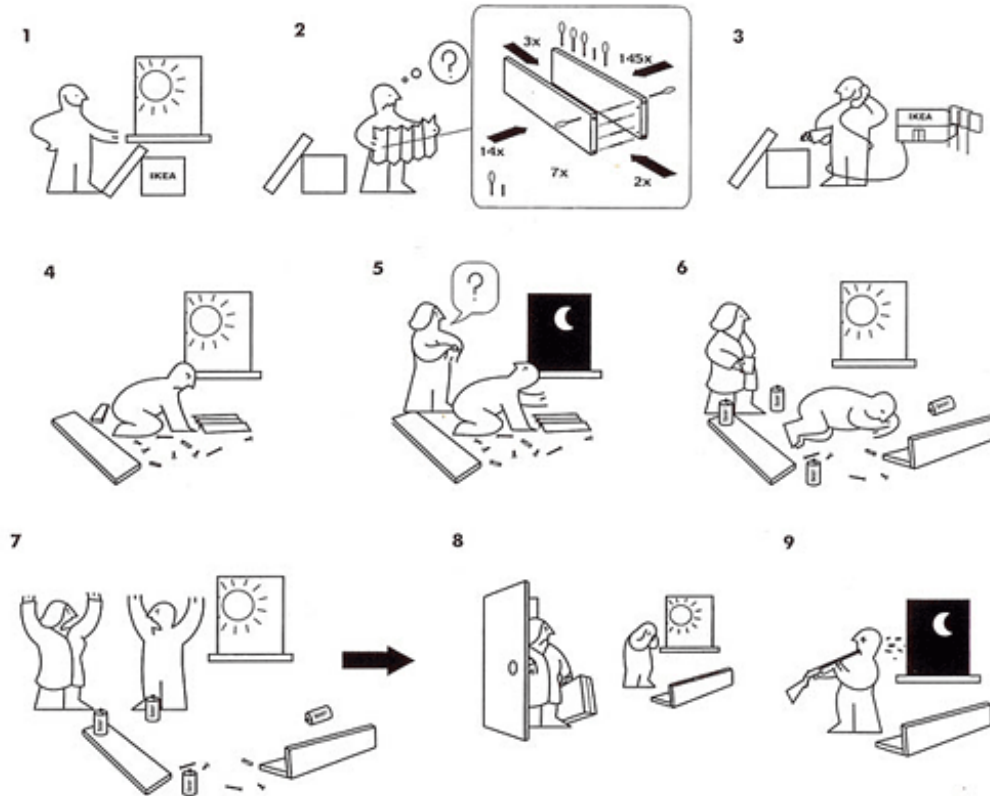
În domeniul mobilierului există o comunitate de „hacking” importantă, activitatea preferată concentrându-se în zona modificării produselor firmei IKEA. Chiar dacă numărul persoanelor care activează în domeniu nu este foarte mare, influența lor este considerabilă. Membrii comunității aparțin majoritar generațiilor „X” și „Y” și cuprind persoane ce au la bază meserii foarte variate.

Comunitatea este susținută de mediile de comunicare online. Se bazează pe noțiunea de partajare a informației și de comunicarea cu alți membrii pentru îmbunătățirea designului.

Exemplele de „hack” nu se rezumă doar la modificarea pieselor de mobilier ci se extind și asupra pliantelor cu instrucțiuni. Succesul acestora are la bază folosirea unor elemente recunoscute global.



Figură 5.25 Pliant asamblare mobilier IKEA



Figură 5.26 „Hack”-ul unui pliant IKEA

Alegerea firmei IKEA ca și sursă de materiale nu este deloc întâmplătoare, ci este bazată pe unele caracteristici ale produselor.

Piesele de mobilier produse de IKEA sunt relativ ieftine iar ca urmare nu există o piedică financiară sau de natură emoțională care să împiedice modificarea lor, modificare care poate avea diferite grade de succes.

IKEA este o firmă cu prezență globală, lucru esențial pentru o comunitate răspândită în teritoriu, coagulată doar în spațiul virtual.

Produsele IKEA au un stil perceput ca fiind steril, neutru, atât datorită numărului redus de elemente decorative cât și datorită prezenței abundente pe toate piețele. Piesele sunt percepute ca fiind un fundal potrivit pentru exprimarea creativității.

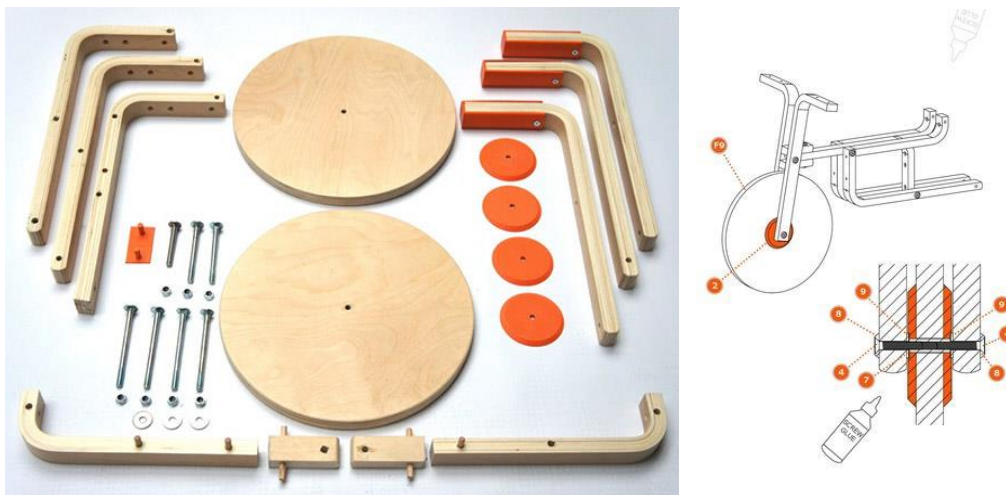
Motivația principală a membrilor este recunoașterea aptitudinilor de către comunitate și de către publicul larg. Comunicarea se desfășoară în special pe platformele rețelelor sociale, în jurnale online și site-uri specializate. Dorința de afirmare a fiecăruia fiind mare, problema drepturilor de autor devine importantă din punct de vedere al recunoașterii proprietății ideii și nu are la bază o componentă financiară. Tentativa de copiere și de însușire totală sau parțială a ideilor unui alt membru, de cele mai multe ori este descoperită, ducând la excludere.



Figură 5.27 Exemplu de „IKEA Hack”

Succesul ideilor este estimat pe baza numărului de vizualizări ale proiectului, de partajări sau de preluări și îmbunătățiri. Țelul oricărui este ca designul lui să devină „viral” (să genereze un număr mare de vizualizări în timp foarte scurt). Beneficiile financiare obținute sunt secundare și își au sursa în numărul de accesări.

Pentru a fi util altor utilizatori, explicitarea procesului de modificare este la fel de importantă ca și prezentarea produsului final. Metodele preferate de prezentare sunt fie în format video, fie explicații pas cu pas realizate pe modelul pliantului cu instrucțiuni IKEA.



Figură 5.28 Exemplu de „IKEA Hack” – detalii montaj

O altă motivație a practicanților de „IKEA Hack” este de natură psihologică. Majoritatea sunt din zona meseriilor intelectuale care nu au o componentă fizică ce are legătură cu mobilierul, iar această activitate le oferă un sentiment de realizare și de împlinire.

Pe lângă membrii activi ai comunității, angajați în modificarea produselor pentru care această activitate este un hobby continuu, există „hacker”-ul ocazional, care are nevoie pentru uzul propriu de un obiect personalizat care nu este comercial disponibil.

Site-urile de profil sunt urmărite de o masă considerabilă de fani, în căutare de divertisment sau de idei pentru posibile proiecte personale.



Figură 5.29 Kieren Jones. „IKEA Hack” Sanie Poang



Figură 5.30 Fotoliu Poang – pagina prezentare IKEA

Este de remarcat diferențierea clară a „hacker”-ilor de adepții curentului „IKEA Custom” și de cei care modifică obiecte doar în scopuri estetice, grupuri care deși activează în aceeași zonă, sunt văzute ca având preocupări superficiale și irelevante.



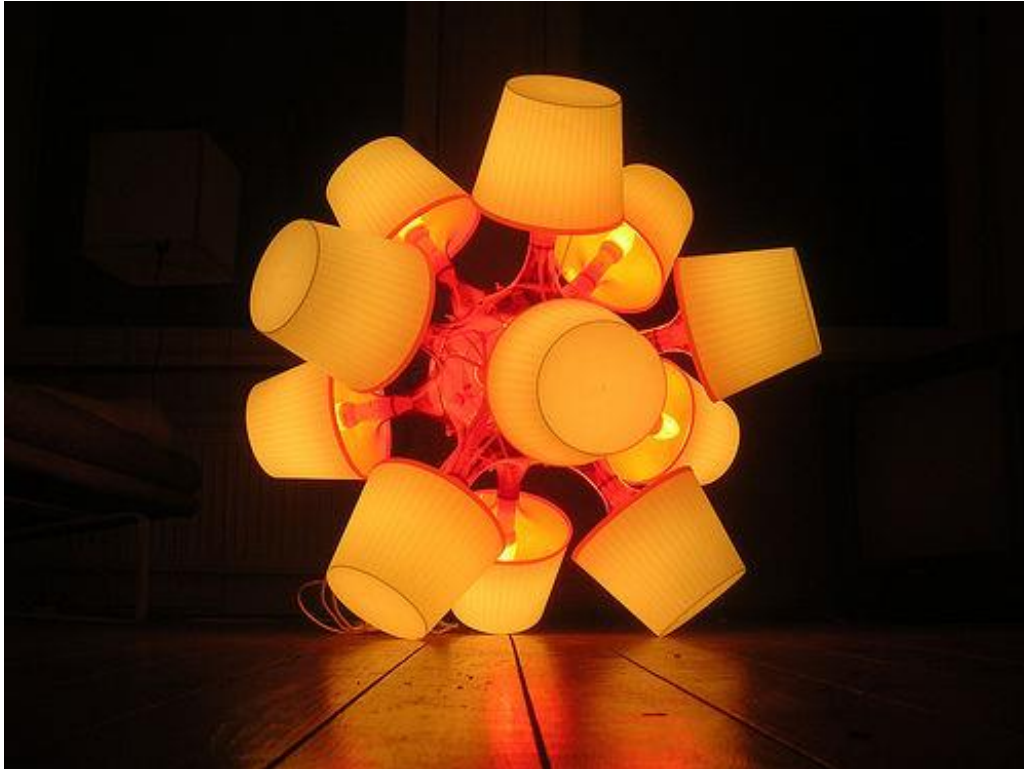
Figură 5.31 Kieren Jones. „IKEA Hack” „Trophy”



Figură 5.32 Umeraș Bumerang – materie primă pentru „hack”

Influența curentului „IKEA Hack” se face simțită în mai multe domenii.

În primul rând eforturile lor sunt atent analizate chiar de către echipa de designeri de la IKEA, în căutarea unor posibile produse noi. Avantajele explorării acestei zone sunt evidente, mai ales datorită faptului că dezvoltarea de către fabrică a unui produs nou nu necesită investiții în tehnologii sau produse noi, ci maxim în adaptarea sau completarea celor existente.



Figură 5.33 „IKEA Hack”. Daniel Saakes. „Lampan”

În forma sa cea mai superficială curentul se manifestă prin modificări estetice aduse pieselor de mobilier. Aceasta se face folosind de cele mai multe ori tehnici de decorare discutabile: „tehnica șervețelului”, antichizări stridente ale suprafețelor. Cu toate acestea, acest mod de modificare nu este total lipsit de importanță. Acesta este un mod de a prelungi durata de folosință a mobilierului, modificările fiind făcute în general utilizând ca și suport piese uzate. În plus, procesul de personalizare duce la asumarea de către utilizator a mobilierului având ca rezultat final tot o utilizare îndelungată, având avantaje în ceea ce privește sustenabilitatea și protecția mediului.



Figură 5.34 Variantă de personalizare a unei masuțe „Lack”. Simpla personalizare nu este considerată a fi „hack”

Concluzii:

- „hack”ul în forma sa adevărată este un exemplu valid de ceea ce înseamnă design în forma sa adevărată
- comunitatea „hacker”-ilor adresează o reală provocare designerilor consacrați.
- organizarea „hacker”-ilor poate fi un model de funcționare a designerilor într-o comunitate bazată pe comunicarea online.

5.5. „IKEA Custom”

Pe de altă parte, există o piață semnificativă care se adresează fanilor curentului care nu au aptitudini sau posibilități tehnice deosebite. Firme specializate preiau anumite elemente de design și produc piese complementare pentru personalizarea produselor IKEA. Aceste componente sunt perfect adaptate produselor pentru care se adresează, pentru montajul lor nefiind necesare cunoștințe sau scule diferite de cele necesare pentru asamblarea mobilierului original.

The screenshot displays the MYKEA website interface. At the top left is the 'mykea' logo. Navigation links include 'select your ikea FURNITURE', 'explore the DESIGNS', 'make money PARTICIPATE', and 'more INFO'. A shopping cart icon shows '0 ITEMS IN CART' with a 'CHECK OUT' button. User options include 'JOIN NOW' and 'LOG IN'. Below the navigation is a 'MYKEA COLLECTION' banner with the text: 'Discover our new designs to re-design your IKEA furniture. Also take a look at our special KIDS section, with cool designs and new furniture.'

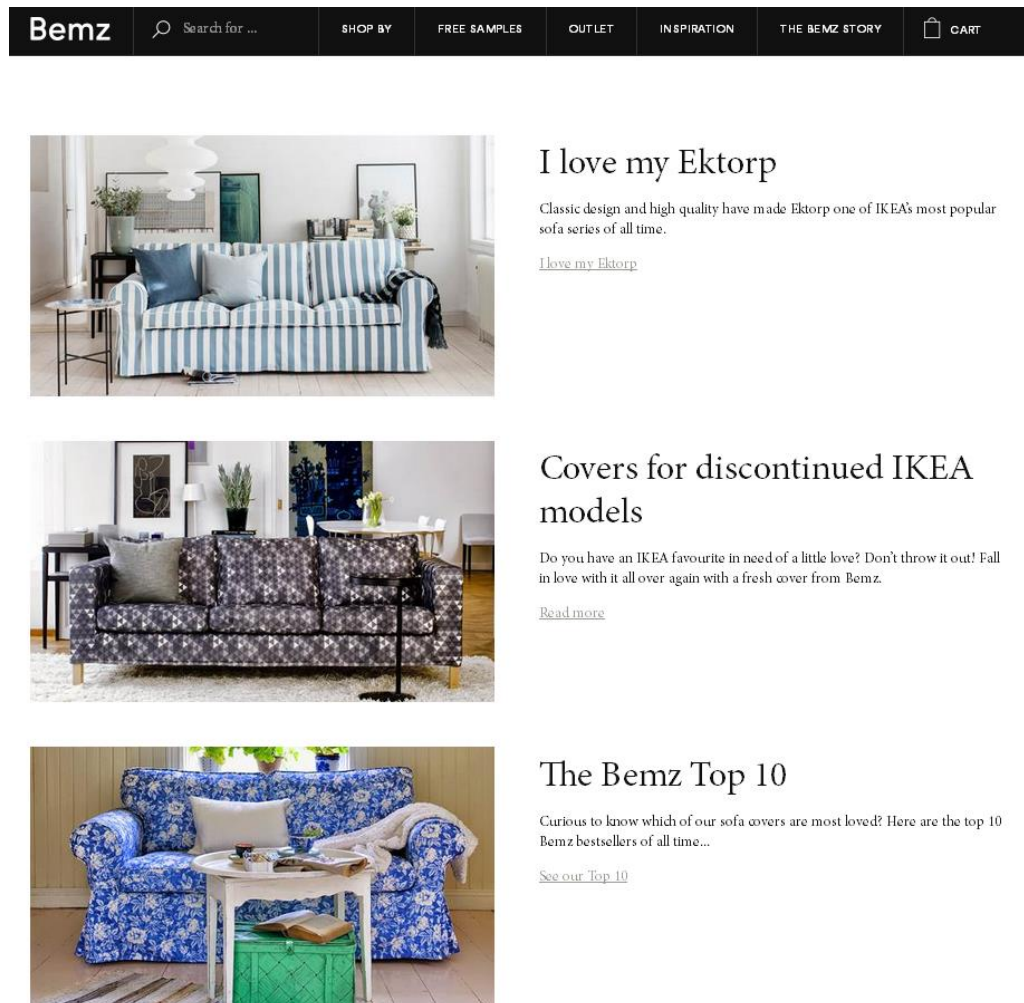
The main content area features a grid of personalized furniture covers. On the left, a sidebar lists various IKEA furniture categories with icons: ALL, BESTA SYSTEM, MALM DRESSER, NORRSTEN, PS, BILLY BOOKCASE, EXPEDIT BOOKCASE, EXPEDIT COFFEE, MALM BED, LACK COFFEE, HENSVIK WARDROBE, HEMNES WARDROBE, and PAX WARDROBE. Below the categories are filters for 'CATEGORIES', 'COLOURS', and 'ORDER BY'.

The grid of covers includes:

- RED FEMME!**: contains 14 covers. Illustration of a woman with red hair and sunglasses.
- I LOVE MY CITY**: contains 18 covers. Illustration of a city skyline with a bicycle.
- GIRL WITH HEADPHONES**: contains 20 covers. Illustration of a girl wearing headphones.
- GREEN TREE**: contains 13 covers. Illustration of a woman holding a large green plant.
- WATERING FLOWERS**: contains 11 covers. Illustration of a watering can and flowers.
- THE OWL GROUP**: contains 22 covers. Illustration of various owl characters.
- NOSTALGIC**: contains 10 covers. Illustration of a person standing on a staircase.
- MAN IN MAZE**: contains 4 covers. Illustration of a man in a maze.
- GIRL WITH BIRDS**: contains 19 covers. Illustration of a girl with birds flying around her.

Figură 5.35 Pagina MYKEA - componente personalizate pentru produse IKEA

Se oferă componente personalizate începând cu elemente simple de modificare (folii autoadezive printate), reprezentativă în acest domeniu fiind platforma MYKEA.



The image is a screenshot of the Bemz website. At the top is a dark navigation bar with the Bemz logo on the left, a search bar, and several menu items: SHOP BY, FREE SAMPLES, OUTLET, INSPIRATION, THE BEMZ STORY, and a CART icon. Below the navigation bar are three article previews, each consisting of a photograph of a sofa and a short text block.

Article 1: The first article features a photograph of a light-colored sofa with blue and white vertical stripes. The text reads: "I love my Ektorp". Below the title, it says: "Classic design and high quality have made Ektorp one of IKEA's most popular sofa series of all time." At the end of the text is a link: [I love my Ektorp](#).

Article 2: The second article features a photograph of a dark-colored sofa with a floral pattern. The text reads: "Covers for discontinued IKEA models". Below the title, it says: "Do you have an IKEA favourite in need of a little love? Don't throw it out! Fall in love with it all over again with a fresh cover from Bemz." At the end of the text is a link: [Read more](#).

Article 3: The third article features a photograph of a blue floral patterned sofa. The text reads: "The Bemz Top 10". Below the title, it says: "Curious to know which of our sofa covers are most loved? Here are the top 10 Bemz bestsellers of all time..." At the end of the text is a link: [See our Top 10](#).

Figură 5.36 BEMZ – textile complementare produselor IKEA

Firma BEMZ oferă textile într-o gamă mult mai variată decât IKEA, oferind și posibilitatea clientului de a solicita produse care nu sunt în mod curent în producție.

Este de remarcat faptul că oferta de textile se adresează și pieselor de mobilier IKEA care nu mai sunt în producție în momentul de față.

SHIPPING TO: ROMANIA

HELP / LOGIN / CART: 0

SUPERFRONT

SIDEBOARDS KITCHENS BATHROOM WARDROBES HANDLES LEGS COLOURS GALLERY

Frants 60x64 / Bricks / Aerugo Gr.
 Top 180x40 / Aerugo Green
 Sides 64x40 / Aerugo Green
 Handles PUSH-OPEN
 Leg PLINTH 60 / Bottle Green
 Leg PLINTH 120 / Bottle Green
 Ikea Bestå cabinet frames.

Hi!

We are Superfront. We design and manufacture fronts, handles, legs, sides and tops that fit Ikea's most common cabinets. We make doors for Pax wardrobes, kitchen doors and drawer fronts for Metod and Faktum kitchens, and doors for Bestå sideboards and cabinets. You can choose fronts with or without patterns in any colour from our carefully chosen colour palette.

Swedish manufacture and details made of classic materials such as brass, copper, marble, birch and leather ensure a quality and design that is worth far more than the price. Have a Superday!

HANDLES

Check out our handles

LEGS

Look at our legs

FRONTS

More fronts

TOPS

Marble, limestone or colour?

HOW TO SHOP

Read about how it works or call +46.8.68 44 18 14 for help

Check out peoples articles & pictures on our page on FACEBOOK

Like us on facebook

MADE IN SWEDEN

We are very proud to manufacture all our Fronts, Sides and wooden Tops, Legs and Handles in Sweden.

Read more about our products

14 CAREFULLY CHOSEN COLOURS

Check out our colour collection

Interested in our Kitchens? Please contact us if you need assistance.

Welcome to our SHOW ROOM

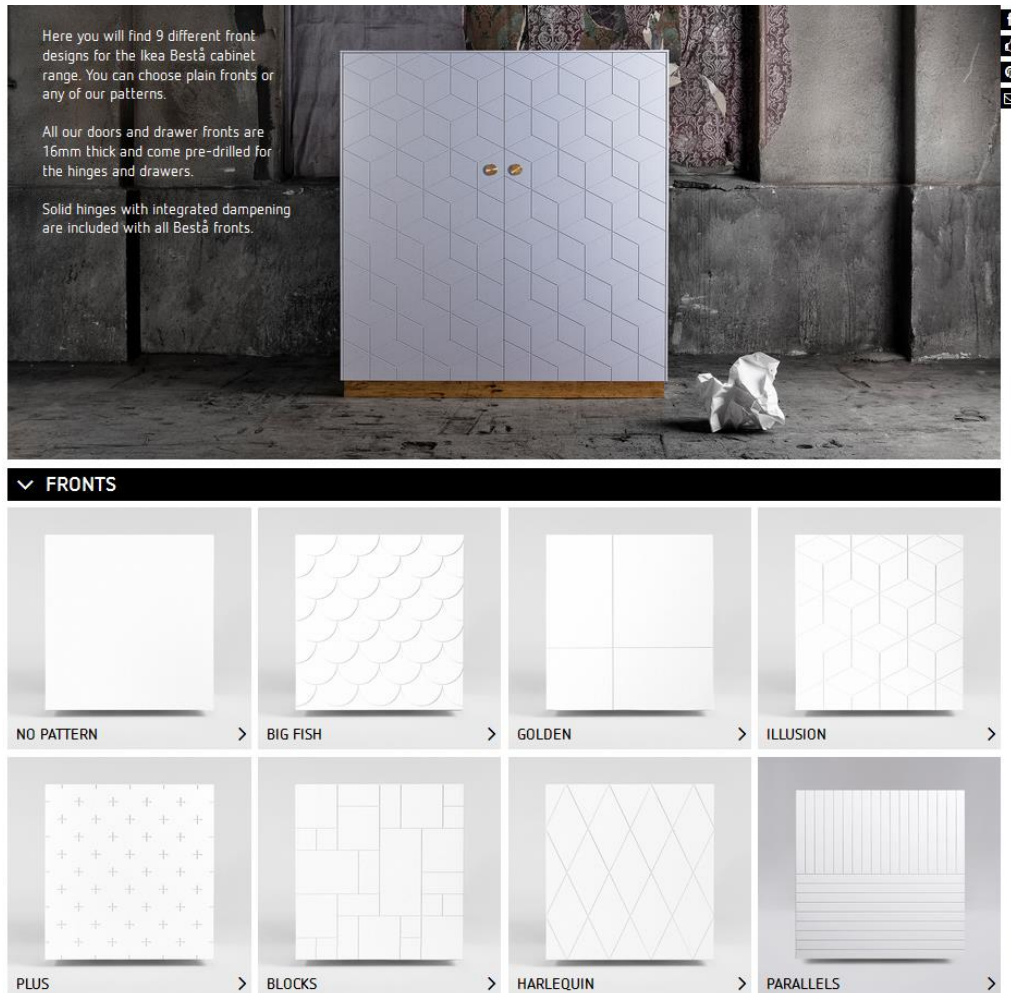
Tegnérsgatan 5 in Stockholm

HELLO CITIZENS OF THE WORLD!
 NOW WE SHIP
 OUR HANDLES & LEGS TO YOU
 -WHEREVER YOU ARE.

More info

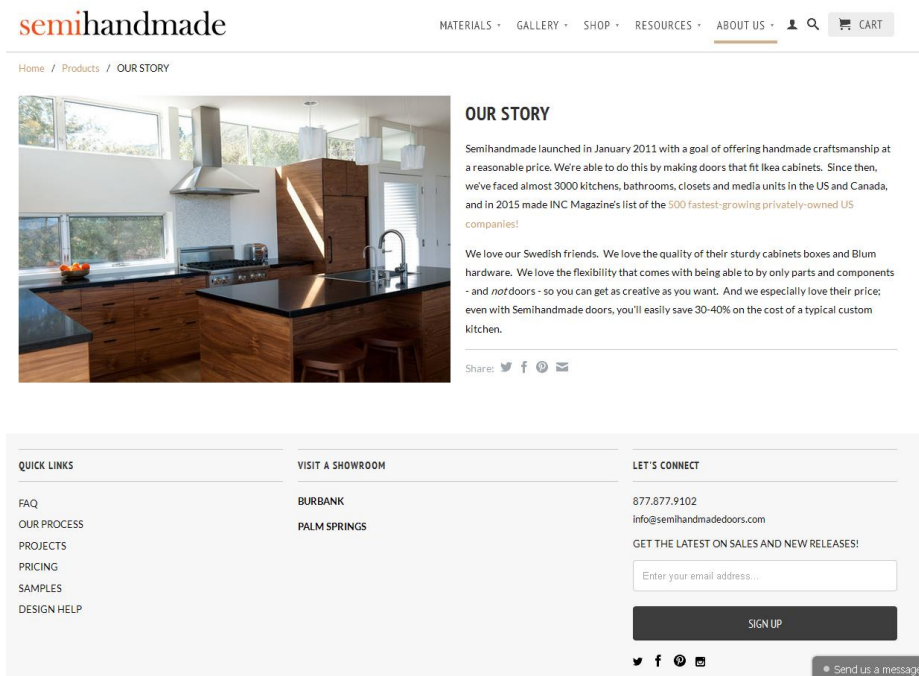
Figură 5.37 Superfront – elemente pentru personalizarea produselor IKEA

Superfront are o ofertă mai largă de produse, incluzând accesorii, elemente de mobilier (picioare, fronturi)

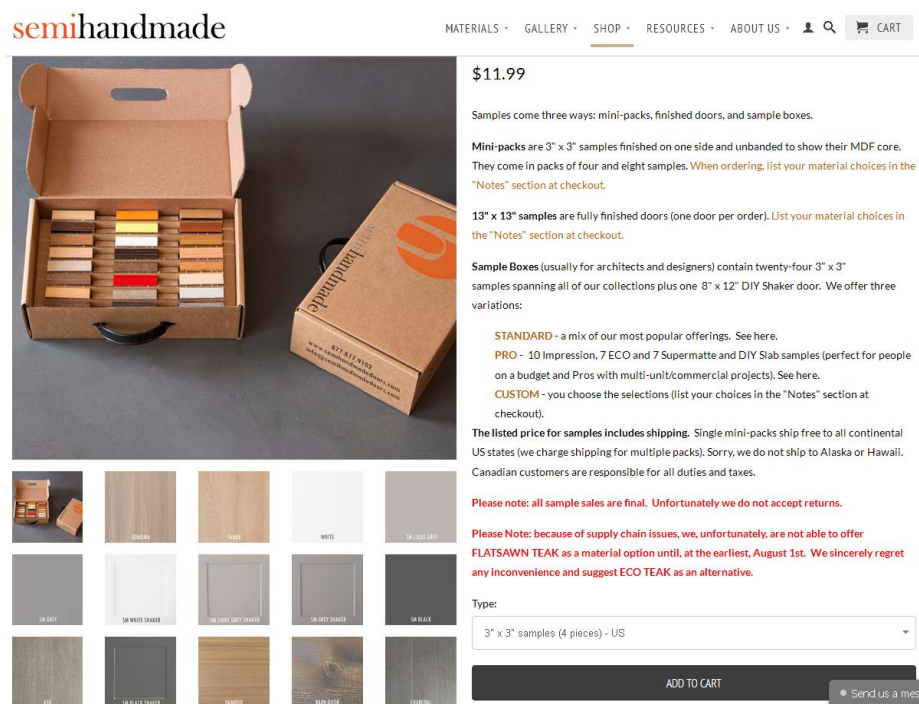


Figură 5.38 Superfront. Variante de tratare a suprafeței fronturilor de mobilier

Piesele originale care sunt înlocuite nu se pierd, de cele mai multe ori acestea ajungând să fie modificate de comunitatea „hacker”-ilor.



Figură 5.39 Semihandmade. Piese complementare IKEA din gama superioară



Figură 5.40 Semihandmade. Piese complementare IKEA. Cataloge de materiale

Zona de vârf este reprezentată de firme care produc elemente complementare de calitate. „Semihandmade” este specializată în realizarea manuală de fronturi din lemn. Dat fiind prețul mai mare al componentelor, firma oferă mostre de materiale și finisaje.

Toate aceste platforme oferă consultanță în domeniul designului în cazul în care se doresc soluții deosebite.

Spre deosebire de „IKEA Hack” și de DIY, acest segment permite o colaborare cu designeri prin care se redistribuie profitul obținut. La fel ca în cele mai multe cazuri, nu se colaborează cu o echipă fixă de designeri, promovarea acestora făcându-se în cazul în care un model nou are succes.

Concluzii:

„IKEA Hack” și IKEA Custom reprezintă, în cazul mobilierului, zone care funcționează deja pe modele similare cu RI4, acestea putând fi urmărite ca și experimente la scară mare în domeniu.

5.6. Mobilier pentru birouri

Odată cu evoluția tehnologiei mobilierul destinat birourilor va suferi cele mai rapide mutații. Sursele acestei modificări sunt atât directe, datorate tehnologiilor noi de comunicație și conexe muncii efective, cât și indirecte generate de schimbarea tipului de muncă necesară.

Evoluția sistemelor de calcul va face ca tot mai multe slujbe să fie automatizate. Fenomenul este atent studiat date fiind implicațiile majore ale unei asemenea schimbări. Există o scară a probabilității de automatizare a meseriilor, cele mai sensibile fiind cele care necesită muncă repetitivă (indiferent că aceasta este fizică sau intelectuală) sau cele ce necesită analiza unui volum mare de date și generarea unor răspunsuri în baza unei proceduri relativ simple sau cel puțin ușor de definit.

Necesitatea muncii umane se va concentra în zonele de gătuire a automatizării. În cazul muncii intelectuale acestea sunt reprezentate de zona de generare a ideilor, a deciziilor strategice, a intuiției și a comunicării interumane.

Ca urmare a faptului că tipul muncii umane se află într-un proces de schimbare este necesară adaptarea conformă și spațiului ca și mediu de desfășurare. Procesele repetitive fiind automatizate, nu se mai justifică folosirea pe scară largă a organizărilor de tip cubical ce oferă o separare fizică și vizuală. Pe lângă acestea, posibilitățile de comunicare fac posibilă dizolvarea definiției clare, din punct de vedere spațial, a locului de muncă.

Pentru susținerea activităților necesare, mediul de lucru de tip nou va trebui să conțină mai multe tipologii de spații:

- spații pentru discuții între membrii implicați într-un proiect: de cele mai multe ori se preferă spații informale, acestea ajutând la detensionare și la generarea și exprimarea liberă a ideilor.
- spații individuale, necesare pentru aprofundare și concentrare pe detalii. Pe lângă separarea fizică este necesar controlul celorlalți factori perturbatori, în special al zgomotului.
- spații pentru socializare: în momentul în care este necesară colaborarea între echipe diferite este de dorit ca acestea să poată interacționa și într-un spațiu informal.
- spații pentru relaxare: în momentul în care volumul muncii este irelevant, accentul punându-se pe valoare, acest tip de spațiu devine

necesar. Pe lângă posibilitatea deconectării față de sursa de stres, acestea pot induce discuții între persoane și mai mult pot ajuta prin activități comune la aplanarea conflictelor ce apar inevitabil.

Trecerea la acest nou tip de loc de muncă este un proces treptat, care este deja în curs de implementare în domeniile în care tehnologia a trecut deja în etapa aferentă RI4.

Aceste modificări nu vor întârzia să se reflecte și asupra mobilierului.

Contrar curentului Hi-tech din anii 80, tendința actuală este de adoptare a unei imagini care chiar dacă exprimă tehnologia avansată o va face într-o formă mai umanizată. Pe lângă materialele consacrate mobilierului pentru birouri vor fi folosite complementar materiale naturale, cu texturi și culori care să genereze experiențe senzoriale bine definite.

Componenta sustenabilă, fiind de cele mai multe ori o parte integrantă a filozofiei majorității firmelor, nu poate fi ignorată. Pentru satisfacerea acestei cerințe este necesară folosirea judicioasă a materialelor și asigurarea posibilității de întreținere și reciclare facilă, chiar dacă pentru acestea vor fi necesare unele concesii din punct de vedere estetic: adoptarea elementelor de fixare demontabile, care să permită separarea componentelor realizate din materiale diferite, limitarea folosirii unor compozite dificil de reciclat.

Este necesar ca mobilierul să aibe posibilitatea de ajustare pentru a permite schimbări ale poziției de lucru, în sensul ajustării în domenii mai largi decât simpla adaptare pentru satisfacerea cerințelor ergonomice. Pe lângă reducerea problemelor de sănătate asociate lucrului într-o poziție fixă, mișcarea și schimbarea poziției are ca și efect și îmbunătățirea funcțiilor cognitive.

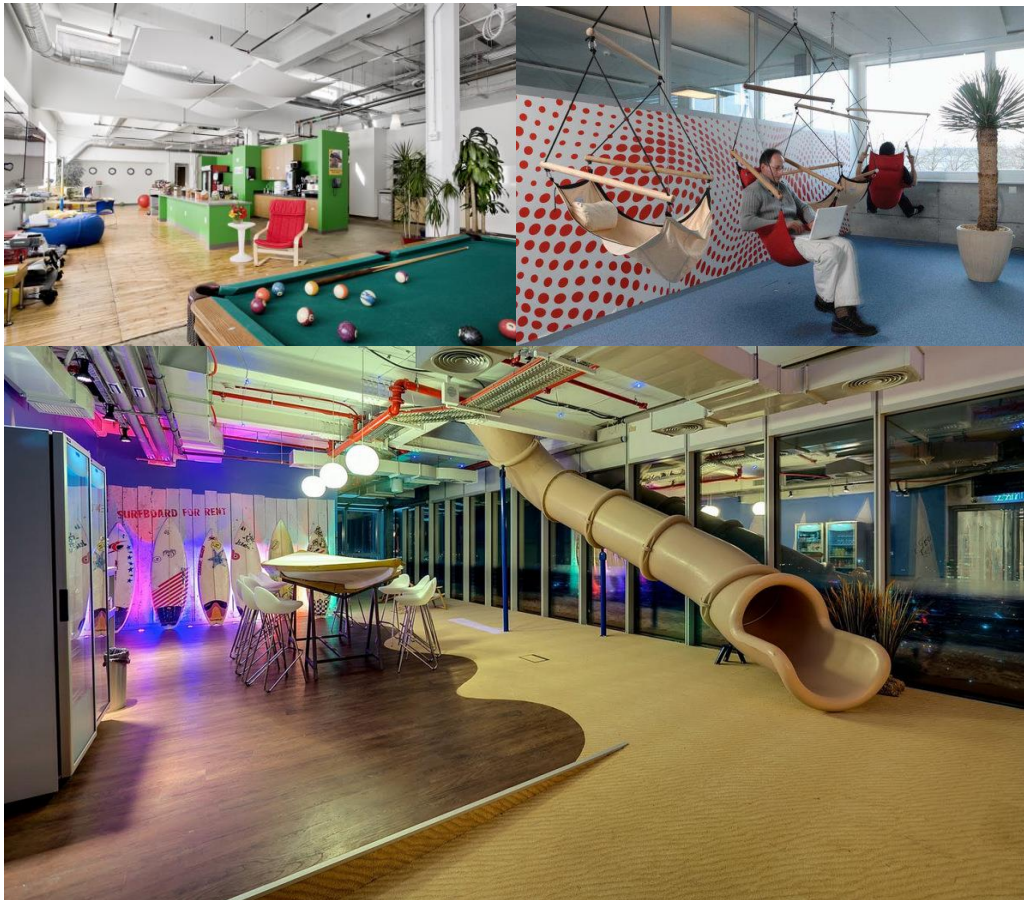
Atât pentru lucrul efectiv cât și pentru comunicare este necesară încorporarea tehnologiei de comunicație. Comasarea funcțiilor în echipamente compacte și mascarea elementelor auxiliare este un proces continuu, început odată cu folosirea computerelor. Acest proces va continua în direcția eliminării din zona vizibilă de lucru a tuturor echipamentelor auxiliare, rămanând perceptibile doar elementele care asigură interacțiunea umană cu sistemele digitale. Aceste sisteme de interacțiune noi vor fi preluate din zona experimentală a mobilierului interactiv, mobilierul pentru birouri reprezentând probabil primul dintre domeniile de utilizare.

Mobilierul va trebui să fie ușor de adaptat și de modificat. Rezolvarea problemelor din domenii care nu pot fi automatizate necesită lucrul în echipe adaptate. Acest tip de proiecte au ca și caracteristică diversitatea mare. Amenajarea spațiului de lucru în configurații flexibile va fi posibilă și datorită densității în scădere a persoanelor din spațiile de birouri. Acest fenomen apare în momentul de față în cazul companiilor mari care dețin sedii proprii, de exemplu clădirile din sistemul bancar, unde automatizarea mai multor procese a dus la o scădere semnificativă a personalului necesar.

O abordare simplificată este varianta producerii în serie mare a sistemelor flexibile, pe modele similare celui stabilit de USM Haller. Pentru a fi funcțional, un astfel de sistem trebuie să fie compatibil cu versiunile anterioare. În acest caz, în care trebuie pastrată o imagine pentru o perioadă cât mai mare de timp, singura variantă viabilă, neafectată considerabil de tendințele în schimbare este adoptarea unui design cât mai neutru. Din păcate aceasta este și slăbiciunea unui asemenea sistem. Se pot oferi însă în completare componente personalizate, dar aceasta duce inevitabil la ieșirea unor componente din sfera de eficiență a seriei mari.

Imaginea biroului este folosită tot mai frecvent în mediul online ca mod de exprimare a filozofiei firmei. Este interesant de observat diferența de imagine care apare între produsele firmei (fie ele obiecte de design, echipamente sau produse

software) și mediul interior în care acestea sunt create. Chiar dacă produsele tind în continuare spre o imagine din zona hi-tech, cât mai neutră și lipsită de caracteristici fizice, în cazul amenajărilor de interior și a mobilierului se recunosc valențele unui mediu bogat din punct de vedere al experiențelor senzoriale pentru a susține generarea unor idei și produse superioare. Aceasta nouă imagine a mediului de lucru și prezentarea ei în mod deschis către public are și rolul de a distanța și de a afirma o nouă poziție în raport cu firmele din industria de tip vechi, exemple în această direcție fiind birourile Google, Apple etc.



Figură 5.41 Imagini birouri Google. Amenajări conformate noului tip de muncă

În alte domenii, unde companiile nu se află în zona de avangardă, cea mai probabilă este adoptarea unui model cât mai economic. Domeniul mobilierului de birou generic este încă bine reprezentat, dar se confruntă cu concurența pieței „second hand” care oferă produse de cele mai multe ori la un nivel acceptabil de calitate la prețuri mult inferioare.

Pe lângă componenta estetică și cea ergonomică vor fi necesare cunoștințe solide despre tehnologie pentru asigurarea posibilităților de integrare inspirată a acestora. Componente suplimentare care trebuie luate în considerare vin din zona experiențelor senzoriale, atât din partea de folosire a pieselor de mobilier cât și din

prisma posibilei integrări a sistemelor de interacțiune om-computer. Pe lângă acestea, mediul interior și mobilierul aferent vor trebui să se conformeze și să poată transmite filozofia și valorile de bază ale firmei atât utilizatorilor cât și celor din exterior.

Diverse moduri de punere a accentului în mod exagerat pe diferite componente se observă în cazul celor care sunt profund imersați într-un mediu simplificat în mod artificial. O echipă a Laboratorului de Inovație de la Harvard prezintă ca fiind un real câștig comasarea echipamentelor și conversia lor în unelte digitale. Aceștia consideră ca un succes eliberarea spațiului de pe masa de lucru și simplificarea vieții înțeleasă în sensul desfășurării întregii activități în mediul digital.



Figură 5.42 Studiu Harvard Innovation Lab. Evoluția (?) spațiului de lucru

Deși este ușor de înțeles din perspectiva dezvoltatorilor de tehnologie, utilizatorii dovedesc că această metodă de a gândi locul de muncă este eronată.

Mutarea proceselor în zona digitală, limitarea interacțiunii fizice la relația cu computerul, deși are avantaje clare din punctul de vedere al dezvoltatorilor de produse digitale neagă componente ale spațiului perceptiv uman în afară de cea vizuală [5.6].



Figură 5.43 Qwerkywriter. Tastatură mecanică atașată unei tablete

Reacția față de această privire de elemente senzoriale vine în mod surprinzător chiar din partea utilizatorilor pasionați de tehnologie. În grupul amatorilor de jocuri și al celor ce folosesc intensiv tastaturi pentru editarea de text se observă o tendință puternică de personalizare a perifericelor de interacțiune. Se folosesc mouse-uri care au posibilități de modificare a masei prin adăugarea unor greutateți sau prin modificarea suprafeței pentru generarea unor senzații tactile atent personalizate. Se folosesc din ce în ce mai mult tastaturi mecanice, care oferă posibilitatea modificării fine a feedbackului tacitil și chiar auditiv. Aceste soluții sunt preferate în ciuda unor dimensiuni mai mari ale echipamentelor.

În concluzie, segmentul mobilierului pentru birouri va fi în viitor un din puținele medii care vor permite manifestarea pe deplin a abilităților designerilor. Modificări ale caracteristicilor muncii face necesară adaptarea mediului interior, o tendință identificată fiind cea de creștere a complexității interacțiunilor fizice.

5.7. Clickbait



See The Online Furniture Store That Has Retailers Worried



Figură 5.44 Clickbait (momeală pentru accesare)

Termenul „clickbait” definește un link incitant postat pe un site. Poate fi plătit de către cel ce îl postează sau poate genera venituri de pe urma „click”-urilor sau a traficului generat pe pagina respectivă. Se bazează pe titluri senzaționale și pe imagini șocante pentru a atrage atenția. Publicul țintit face parte din categoria „dependenților digitali” sau „infomaniaci”, fiind preferați cei cu cunoștințe limitate în domeniu.

Termenul are o conotație peiorativă, conținutul prezentat este aproape întodeauna sub așteptări, este incomplet, adesea eronat și nu oferă posibilitatea verificării sursei. Mai grave sunt cazurile în care conținutul este special generat pentru a fi senzațional, fără nicio legătură cu realitatea.

Exploatează dorința de a cunoaște punând la dispoziție informație insuficientă despre un subiect care pare interesant. Pentru a avea succes, se folosesc subiecte care să atragă un public cât mai larg. Deși majoritatea au subiecte din sfera întreținerii corporale sau a „hack”-urilor utile în gospodărie, domeniul mobilierului nu este evitat.



Figură 5.45 Benoit Malta. Scaun cu două picioare

Rata de succes a unei postări de tip clickbait este dată de numărul de „click”-uri, aprecieri și partajări pe rețelele de socializare.

Problema apare în momentul în care designeri tineri, fără a avea cunoștințe suficiente mai ales privind posibilitățile de execuție ale mobilierului, încep să perceapă modelele prezentate ca fiind de succes.



Figură 5.46 GE Creative Group, Merav Eitan & Gaston Zahr. „Giant Birdsnest”

Idealul începe să devină crearea unui concept care să ajungă viral pe internet, acesta fiind văzut drept una din cele mai bune metode de afirmare.

Primează componenta vizuală, conformarea ergonomică sau materialitatea lipsesc de cele mai multe ori.



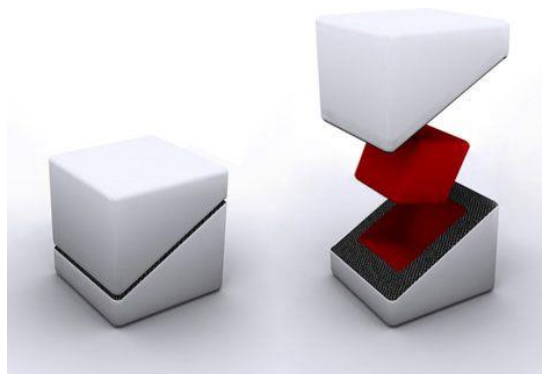
Figură 5.47 „Birou albastru”. Autorul proiectului este imposibil de determinat



Figură 5.48 Szymon Nawój, Karolina Tylka. „Coffee bench”

Riscul este ca în lipsa unei analize critice aceste modele să devină exemple de bună practică pentru tinerii arhitecți și designeri „Am văzut pe net....”

Site-urile aflate în căutarea unui subiect de succes deturnează adesea articole. Devine foarte greu de urmărit sursa inițială, precum și verificarea autenticității și a validității modelului.



Figură 5.49 John Nouanesing „One To Three For Five (Seconds)” Fotolii și masă



Figură 5.50 Scaun „Kosha”. Claudio D’amore

Problema „clickbait”-ului în toate formele lui începe să fie recunoscută de site-urile importante de socializare, unde se partajează marea majoritate a postărilor. Se încearcă luarea unor măsuri pentru limitarea răspândirii, rămâne însă de văzut dacă acestea sunt eficiente sau nu.

5.8. DIY. Handmade

Termenul de „Do it Yourself” (Fă singur) sau prescurtat „DIY” a început să fie utilizat în înțelesul actual după al Doilea Razboi Mondial. Se referă la confecționarea modificarea, repararea unor obiecte sau realizarea de alte lucrări de construcții sau amenajări interioare fără a apela la ajutorul unor profesioniști în domeniu.

Persoanele implicate sunt pasionați de lucru manual. Participanții inițiali au fost cei aparținând generației „baby boomers”. Curentul a cunoscut o creștere constantă, în momentul de față majoritatea adeptilor facând parte din „Gen X”. Chiar dacă mai slab reprezentați, apartenenții „Gen Y” și „Millenials” participă la încercarea de a se diferenția de restul maselor.

Curentul deși continuu, a avut fluctuații de popularitate, acestea datorându-se unor modificări ale punctelor de vedere referitoare la motivațiile care stau la baza începerii unui asemenea demers.

Caracteristica generală a celor implicați este lipsa unei educații formale în domeniu. Aceasta nu este în niciun caz sinonimă cu lipsa de cunoștințe. Fiind pasionați de activitate, majoritatea sunt autodidacți, urmărind în faza de început reviste specializate sau emisiuni TV. În perioada actuală aceste medii sunt înlocuite de site-uri de internet, bloguri, explicații video sau postări detaliate pe rețele sociale sau de ateliere având diferite tematici și niveluri de complexitate.

Curentul a constituit în multe cazuri punctul de plecare într-o evoluție către fabricarea de mobilier personalizat.

Pentru atingerea scopului se folosesc de orice materiale disponibile pe scară largă. Dat fiind modul de lucru sunt preferate materiale ușor de prelucrat, atelierele DIY având la dispoziție un nivel mediu de utilare.

Motivațiile participanților sunt multiple:

1. Economice. Este posibilă obținerea produselor dorite la un preț semnificativ mai redus. Chiar dacă materialele achiziționate în cantități mici sunt mai scumpe, prețul lor nu depășește costurile combinate ale manoperei, transportului și comercializării produselor de serie. Acest lucru nu este însă absolut valabil, existând segmente de piață unde sistemul DIY este inefficient: de exemplu în cazurile în care se folosesc tehnologii complexe de execuție sau în cazul produselor unde economia de masă nu poate fi concurată. În aceste cazuri obiectele produse în serie mare devin suporturi pentru acțiuni de tip „hack” sau „custom”.

Considerentul economic este motivația principală pentru abordări de tip DIY, indiferent de lucrarea în discuție: mobilier, amenajări interioare etc.

2. Posibilitatea obținerii unor produse care nu sunt disponibile pe piață. DIY reprezintă o soluție viabilă în momentul în care problema nu se poate rezolva apelând la modificarea unei mobile de serie sau când costurile execuției de mobilier unicat în ateliere specializate nu poate fi suportat.

3. Posibilitatea obținerii unor produse de calitate superioară. Economii realizate pe partea de manoperă și cheltuielile vânzătorului pot fi investite în achiziționarea unor materiale de calitate mai bună. Timpul alocat nefiind o problemă, se poate investi mai mult în operațiuni de construcție mai sofisticată a îmbinărilor sau de finisare.

4. Modul de manifestare al creativității și de afirmare a abilităților. În multe cazuri realizarea sau modificarea pieselor de mobilier se face fără a exista o necesitate de ordin practic. DIY devine un mod de petrecere a timpului liber.

5. Modul de afirmare al valorilor și de manifestare a apartenenței la o comunitate. Piese realizate sunt prezentate detaliat în mediul online cât și în mod direct celor din anturaj. Se regăsesc în modul de abordare al proiectului idei din zona ecologiei, a folosirii materialelor naturale, a refolosirii eficiente, ajungând în anumite cazuri până la „hack” sau crearea de obiecte de calitate deosebită.

În cadrul curentului, în domeniul mobilierului, există mai multe direcții majore:

1. Reparare

Cuprinde în primul rând reparațiile de tip curent ale mobilierului. Este posibil de realizat cu rezultate acceptabile atâta timp cât nu implică operațiuni care necesită utilaje specializate. Potate consta în înlocuiri ale feroneriei (atâta timp cât partea structurală a mobilierului mai permite aceasta) sau înlocuiri ale unor elemente deteriorate. Posibilitatea renunțării la piese vechi de mobilier apare în discuție mai ales în momentul în care există probleme de structură care sunt dificil de remediat. În aceste cazuri rezultatul reparației este puternic influențat de materialul din care este executat mobilierul. Structuri realizate din lemn masiv sunt facil de reparat cu mijloace simple. În cazul mobilierului realizat din plăci aglomerate reparația este mai dificilă, necesitând de cele mai multe ori înlocuirea elementelor. Procedura devine și mai dificilă în momentul în care nu mai este disponibil decorul melaminei sau când elementul necesită decupaje, pregăurire sau prezare precisă pentru instalarea de accesorii. Reparații și mai dificile apar în cazul pieselor

realizate din metal, mai ales aluminiu, acestea devenind adesea imposibile în cazul mobilierului realizat din mase plastice.

2. Recondiționare

Este mai dificil de realizat, mai ales într-un spațiu impropriu.

Chiar dacă există metode pentru repararea părților structurale și a elementelor decorative, problemele serioase apar în cazul finisajelor, mai ales dacă se dorește refacerea unui finisaj pretențios, cu suprafețe netede și lucioase. Acest tip de finisaj nu se poate realiza satisfăcător în sistem DIY, problemele originându-se în special în modul de aplicare. Se folosesc fie pensule ieftine, fie sisteme spray fără posibilități de reglaj fin. Mediul contaminat cu praf sau insecte și alegerea materialului de finisaj fără a avea cunoștințe detaliate nu pot decât să agraveze rezultatul, mai ales atunci când apar incompatibilități cu straturile inițiale.

Erori frecvente apar și în pregătirea suprafeței, o etapă care este de cele mai multe ori neglijată. Se face o pregătire sumară, de multe ori folosind doar abrazivi. Se aleg granulații mari pentru a crește viteza de lucru și se elimină granulațiile intermediare. Se speră că stratul final va remedia restul defectelor, lucru care nu se întâmplă.

Problema poate fi eludată fie prin folosirea unui finisaj care să permită aplicarea în condiții mai dificile (posibil ulei, ceară, lacuri cu uscarea rapidă), fie prin abordarea unei imagini care să se bazeze din start pe un finisaj antichizat, aplicat cu imperfecțiuni. Prezentările online ale tehnicilor uneori fac referire la produse care nu sunt întodeauna disponibile. În cazul acesta succesul depinde de cunoștințele consilierului de vânzări sau a capacității de a înțelege lista de ingrediente pentru a decide dacă un produs este sau nu adecvat.

Tehnici mai simple, asemănătoare cu tehnica șervețelului, des folosite, sunt destul de comune și astfel nu sunt văzute ca fiind o manifestare a originalității decât în cazurile în care aceasta este folosită în combinații creative cu alte metode.

3. Recuperare/Refolosire materiale

Devine o tendință prin prisma dezvoltării ideilor de sustenabilitate și protecție a mediului. În acest sens devine acceptabilă folosirea mobilierului din piese sau materiale refolosite, lucru privit ca inacceptabil în cazul generațiilor anterioare.

Se refolosec majoritar elemente de lemn provenite de la mobilier sau tâmplării vechi. Date fiind prezentările online, devine util de folosit material cu dimensiuni standardizate și ușor de procurat, motiv pentru care proiectele care utilizează paleți sunt foarte populare.

Ca și nivel tehnic această abordare este mai dificilă, necesitând investiții mai mari în unelte.

Deși nu se accentuează suficient, refolosirea lemnului nu este lipsită de pericole. Adesea nu se cunoaște modul în care a fost utilizat anterior lemnul. Se folosesc doage sau funduri de butoaie care fiind îmbibate emană în timp mirosuri sau elemente de paleți contaminate cu uleiuri, hidrocarburi sau alte substanțe potențial periculoase. Similar, dacă în cazul amenajărilor exterioare este viabilă folosirea traverselor de cale ferată, situația devine discutabilă în momentul în care acestea sunt folosite pentru realizarea pieselor de mobilier destinate amenajărilor interioare.

4. „Mod”, „modding” (modificare)

Constă în modificarea pieselor de mobilier sau în recompunerea elementelor acestora având ca scop realizarea unei imagini diferite.

Există mai multe direcții de manifestare, cea mai cunoscută fiind curentul „Steampunk”. Acesta este un subgen al culturii Science Fiction, având o imagine bazată pe estetica mașinilor acționate de forța aburului din prima Revoluție

Industrială. Diferit de retrofuturism, care lucrează la un nivel de pastişă istorică, steampunk-ul ridică probleme mult mai complexe cum ar fi o viziune creativă a unui viitor posibil și integrarea într-o estetică acceptabilă a digitalului în obiecte.

Manifestările nu sunt doar în zona designului de obiect și mobilier acestea avându-și sursa în literatură, artă, film, modă.

Succesul curentului este datorat atât implicării publicului în actul de creație prin interferențele cu zona DIY precum și în mesajul pe care îl transmite, acela de a oferi o posibilitate de modificare sau de adaptare a tehnologiei viitoare într-un mediu mai optimist și mai bogat senzorial.

Problemele apar în ultima vreme datorită confuziei în definirea produselor „handmade”, DIY, cele din zona artizanatului, meșteșugurilor sau din zona artelor.

Recent, mobilierul similar ca și imagine cu cel facut de pasionații de DIY precum și termenul de „handmade” sunt deturnate de unii producători. Se folosesc de acest tip de imagine pentru a justifica lucrări de calitate îndoielnică sau elemente de design neinspirate. Rezultatele, deși privite superficial sunt similare, de fapt sunt împotriva conceptului de DIY. DIY sau handmade nu are nicio legătură cu manopera de calitate inferioară, realizată impropriu de amatori (prin amatori înțelegându-se în acest caz persoane nepricepute).

Pentru a genera venituri, unii participanți și site-uri specializate cad în capcana generării de clickbait. În cazul în care se încearcă abordarea unui proiect inspirat din asemenea surse în mod cert vor apărea dezamăgiri care afectează imaginea întregului curent. Probleme similare apar în momentul în care informațiile prezentate în tutoriale nu sunt complete sau au un caracter ambiguu.

Atribuirea unei imagini cu caracter de improvizație mobilierului făcut DIY și asocierea cu termenul de „Handmade” duc la tensiuni și la tentative de stabilire clară a poziției mai ales din partea celor ce produc piese de calitate deosebită, aceștia din urmă definindu-se ca aparținători ai grupurilor fabricanților artizanali sau „handcrafter”. [5.7]

Aceasta percepție afectează și răspunsul producătorilor de materiale și de scule.

În cazul materialelor un lucru benefic este decizia de a pune la dispoziție cantități variate. Chiar dacă achiziționarea în cantități mici se face la un preț unitar mai mare, pierderile reduse fac ca metoda să fie mai sustenabilă. În schimb prezentarea generică a materialelor, în special cele de finisaj nu are efectele dorite. Se pleacă de la ideea că se adresează unui client amator, motiv pentru care descrierea este superficială și ambiguă. Prezentarea detaliată a componentelor precum și recomandări clare de aplicare nu pot avea ca efect decât creșterea ratei de succes a lucrărilor, lucru ce s-ar traduce în beneficii în timp prin vânzări crescute. La fel, toți actorii implicați ar fi beneficia de pe urma producerii de finisaje ușor de aplicat și sigure din punct de vedere al utilizatorului și nu prin punerea accentului pe obținerea de performanțe absolute, posibile doar în condiții speciale de aplicare.

În cazul sculelor dedicate se remarcă o tendință de a produce unelte compacte, multifuncționale, de calitate. Alături de acestea apare un segment dedicat zonei „hobby” unde, de cele mai multe ori, sunt disponibile „obiecte” ce imită ca și formă sculele, dar care au probleme în utilizare, calitatea fiind sub un nivel acceptabil. În urma utilizării acestea duc doar la frustrări. Din fericire, în mediul online apar teste realizate independent, acestea începând să puna presiune pe producători.

Concluzii:

În cadrul RI4, curentul DIY nu doar că va rămâne neafectat, dar are toate șansele de dezvoltare. Pe lângă avantajele economice care nu pot fi eliminate, este foarte posibil ca în urma automatizării să existe mai mult timp liber la dispoziție. Mai mult, o dată cu răspandirea utilajelor cu comandă numerică va fi posibilă generarea de componente mai complexe, personalizate, mai precis prelucrate și mai ieftine decât varianta achiziției unor scule specializate și realizarea în sistem DIY. Aceasta va duce la creșterea calității și complexității mobilierului realizat de cei implicați în DIY.

Este probabil ca zonele de interferență cu alte curente să devină și mai nuanțate și mai greu de definit. Este vorba despre zona personalizării mobilierului produs în serie, despre „Hack”, sau despre trecerea în zona mobilierului de calitate deosebită realizat în ateliere mici.

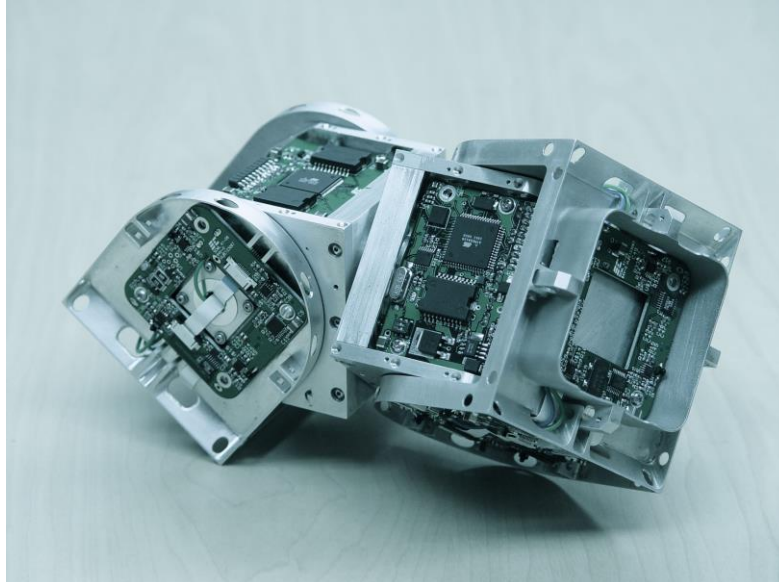
Designerii vor primi provocări serioase din partea acestui grup, mai ales datorită cunoștințelor avute de aceștia în domeniul folosirii neconvenționale a materialelor precum și datorită experienței acumulate în aplicații reale.

Urmărirea tendințelor și preluarea de elemente din DIY va fi necesară, mai ales în momentul în care informația circulă liber pe platformele de comunicare. Avantajul designerilor ar putea consta în zona de concept, de manipulare fină a percepției și de generare a unei forme unitare.

5.9. Mobilier de avangardă

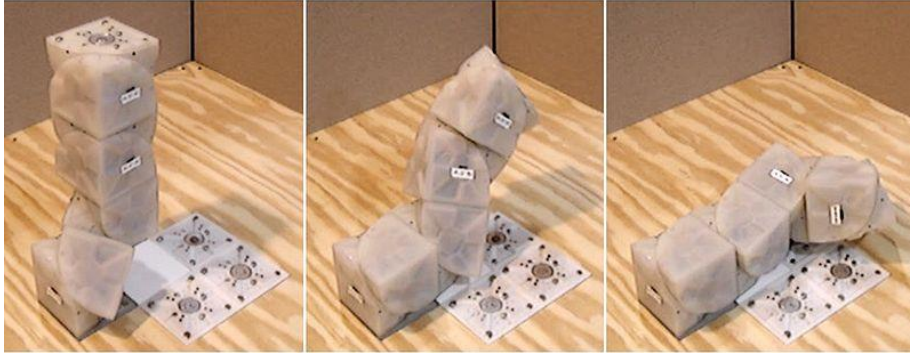
5.9.1. Mobilier adaptiv

Mobilierul adaptiv reprezintă un alt nivel de integrare a tehnologiei în piesele de mobilier. În această situație, proporția elementelor tehnologice se apropie sau depășește elementele pasive.



Figură 5.51 Modul robot polimorfic

Aceste sisteme de mobilier reprezintă o aplicație particulară a roboților polimorfici. Se bazează pe module care au capacitatea de a se reasambla, reconfigura și de a-și adăuga automat noi module în sistem atunci când aplicația o cere.

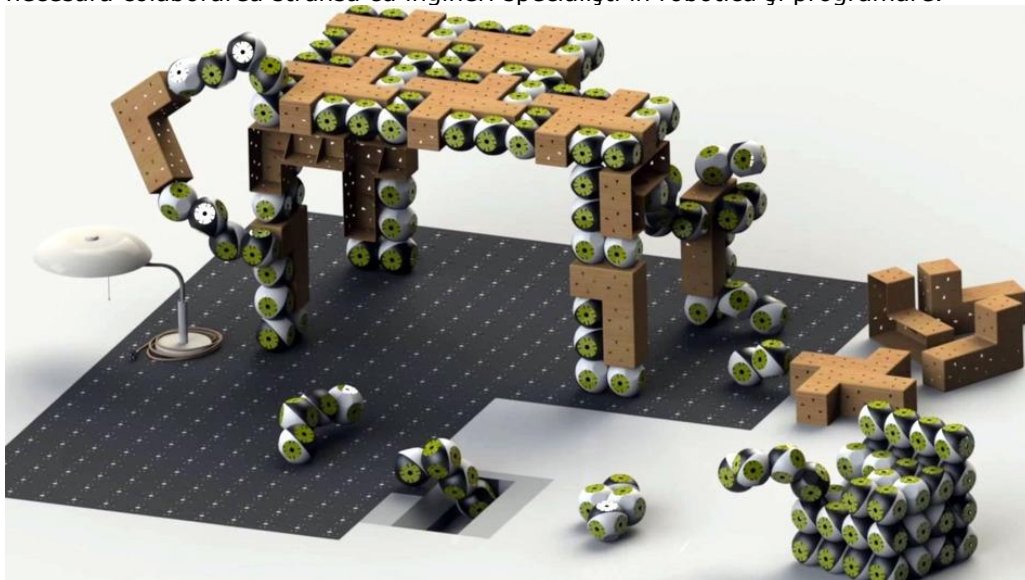


Figură 5.52 Module auto configurabile. Victor Zikov. Cornell Computaional Synthesis Lab

Pe lângă modulele nediferențiate se pot integra module pasive, cu rol structural sau de umplură. Avantajele unui asemenea sistem modular față de cele de tip „monolit” sunt date de prețurile reduse la care pot fi fabricate componentele, fiind posibil de realizat în serie mare precum și de posibilitatea de modificare și reparare eficientă.

Mobilierul adaptiv evoluează în legătură strânsă cu sistemele de realitate substituită. În aceste cazuri componenta vizuală a modelului fizic are un rol secundar, această componentă fiind cel mai ușor de manipulat în spațiul virtual.

Pentru designeri acest tip de mobilier vine cu un set nou de provocări. Este necesară colaborarea strânsă cu ingineri specialiști în robotică și programare.



Figură 5.53 „Roombots” mobilier adaptiv, posibilități de configurare

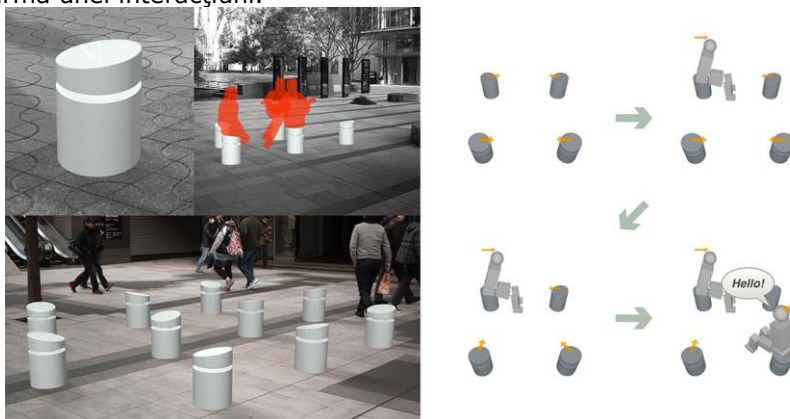


Figură 5.54 „Roombots” mobilier adaptiv. Detaliu componente

Și în acest domeniu se observă abordări mai moderate în ceea ce privește cantitatea de tehnologie necesară pentru atingerea scopului. Acestea au la baza tot sisteme kinetice dar care acționează asupra unui număr redus de elemente, având ca scop modificarea posibilităților de utilizare ale obiectului. Aceste posibilități, definite ca „affordances” de psihologul James J Gibson 1977 [5.8]) reprezintă relații care apar între obiect și utilizator, pe baza percepției, care sugerează posibilitatea realizării unei interacțiuni. Aceste posibilități sunt latente în mediu, măsurabile obiectiv, independente de capacitatea utilizatorului de a le recunoaște. Nu sunt o caracteristică intrinsecă a obiectului sau a utilizatorului considerați separat.

Aceste sisteme kinetice utilizează în mare parte obiecte pasive, tradiționale, pentru reducerea costurilor și controlul modurilor posibile de utilizare. Accentul se mută pe posibilitatea de manipulare a elementelor care generează diverse tipare de interacțiune. Transformări subtile ale acestora pot genera modificări majore ale modului în care sunt percepute posibilitățile de folosire.

Dacă în cazul obiectelor statice conformarea acestor elemente a fost studiată în domenii ale designului concentrate pe ergonomie și percepție, problema devine mai complexă în momentul în care aceste elemente pot fi modificate automat sau în urma unei interacțiuni.



Figură 5.55 Tabureți interactivi pentru mediul urban

Un exemplu în această abordare îl reprezintă proiectul „Whirlstools”[5.9] care propune tabureți pentru un spațiu urban, având partea de șezut ușor înclinată, făcând astfel șederea mai confortabilă pe o anumită direcție. Piesele de mobilier reacționează automat prin rotație în funcție de modul în care sunt ocupate, făcând ca utilizatori apropiați să se așeze față în față, în încercarea de a provoca interacțiuni „reale”.

Concluzii:

Designerului îi revin roluri noi:

- rezolvarea componentelor de conformare necesare interacțiunii fizice cu utilizatorul uman. Nu este vorba doar despre aspecte ergonomice, care pot fi ușor integrate în partea de programare sau de aspecte legate de forma elementelor ci mai important de aspecte legate de manipularea fină a percepției. Acest lucru devine important mai ales în cazul sistemelor interactive sau a suprapunerii cu realități substituite.
- atribuirea unei imagini care să facă produsul diferențabil de un sistem similar.
- designul componentei interactive.
- vor trebui negociate problemele aferente sistemelor autonome, în special în zona limitării riscurilor asociate.

5.9.2. Mobilier interactiv

Mobilierul interactiv reprezintă forma cea mai avansată de integrare între mediile digitale și reale.

În forma sa matură are la bază un material reactiv (în momentul de față aflat în stadiul teoretic) care permite reprezentarea informației atât vizual cât și în zona spațiului tactil. Studii pe acest subiect sunt făcute de către Hiroshi Ishii - materialul fiind denumit „radical atoms”. Materialul ar urma să reducă din diferența față de dezvoltările din sfera vizualului, unde mediile noi de redare ajung la o rezoluție care egalează limita percepției. Date fiind limitările actuale în robotică, modelele realizate au o rezoluție redusă precum și dimensiuni mari ale componentelor. În schimb, folosind aceste modele se pot testa cu succes componentele interactive și de interfață umană.

Un exemplu de asemenea mobilier este „Transform” [5.10], care folosește în locul materialului interactiv un sistem mecanic ce permite modificarea suprafeței.

Componenta interactivă permite atât modificări ale suprafeței datorate interacțiunii umane, cât și manipularea de obiecte fizice banale care sunt poziționate pe această suprafață.

Concluzii:

Acesată abordare vine cu un set nou de provocări.

Desingul unui obiect cu o suprafață responsivă se bazează pe cunoașterea a priori a caracteristicilor pe care le simulează. Modificări fine ale parametrilor pot influența semnificativ modul în care o astfel de suprafață este percepută.

Materialul devine un nou mediu de exprimare, făcând posibilă generarea unor „materiale” cu caracteristici care le fac complet artificiale. Se pot genera suprafețe care să reacționeze diferit față de orice alt material convențional existent în momentul de față.

Pentru asigurarea unei bogății senzoriale în exploatarea capacităților unui astfel de sistem este necesar ca și proiectarea să se desfășoare în spațiul real.

Exemple actuale arată că proiectarea în medii digitale, deși asigură o tranziție mai rapidă de la faza de concept la produsul finit, duc în mod constant la simplificări și la reduceri ale elementelor din toate spațiile senzoriale cu excepția celui vizual.

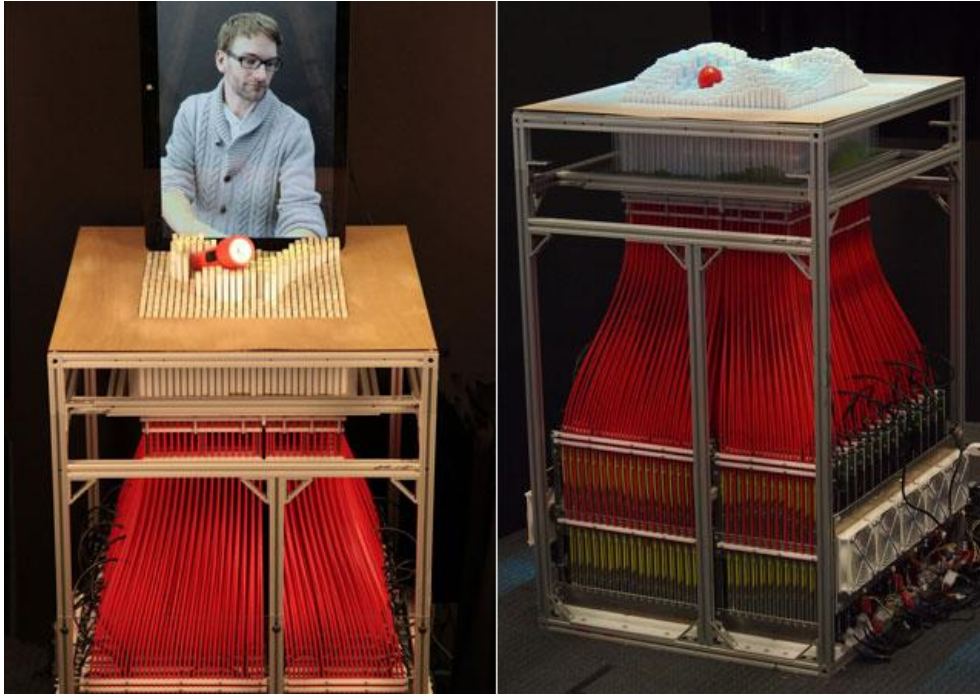
Nu trebuie pierdute din vedere nici posibilele amenințări ale utilizării acestor materiale pe scară largă. Pentru utilizator există riscul apariției unui fenomen invers barierei digitale denumit „Reality bites!” (realitatea mușcă!) în momentul interacțiunii cu componente ale spațiului real „real”.



**Figură 5.56 Suprafață interactivă „Transform” MIT Media Lab. Hiroshi Ishii.
Posibilitatea interacțiunii cu obiecte**



Figură 5.57 Suprafață interactivă „Transform” MIT Media Lab. Hiroshi Ishii



Figură 5.58 „InFORM” Daniel Leithinger. Daniel Follmer. Suprafață interactivă

GUI PAINTED BITS

TUI TANGIBLE BITS

RADICAL ATOMS



A Graphical User Interfaces only let users see digital information through a screen, as if looking through a surface of the water. We interact with the forms below through remote controls such as a mouse, a keyboard or a touch screen.

A Tangible User Interface is like an iceberg: there is a portion of the digital that emerges beyond the surface of the water - into the physical realm - that acts as physical manifestations of computation, allowing us to directly interact with the "tip of the iceberg."

Radical Atoms is our vision for the future of interaction with hypothetical dynamic materials, in which all digital information has physical manifestation so that we can interact directly with it - as if the iceberg had risen from the depths to reveal its sunken mass.

“Radical Atoms” is our vision of human interactions with the future dynamic physical materials that are transformable, conformable, and informable.

**Tangible Media Group
MIT Media Lab**

Figură 5.59 Concept de material interactiv

5.9.3. Realitate substituită. Realitate virtuală

În cazul suprapunerilor între mediile virtuale și cele reale apar diferite abordări, în funcție de diferitele proporții ocupate de cele două medii și de modul de interacțiune.

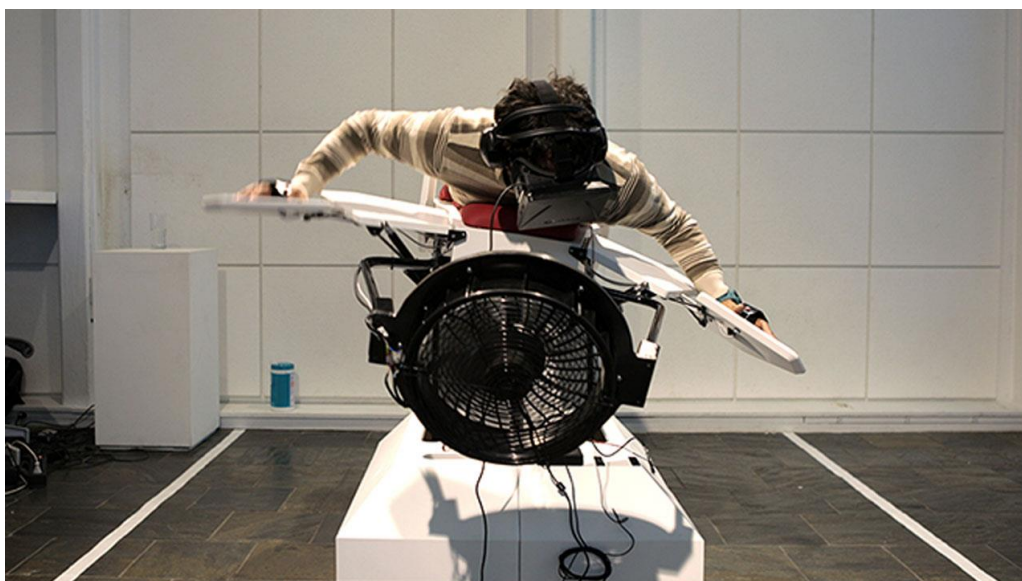
- Realitatea virtuală (VR) reprezintă în forma sa pură posibilitatea de a stimula artificial toate simțurile. În momentul de față sunt posibil de manipulat eficient doar stimulii vizuali și auditivi. Metode pentru acoperirea celorlalte dimensiuni ale percepției sunt fie dificil tehnic de rezolvat, fie sunt invazive. Pentru a evita aceste neajunsuri se recurge la mixaje între realitate și elemente simulate.
- Realitatea augmentată (AR) reprezintă metoda de suprapunere peste o redare în timp real a lumii reale a unor elemente virtuale. Metoda este deja folosită în cazul mobilierului în segmentul de marketing, aceasta permițând clientului să vizualizeze mobilier propus tridimensional și reprezentat corect în relație cu celălalte elemente ale spațiului propriu (a se vedea subcapitolul IKEA)
- O abordare diferită este realitatea substituită (SR). În acest caz se folosesc elemente virtuale pentru redarea mediului vizual și auditiv, dar obiectele cu care se interacționează în spațiul virtual au asociate obiecte reale care pot fi manipulate. În acest caz corelarea la scară 1:1 a elementelor reale în spațiul virtual este posibilă, dar în mod evident apar limitări. Studii detaliate [5.11] explorează limitele discrepanțelor care pot apărea între obiecte astfel încât iluzia să nu se destrame. Avantajele ar fi utilizarea unui număr redus de elemente reale care pot avea fiecare un număr mult mai mare de posibile forme virtuale.

Concluzii:

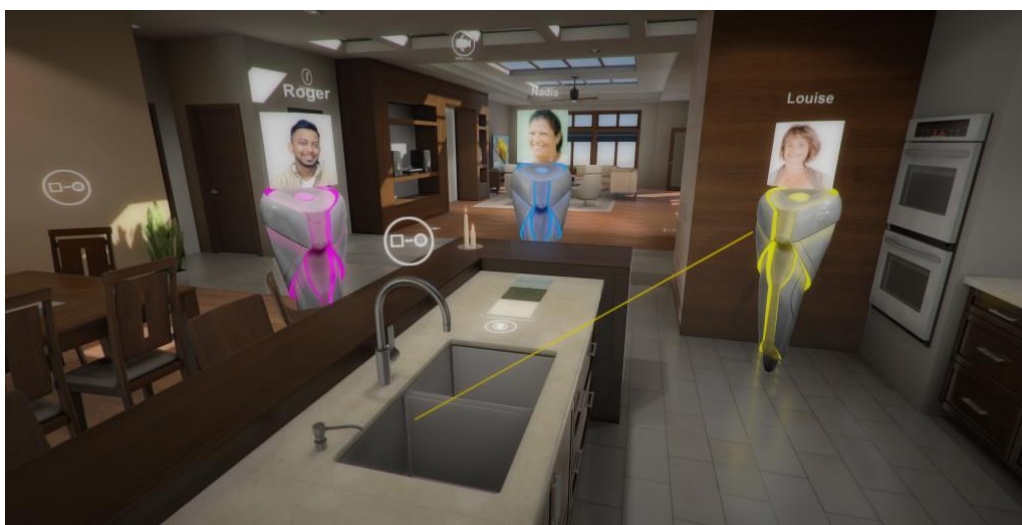
În cadrul designului apar provocări noi în sensul manipulării fine a percepției tactile și proprioceptive a obiectelor, calitățile zonelor de manipulare a acestora având un factor hotărâtor asupra percepției și a corelării cu modelul virtual. [5.12]

Dacă în cazul obiectelor noi, a căror caracteristici sunt greu de intuit, simularea de obiecte familiare este sensibil mai dificilă, apărând în mod constant comparații cu experiențe anterioare din lumea reală.

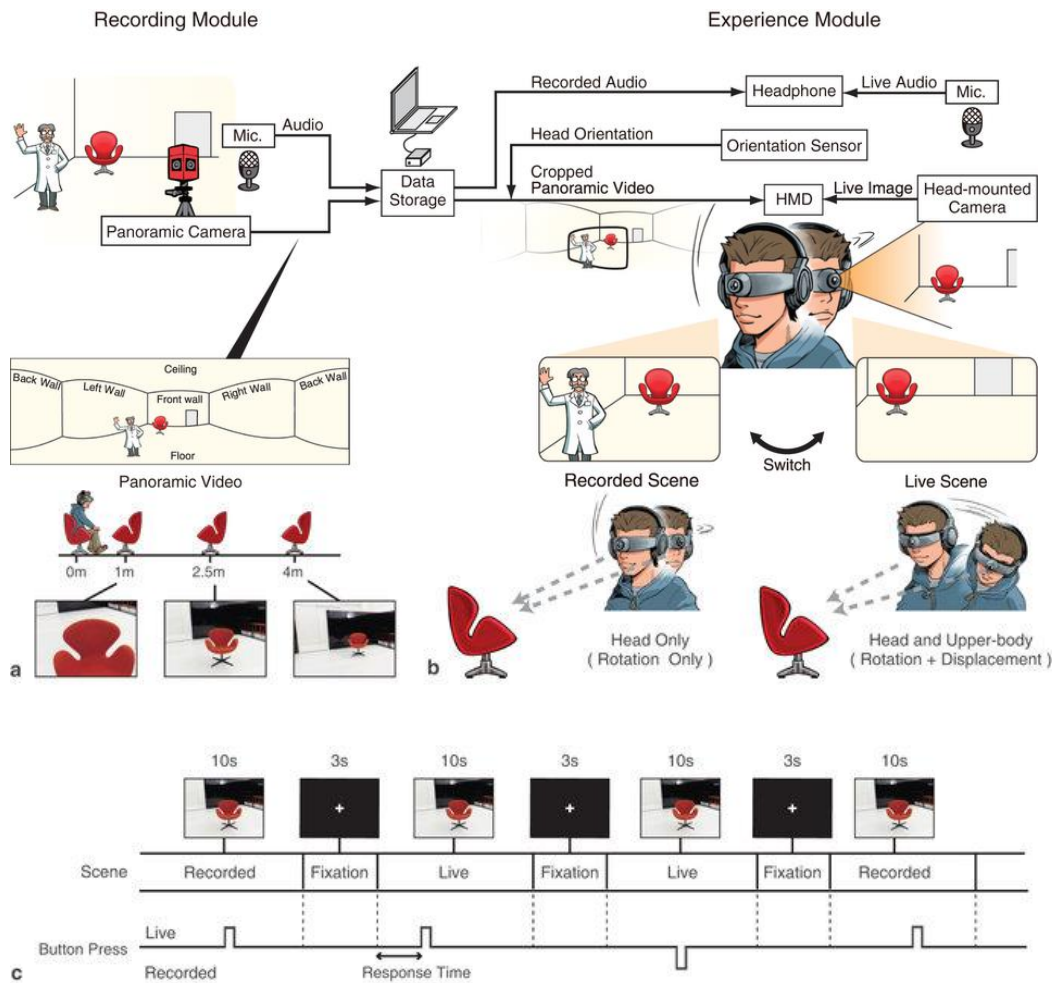
Pe lângă aplicații în sectorul marketingului și al industriei de divertisment, aceste tipuri de percepție a realității se vor extinde în mod inevitabil și în celălalte aspecte ale realității. În aceste cazuri designul se îndepărtează de conceptul consacrat și se îndreaptă spre designul interacțiunilor om/computer [5.13].



Figură 5.60 Sistem VR (realitate virtuală). „Birdly”



Figură 5.61 Sistem VR (realitate virtuală) colaborativ pentru arhitectură și amenajări interioare



Figură 5.62 Schema unui sistem de realitate substituită

5.9.4. „Blob” interactiv – un posibil program nou de mobilier

În zona de convergență a materialelor reactive, forme ale realității mixte, sisteme robotice adaptive se poate discuta despre apariția unui nou program de mobilier: un „blob” adaptiv, o masă fără o formă prestabilită, capabilă de autoconfigurare și de interacțiune atât cu factorul uman cât și cu alte elemente digitale prin intermediul WOT.

În acest caz designul nu mai are legătură cu o formă fizică, ci se mută în zona designului interacțiunilor posibile între om/materialitate fizică a obiectului/WOT/Internet.

Idei similare au apărut anterior în domeniul arhitecturii, însă în cazul mobilierului există șansa ca acesta să se poată materializa. Sunt necesare obiecte de dimensiuni mai mici, mai ieftine și care evoluează într-un mediu interior cu parametrii care pot fi controlați.

Sucesul unor asemenea sisteme depinde foarte mult de designul interacțiunilor. În lipsa unor funcții care să aibe însemnătate pentru utilizator acestea vor rămâne instalații sau curiozități tehnologice.

Chiar și într-un viitor unde se pot imagina spații populate preponderent de astfel de forme, mobilierul „tradițional” își va avea locul, chiar dacă nu ca și element principal în amenajare atunci ca și „ancora de realitate”.

5.10. Discuții. Influențe viitoare în design

În cazul mobilierului de avangardă se observa reluarea prejudecăților din perioada modernă.

Data fiind proporția mare de participare a tehnologiei în cadrul acestui tip de mobilier, atât în fazele de proiectare, de producție, cât și ca și tehnologie încorporată, piesele de mobilier sunt văzute ca un mod de relaționare cu aceasta.

Apare o diferențiere clară între tehnologia veche și cea nouă, superioritatea celei din urmă fiind acceptată general și adesea necondiționat. Dacă în cazul tehnologiei informației și a mijloacelor de producție acest raport de superioritate este în mare parte adevărat, nu poate fi extins și asupra procesului de design.

Aceasta abordare nu este nouă. În perioada modernă, Walter Gropius recunoaște influența avută asupra sa de către Ruskin și Morris și de către întreaga mișcare Arts&Crafts, lucru care se observă inclusiv în modul de dezvoltare al pieselor de mobilier proiectate la Bauhaus. Chiar dacă obiectele au un design de înalt nivel, legătura cu un curent tradițional nu a fost bine primită de toți criticii săi. În perioada de avânt a mișcării moderne, membrii curentului Arts&Crafts au fost ridiculizați ca fiind sentimentali, irelevanți în noul context și chiar văzuți ca o piedică în calea progresului [5.14].

Deși în momentul de față se observă limitările abordărilor exclusiv digitale, acestea sunt promovate în detrimentul unui mod de lucru hibrid care poate genera rezultate superioare [5.15], [5.16].

5.10.1. Post-Digital

Dacă Revoluția Industrială 3 are la bază digitizarea, Revoluția Industrială 4 este definită de inovația bazată pe mixajul tehnologiilor.

Termenul de Post-Digital a apărut relativ recent având originea în artele digitale. Definește o abordare care deși nu se separă complet de mediul digital se apropie mai mult de latura umană și manifestă o relație matură cu tehnologia, în sensul depășirii fazei de fascinație a noului Kim Cascone: „The digital revolution is over”. Curentul este mai avansat în muzică și arte, mobilierul încă se află în faza de explorări ale posibilităților de fabricație digitală [5.17], [5.18], [5.19], [5.20].

Deși prezent ca o mișcare de nișă, acesta va lua amploare, ajungând să influențeze toate elementele tehnologice și culturale care au la bază obiecte interconectate prin rețele și servicii bazate pe internet.

Mișcarea are elemente comune curentului Arts&Crafts în sensul umanizării produselor și al reacției față de producția în masă. Nu este vorba despre o reiterare identică, ci este un proces mult mai complex dată fiind integrarea tehnologiilor digitale în produse hibride. Aceste produse hibride sunt greu de definit în momentul de față, fiind situate la limita dintre producția industrială și meșteșug sau artă.

În mediul artistic se observă o schimbare a preferințelor pentru mediile de lucru. Experimente digitale încep să fie considerate ca fiind de masă și ca acestea

trebuie studiate în cadrul specializărilor tehnice. Încep să fie preferate mediile non-digitale în diferite mixări cu cele digitale, acțiunea fiind mutată în mediul real. Fenomenul are la bază bogăția senzorială oferită de aceste medii, complexitatea interacțiunilor posibile și caracterul unic al acestora. Prin comparație estetica digitalului este rece, simplă, asociată unei tehnologii avansate în mod real sau mai grav doar sugerat.

Adoptarea soluțiilor hibride, folosind tehnologia care asigură o soluție eficientă, reprezintă de fapt trecerea de la faza inițială, perturbatoare a digitalizării, la o etapă matură de restabilire a modurilor de relaționare cu tehnologia. Nu mai este cazul unor acțiuni în baza ideii preconceptuate că tehnologia nouă este incontestabil superioară.

Curentul post digital are o altă relație cu tehnologia veche. Nu este vorba despre o estetică de tip retro, ci despre o recunoaștere sinceră a avantajelor unor soluții, indiferent cărui mediu îi aparțin. În cazul obiectelor hibride apar de multe ori inversări ale relațiilor tradiționale între tehnologii.

Curentul post-digital promite înțelegerea posibilităților oferite de tehnologie odată cu explorarea suprapunerilor (între digital, analogic, biologic, cultural, interactiv etc.) atât în spațiul real cât și în cele virtuale.

Adoptarea unui mod hibrid, deși poate părea la prima vedere un compromis la adresa „purității” producției digitale, reprezintă o soluție viabilă mai ales în cazul în care în ecuație apar și considerente care țin de controlul costurilor de producție.



Figură 5.63 AEDS – Ammar Eloueni Digit-all Studio. Mobilier magazin „Pleats Please” pentru Issey Miyake. Londra 2012



Figură 5.64 AEDS. Detaliu sertare mobilier „Pleats Please”

Dificultatea unui asemenea demers constă în posibilitatea de adaptare a designului astfel încât constrângerile proprii fiecărui sistem să nu aducă prejudicii ansamblului realizat.

Curentul post-digital va aduce cu sine modificări necesare și în modul de formare al designerilor. Odată depășită faza de noutate a tehnologiei, succesul unui demers nu se mai poate baza pe manipulări formale facil de executat. Diferența va fi făcută în zona calității, în sensul abordării și rezolvării unor probleme complexe de design provenite din alte zone, pe lângă cele care țin de imagine.

Adoptarea de metode variate de realizare și concentrarea pe ceea ce înseamnă design de calitate [5.21] poate duce în final la reconcilierea generațiilor polarizate în momentul de față pe marginea disputei asupra superiorității tehnologiei de design și fabricație.

În cadrul învățământului este necesară mutarea accentului spre produs și complexitatea interacțiunii umane în detrimentul învățării folosirii la un nivel superior al uneltelor digitale. Acestea sunt în continuă modificare, deprinderea utilizării la un nivel avansat al unui program se poate face fără probleme prin studiu individual.

Exerciții mai utile pot avea loc în zona de interferență între medii (real/virtual), atât în zona de meșteșug, având ca scop perfecționarea modelului fizic, cât și în zona limitrofă artelor, necesară pentru generarea unor forme inovatoare. Un efect secundar al acestora poate fi și redefinirea modului de percepție a artistului, meșteșugarului, designerului, separarea aparută în cadrul Revoluției Industriale 1 între aceștia fiind una dintre principalele cauze ale scăderii calității, atât la nivel de design cât și ca și realizare.

În momentul în care astfel de abordări se manifestă și în zona publică, vor fi influențați în acest sens și dezvoltatorii de unelte digitale, preocupați în momentul de față de îmbunătățirea capacităților de modelare și de management ale proiectului.

5.10.2. Studii definire Artă/Meriserie. Modificări în procesul de formare al designerilor

Modificările tehnologice aferente RI4 aduc schimbări majore ale unor concepte de bază:

- ce definește originalul și care este relația dintre acesta și o copie
- ce este un unicat și ce relevanță are unicatul în momentul în care este posibilă producția de unicate „în serie”
- unde este limita dintre design uman și procese automatizate
- care este diferența dintre meșteșug, artă și producție industrială

Devine din nou importantă diferențierea între artă, meșteșug și produs. Numărul limitat de studii teoretice în acest domeniu face ca elementele conexe meșteșugurilor să rămână într-o categorie percepută ca fiind inferioară artelor fine [5.22].



Figură 5.65 Maarten Baas Piese din seria „Smoke”. Detaliu suprafață

Acest fenomen are loc chiar dacă există numeroase suprapuneri cu obiectele de artă, diferențierea făcându-se adesea în funcție de capacitatea obiectului de a se adapta unei funcțiuni.



Figură 5.66 Christopher Kurtz.
Sculptură



Figură 5.67 Scaun Windsor

Stabilirea apartenenței la o categorie sau alta pe criteriul existenței unei funcțiuni, pe baza materialului sau a tehnicii folosite nu este un proces care să fie clar definit până în momentul de față. Există numeroase cazuri, mai ales în zona de suprapunere în care, chiar dacă obiectele par să aparțină artelor sau meșteșugului, autorii sunt cei care se definesc ca fiind afiliați unei anumite categorii.

Joseph Graham, Sam Maloof oferă exemple de mobilier în care se observă manipulări complexe atât la nivel formal cât și al tehnologiei de execuție.

Problema va deveni și mai dificilă în momentul în care obiectul este generat în tehnici hibride om-mașină, folosite atât în procesul de design cât și în realizarea fizică a obiectului.



**Figură 5.68 Joseph Graham.
Reinterpretarea unui scaun Windsor**

Ferruccio Laviani folosește tehnici digitale de manipulare a imaginii și de producție, având ca suport obiecte clasice. Deși formele rezultate par complexe, procedeul de generare este relativ simplu.



Figură 5.69 Sam Maloof. Balansoar



**Figură 5.70 Ferruccio Laviani pentru Fratelli Boffi. Piesă din seria Good Vibrations.
Salonul Mobilei Milano 2013**

Trebuie depășit statutul secund al creațiilor de tip manufacturier, mai ales în situațiile în care este vorba de obiecte inovative din punct de vedere formal sau funcțional.

Necesitatea satisfacerii unei funcțiuni de către piesele de mobilier nu trebuie să impună un caracter de inferioritate față de obiectele aparținând mediului artistic.

Figuri:

- Figură 5.1 Colțar PAL bucătărie „Ares”
<http://www.praktiker.ro/mobila/bucatarie/fotolii-canapele-coltare.html>
 accesat 28.04.2016
- Figură 5.2 Birou „Dan”, dormitor „Cezar”
<http://www.mobilacasarusu.ro/mic-mobilier/64-birou-dan.html>
<http://www.kalitheo.ro/categorii/141-dormitor-cezar.html>
 accesat 28.04.2016
- Figură 5.3 Scaune monococă din plastic
<http://www.mobilier-evenimente.ro/scaune-de-plastic/>
 accesat 11.08.2016
- Figură 5.4 Linie producție Marconcini
<http://www.marconcini.it/en/production-of-furniture>
 accesat 12.08.2016
- Figură 5.5 Website Knoll. Pagina dedicată lui Isamu Noguchi
<http://www.knoll.com/shop/by-designer/isamu-noguchi>
 accesat 05.08.2016
- Figură 5.6 Website Knoll. Designeri ai produselor aflate în portofoliu
www.knoll.com
- Figură 5.7 Pedrali. Scaun Frida 752 Design Odo Fioravanti. Câștigător „German Design Award”, 2014
<http://www.pedrali.it/en/products/catalog/Chair-FRIDA-752/>
 accesat 02.11.2015
- Figură 5.8 Scaun Masters. Designer Philippe Starck, produs de Kartell
http://www.kartell.com/gb/chair_cod20000127le.html
 accesat 09.08.2016
- Figură 5.9 Copie scaun Masters
<http://www.mobexpert.ro/mobilier/scaun-22950> accesat 09.11.2015
- Figură 5.10 Seria Forest, produsă de Fast, Design Robby și Francesca Cantarutti
http://www.fastspa.com/uk/categoria.asp?id_cat=77
 accesat 13.08.2016
- Figură 5.11 Piese inspirate din seria Fast Forest
<http://www.exquisitemob.ro/produse/mobilier-pentru-cafenea-terasa-restaurant/scaune-fotolii-din-ratan-sintetic/scaune-din-plastic--polipropilena/313-scaune-plastic-picioare-cromate-ex053.html> accesat 22.05.2016
- Figură 5.12 Website BeOriginal
<http://www.beoriginalamericas.com/> accesat 24.05.2016
- Figură 5.13 Poster prezentare produse USM <http://www.usm.com/>
- Figură 5.14 Mobilier modular USM Haller <http://www.usm.com/>
- Figură 5.15 Logo IKEA www.ikea.com
- Figură 5.16 Harta magazinelor IKEA la nivel mondial, 2014. Cu galben, piețele noi atacate
http://www.ikea.com/ms/en_GB/about-the-ikea-group/reports-downloads/

- Figură 5.17 Strategia IKEA: o viață mai bună pentru cât mai mulți
http://www.ikea.com/ms/en_GB/about-the-ikea-group/reports-downloads/
- Figură 5.18 Piesele cu cele mai mari vânzări. „Klippan”, „Billy”, „Lack”, „Poang”, „Expedit” www.ikea.com
- Figură 5.19 Variante de accesorii pentru biblioteca Expedit IKEA www.ikea.com
- Figură 5.20 Platforma de realitate augmentată pentru selecția mobilierului IKEA www.ikea.com
- Figură 5.21 Modificarea dimensiunilor pieselor de mobilier Expedit – Kallax
http://www.vinylengine.com/turntable_forum/viewtopic.php?f=36&t=70309&start=15 accesat 12.08.2016
- Figură 5.22 Amanejare magazin folosind biblioteca Expedit
<https://s-media-cache-ak0.pinimg.com/736x/e2/49/97/e2499757ba1f0839d87918b297894bb5.jpg> accesat 13.08.2016
- Figură 5.23 Probleme în amenajări datorită modificărilor dimensiunilor seriei „Expedit”
https://boardeveryday.com/wp-content/uploads/2015/01/IMG_2705-e1420774734950-768x1024.jpg accesat 13.08.2016
- Figură 5.24 Hacker și Cracker
<http://shubucyber.in/hackers-vs-cracker/> accesat 22.04.2016
- Figură 5.25 Pliant asamblare mobilier IKEA www.ikea.com
- Figură 5.26 „Hack”-ul unui pliant IKEA
<http://www.ybrikman.com/writing/2011/08/04/ikea-furniture-some-assembly-required/> accesat 13.08.2016
- Figură 5.27 Exemplu de „IKEA Hack”
<http://www.painter1.com/2014/08/08/20-favorite-ikea-hacks-time/> accesat 13.08.2016
- Figură 5.28 Exemplu de „IKEA Hack” – detalii montaj
<http://www.painter1.com/2014/08/08/20-favorite-ikea-hacks-time/> accesat 13.08.2016
- Figură 5.29 Kieren Jones. „IKEA Hack” Sanie Poang
<http://www.platform21.nl/page/3957/en> accesat 10.07.2016
- Figură 5.30 Fotoliu Poang – pagina prezentare IKEA
<http://www.platform21.nl/page/3957/en> accesat 10.07.2016
- Figură 5.31 Kieren Jones. „IKEA Hack” „Trophy”
<http://www.platform21.nl/page/3957/en> accesat 10.07.2016
- Figură 5.32 Umeraș Bumerang – materie primă pentru „hack”
<http://www.platform21.nl/page/3957/en> accesat 10.07.2016
- Figură 5.33 „IKEA Hack”. Daniel Saakes. „Lampan”
<http://www.instructables.com/id/Big-lamps-from-Ikea-lampan-lamps./>,
<https://www.flickr.com/photos/daan/sets/72157603708660322>
accesate 10.08.2016
- Figură 5.34 Variantă de personalizare a unei masuțe „Lack”. Simpla personalizare nu este considerată a fi „hack”
<http://www.remodelaholic.com/bargain-beautiful-29-stylish-ikea-lack-table-hacks/3/> accesat 13.08.2016
- Figură 5.35 Pagina MYKEA - componente personalizate pentru produse IKEA
<http://www.thisismykea.com/> accesat 24.04.2016
- Figură 5.36 BEMZ – textile complementare produselor IKEA
<http://bemz.com/articles/models/sofa-covers/> accesat 22.06.2016

- Figură 5.37 Superfront – elemente pentru personalizarea produselor IKEA
<http://www.superfront.com/> accesat 11.08.2016
- Figură 5.38 Superfront. Variante de tratare a suprafeței fronturilor de mobilier
<http://www.superfront.com/> accesat 11.08.2016
- Figură 5.39 Semihandmade. Piese complementare IKEA din gama superioară
<http://www.semihandmadedoors.com/> accesat 05.04.2016
- Figură 5.40 Semihandmade. Piese complementare IKEA. Cataloage de materiale
<http://www.semihandmadedoors.com/products/samples>
accesat 05.04.2016
- Figură 5.41 Imagini birouri Google. Amenajări conformate noului tip de muncă
<http://www.fastcodesign.com/1663160/google-unveils-not-evil-office-in-pittsburgh> accesat 20.08.2016
<https://officesnapshots.com/2013/01/31/google-tel-aviv-office-design/>
accesat 20.08.2016
- Figură 5.42 Studiu Harvard Innovation Lab. Evoluția (?) spațiului de lucru
<http://www.designboom.com/technology/evolution-desk-harvard-innovation-lab-09-30-2014/> accesat 10.08.2016
- Figură 5.43 Qwerkywriter. Tastatură mecanică atașată unei tablete
<http://en.ozonweb.com/tech/qwerkywriter-a-vintage-keyboard-for-every-tablet> accesat 13.08.2016
- Figură 5.44 Clickbait (momeală pentru accesare)
<https://www.somethingawful.com/photoshop-phriday/clickbait-ads-articles/3/> accesat 12.08.2016
- Figură 5.45 Benoit Malta. Scaun cu două picioare
<http://design-milk.com/inactivite-benoit-malta/> accesat 14.08.2016
- Figură 5.46 GE Creative Group, Merav Eitan & Gaston Zahr. „Giant Birdsnest”
<http://giantbirdsnest.com/> accesat 12.08.2016
- Figură 5.47 „Birou albastru”. Autorul proiectului este imposibil de determinat
<http://snappypixels.com/cool-products/futuristic-furniture-ideas-home/>,
<http://www.kutut.com/high-futuristic-office-furniture-for-home-office-concept/appealing-futuristic-office-furniture-from-nuvis-architecture-plus-pink-blue-table-with-apple-macbook-pro-and-white-swivel-side-chair/> accesate 13.08.2016
- Figură 5.48 Szymon Nawój, Karolina Tylka. „Coffee bench”
<http://design-milk.com/coffee-bench-by-beyond-standards/>
accesat 13.08.2016
- Figură 5.49 John Nouanesing „One To Three For Five (Seconds)” Fotolii și masă
<http://www.yankodesign.com/2008/04/22/square-is-the-new-round/>
accesat 10.06.2016
- Figură 5.50 Scaun „Kosha”. Claudio D’amore
<http://kosha.ch/en/page/12-origin> accesat 12.08.2016
- Figură 5.51 Modul robot polimorfic
<http://www.isi.edu/robots/superbot.htm> accesat 05.06.2016
- Figură 5.52 Module auto configurabile. Victor Zikov. Cornell Computational Synthesis Lab
<http://www.creativemachineslab.com/self-replication.html>,
accesat 10.08.2016
- Figură 5.53 „Roombots” mobilier adaptiv, posibilități de configurare
- Figură 5.54 „Roombots” mobilier adaptiv. Detaliu componente

- Spröwitz, Alexander, et al. "Roombots: A hardware perspective on 3D self-reconfiguration and locomotion with a homogeneous modular robot." *Robotics and Autonomous Systems* 62.7 (2014): 1016-1033
- Figură 5.55 Tabureți interactivi pentru mediul urban
Takeuchi, Yuichiro, and Jean You. "Whirlstools: kinetic furniture with adaptive affordance." *Proceedings of the extended abstracts of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems*. ACM, 2014.
- Figură 5.56 Suprafață interactivă „Transform” MIT Media Lab. Hiroshi Ishii. Posibilitatea interacțiunii cu obiecte
<http://www.ibtimes.co.uk/mit-shows-off-shapeshifting-furniture-that-changes-before-your-eyes-1444773> accesat 12.08.2016
- Figură 5.57 Suprafață interactivă „Transform” MIT Media Lab. Hiroshi Ishii
- Figură 5.58 „InFORM” Daniel Leithinger. Daniel Follmer. Suprafață interactivă
<http://www.popularmechanics.com/technology/design/a9847/how-mits-inform-dynamic-display-works-16222829/> accesat 14.08.2016
- Figură 5.59 Concept de material interactiv
Ishii, Hiroshi, et al. "Radical atoms: beyond tangible bits, toward transformable materials." *interactions* 19.1 (2012): 38-51.
- Figură 5.60 Sistem VR (realitate virtuală). „Birdly”
<http://animalnewyork.com/2014/new-oculus-rift-software-lets-fly-san-francisco/> accesat 13.08.2016
- Figură 5.61 Sistem VR (realitate virtuală) colaborativ pentru arhitectură și amenajări interioare
<http://archvirtual.com/2015/11/10/architectural-visualization-virtual-reality/> accesat 12.08.2016
- Figură 5.62 Schema unui sistem de realitate substituită
Suzuki, Keisuke, Sohei Wakisaka, and Naotaka Fujii. "Substitutional reality system: a novel experimental platform for experiencing alternative reality." *Scientific reports* 2 (2012): 459.
- Figură 5.63 AEDS – Ammar Eloueni Digit-all Studio. Mobilier magazin „Pleats Please” pentru Issey Miyake. Londra 2012
- Figură 5.64 AEDS. Detaliu sertare mobilier „Pleats Please”
<http://digit-all.net/Issey-Miyake-London> accesat 13.08.2016
- Figură 5.65 Maarten Baas Piese din seria „Smoke”. Detaliu suprafață
<http://bestdesignideas.com/how-is-smoke-chair-made> accesat 13.08.2016
- Figură 5.66 Christopher Kurtz. Sculptură
<http://kcstudio.org/christopher-kurtz-orchards-belger-crane-yard-studios/> accesat 05.05.2015
- Figură 5.67 Scaun Windsor
http://www.thewindsorchairshop.net/styles_prices_services_ accesat 13.08.2016
- Figură 5.68 Joseph Graham. Reinterpretarea unui scaun Windsor
<http://www.pmacraftshow.org/artist/furniture/2013/joseph-graham> accesat 12.08.2016
- Figură 5.69 Sam Maloof. Balansoar
<http://www.finewoodworking.com/item/14235/sam-maloof-1916-2009> accesat 13.08.2016
- Figură 5.70 Ferruccio Laviani pentru Fratelli Boffi. Piesă din seria Good Vibrations. Salonul Mobilei Milano 2013

<http://www.fratelliboffi.it/mobile/collections/>
<http://tlmagazine.com/good-vibrations-ferruccio-laviani/>
 accesate 10.08.2016

Referințe:

- [5.1] http://www.ikea.com/ms/en_GB/about-the-ikea-group/reports-downloads/ accesat 12.08.2016
- [5.2] Enthed, Martin. "A retailers way into 3D: IKEA." ACM SIGGRAPH 2013 Studio Talks. ACM, 2013.
- [5.3] Björkvall, Anders, and Anna-Malin Karlsson. "The materiality of discourses and the semiotics of materials: A social perspective on the meaning potentials of written texts and furniture." *Semiotica* 2011.187 (2011): 141-165.
- [5.4] <http://www.reuters.com/article/us-ikea-southkorea-store-idUSKBN0JW0IZ20141218> accesat 12.08.2016
- [5.5] http://hacks.mit.edu/by_year/
- [5.6] <http://www.teknion.com/inspiration/ethnomics/the-rise-of-ethnomics>
- [5.7] <https://www.youtube.com/watch?v=vRIBtabKRfM> Quilted Northern
- [5.8] Gibson, James J. "Perceiving, acting, and knowing: Toward an ecological psychology." *The Theory of Affordances* (1977): 67-82.
- [5.9] Takeuchi, Yuichiro, and Jean You. "Whirlstools: kinetic furniture with adaptive affordance." *Proceedings of the extended abstracts of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems*. ACM, 2014.
- [5.10] Ishii, Hiroshi, et al. "Radical atoms: beyond tangible bits, toward transformable materials." *interactions* 19.1 (2012): 38-51.
- [5.11] Simeone, Adalberto L., Eduardo Velloso, and Hans Gellersen. "Substitutional reality: using the physical environment to design virtual reality experiences." *Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2015
- [5.12] <http://www.archdaily.com/781391/vr-architecture-why-the-next-design-frontier-will-be-in-virtual-spaces>
- [5.13] Siio, Itiro, Jim Rowan, and Elizabeth Mynatt. "Peek-a-drawer: communication by furniture." *CHI'02 extended abstracts on Human factors in computing systems*. ACM, 2002.
- [5.14] Alan Peters, "Cabinetmaking: The Professional Approach, Second Edition" (Linden, 2009)
- [5.15] McGee, Wes. *Robotic Fabrication in Architecture, Art and Design* 2014. Ed. Monica Ponce de Leon. Springer, 2014.
- [5.16] Beorkrem, Christopher. *Material strategies in digital fabrication*. Routledge, 2013.
- [5.17] Cascone, Kim. "The aesthetics of failure: "Post-digital" tendencies in contemporary computer music." *Computer Music Journal* 24.4 (2000): 12-18.
- [5.18] Cramer, Florian. "What is 'Post-digital'?" *Postdigital Aesthetics*. Palgrave Macmillan UK, 2015. 12-26.
- [5.19] Dreher, Thomas. *History of Computer Art*. Universitätsbibliothek Heidelberg, 2016.
- [5.20] Alexenberg, Melvin L. *The Future of art in a postdigital age: from hellenistic to hebraic consciousness*. Intellect Books, 2011.
- [5.21] Lidwell, William, Kritina Holden, and Jill Butler. *Universal principles of design, revised and updated: 125 ways to enhance usability, influence perception,*

increase appeal, make better design decisions, and teach through design. Rockport Pub, 2010.

[5.22] Risatti, Howard. A theory of craft: function and aesthetic expression. Univ of North Carolina Press, 2009.

6. STUDII DE CAZ

Obiectivele studiilor sunt:

- Verificarea teoriilor enunțate în partea teoretică
- Posibilitatea folosirii rezultatelor în procesul de formare al designerului
- Determinarea necesităților de influențare a evoluției tehnologiei
- Stabilirea altor direcții de studiu

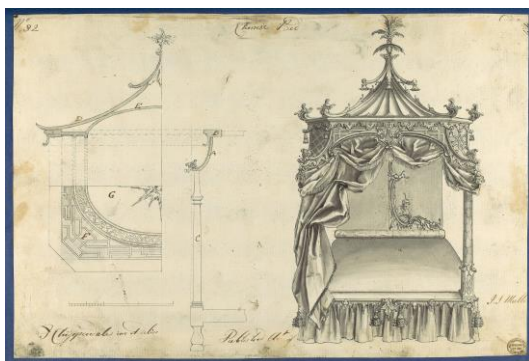
Studiile de caz realizate s-au concentrat în zona percepției. Piedicile identificate în calea automatizării sunt: percepția fizică, originalitate în generarea de idei, valoarea și semnificația în cazul artelor fine (nu și partea de execuție a acestora), interacțiune socială. Factori ca și dexteritatea (similară celei manuale) și posibilitatea muncii în locuri restrânse sunt pe cale de a fi eliminate din categoria piedicilor pentru automatizare.

6.1. Influența esteticii desenului CAD în designul pieselor de mobilier

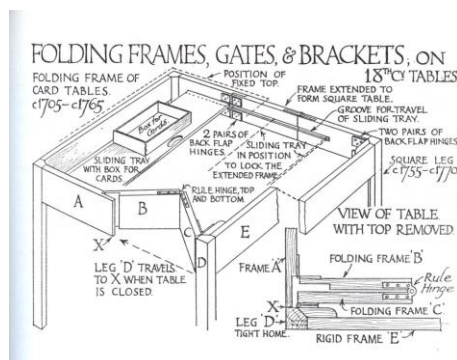
Studiul verifică posibilitatea de adaptare a designerului la proiectarea integral în sisteme CAD și de compensare a problemelor inerente mediilor digitale de reprezentare.

Rezultatele studiului au fost anterior publicate în cadrul conferinței „15th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2015”[6.1].

O mare parte a designerilor consacrați s-au format într-o perioadă anterioară folosirii intensive a mediilor digitale. Modul de reprezentare este bazat pe schițe și desen tehnic executat manual și pe modelaj sau machetare.

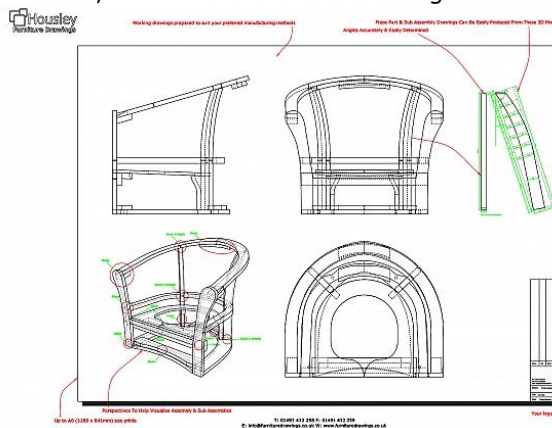


Figură 6.1 Desen realizat manual pentru construcția pieselor de mobilier

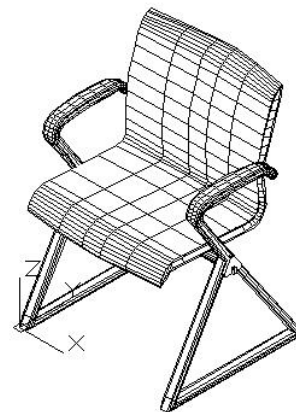


Figură 6.2 Desen realizat manual pentru construcția pieselor de mobilier

În momentul de față acest mod de lucru nu mai este fezabil, în mare parte datorită necesității integrării componentelor în proiect (arhitectură sau amenajare interioară) și a comunicării într-un limbaj compatibil cu ceilalți factori implicați (furnizori, executanți etc). Astfel interfața CAD, cu toate avantajele și limitările aferente, devine mediul în care designerul ia toate deciziile estetice.



Figură 6.3 Modele CAD 2D, 3D



Figură 6.4 Desen CAD 3D mobilier

Metoda este folosită la scară largă. Designerii o percep ca fiind validă, la zi cu tehnologia și tendințele din domeniu. Chiar dacă perioada în care se foloseau metode analogice de reprezentare este privită cu nostalgie, folosirea unor astfel de metode pentru validarea designului este văzută în perioada actuală ca fiind nefezabilă, mai ales din cauza consumului de timp. Beneficiile unei verificări utilizând suporturi analogice de reprezentare sunt considerate a fi prea mici comparativ cu perturbarea provocată de trecerea dintr-un mediu de proiectare în altul.

Situația este și mai pronunțată în cazul designerilor nativi digitali, unde asemenea practici sunt privite ca fiind un semn de inadaptare, de nesiguranță în utilizarea tehnologiei.

Prin urmare este necesară cunoașterea limitărilor proiectării în CAD, atât în practică cât mai ales în perioada de formare.

Designul într-un mediu virtual, deși foarte bine adaptat în numeroase domenii, are unele neajunsuri specifice în cazul mobilierului. Acestea au la bază în special necesitatea interacțiunii fizice între obiect și utilizatorul uman, interacțiune ce poate fi considerată ca fiind o formă de comunicare non-verbală folosind conformarea geometrică și materialitatea.

Studiind istoric momentele de separare ale designerului de materialitate și de procesul de fabricație, acestea au avut ca rezultat produse și design de calitate redusă. Observația se poate face comparând obiecte produse în timpul Revoluției Industriale în prima ei fază sau a producției industriale actuale de serie (Revoluție Industrială 3) cu cele din curentul Arts&Crafts, Studio Furniture, sau cele proiectate în cadrul școlii de la Bauhaus, unde designerul avea un rol și o poziție integrată în procesul de producție.



Figură 6.5 Sam Maloof, modelare liberă folosind fierastraul panglică



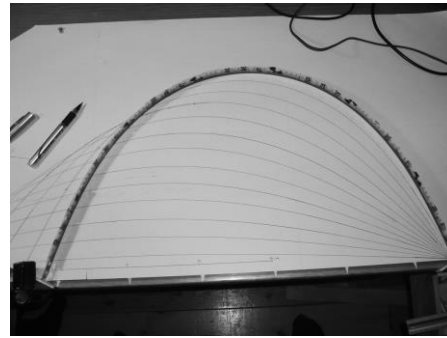
Figură 6.6 Sam Maloof, balansoar finisat

Problemele identificate în spațiul CAD își au sursa în modul de interacțiune om-computer (human-computer interaction-HCI), utilizatorul fiind nevoit să se adapteze limitărilor și condițiilor software-ului. Interfața are în general o componentă vizuală dominantă, constând în proiecții pe o suprafață bidimensională (ecran). Feedback-ul din zona tactilă sau kinestezică este complet separat de proces. Mai mult decât atât, interacțiunea umană cu computerul se rezumă la manipularea perifericelor într-un mod care nu are nicio corelare cu procesul de design.

Se observă faptul că, în cazul în care nu există nicio presiune, modelarea analogică este preferată de designeri [6.2, 6.3]. Trecherile succesive între mediile analogice și cele digitale sunt lente datorită fenomenului de gătuire în conversia analog-digital.



Figură 6.7 Interacțiune om-computer în proiectare CAD



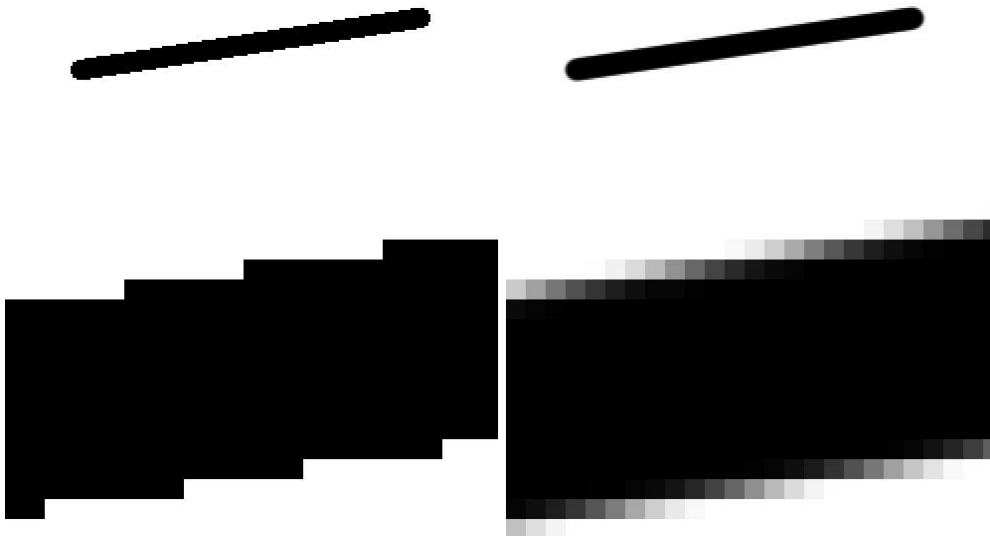
Figură 6.8 Trasarea în sistem analogic a unor familii de curbe folosind lame încovoiate

Riscul constă în adaptarea designerului la condițiile impuse de computer și de software [6.4, 6.5]. Există în acest domeniu studii pe marginea schimbării condițiilor în care se desfășoară interacțiunea cu computerul [6.6, 6.7], propunerile fiind în general în direcția adoptării metodelor hibride de lucru.

Surprinzător este faptul că, deși folosirea metodelor de design analogice în fazele de idee și cele de revizuire critică sunt intuitive și produc rezultate superioare [6.7, 6.8], ideea renunțării la aceste metode în cadrul procesului de învățământ este tot mai frecventă. Se tinde ca întreg procesul să se desfășoare în mediul digital, reușita unui astfel de demers fiind privită în sine ca un succes. Riscurile asociate unei astfel de abordări în diverse etape ale procesului de educație au fost verificate, pornind de la ciclul primar [6.9] până la învățământul superior [6.10, 6.11].

Studiul a fost realizat plecând pe de o parte de la existența limitată a cercetărilor în domeniul percepției estetice a desenelor generate de programe CAD iar pe de altă parte de la observații făcute asupra reacțiilor avute de designeri în fața unor desene ce conțineau unghiuri cu abateri mici de la grila ortogonală.

Presupunerea inițială a fost că procesul de critică estetică în cazul obiectelor proiectate în CAD este influențat, pe lângă alți factori și de modul în care desenul este reprezentat în cadrul interfeței digitale. Principalul factor identificat a fost fenomenul de crenelare al liniilor (aliasing).



Figură 6.9 Detaliu reprezentare linii în CAD cu și fără funcția de anticrenelare

În domeniul fenomenelor de crenelare a existat o continuitate a studiilor, încă din primele faze ale utilizării sistemelor CAD. Crow [6.12] definește fenomenul ca un defect manifestat prin muchii zimțate și pierderea detaliului. Chiar dacă creșterea rezoluției este identificată ca fiind o bună metodă de soluționare, o metodă și mai eficientă este folosirea unor filtre software [6.13]. Kebbi [6.14] observă faptul că nu există o diferență semnificativă între percepția direcției liniilor care sunt afectate de fenomenul de crenelare și cele care nu suferă de acest fenomen. Chiar dacă s-au făcut progrese continue în acest domeniu, cele mai recente metode propuse [6.15] au la bază tot defocalizarea imaginii. Metoda este

valabilă în cazul imaginilor solide, dar nu rezolva problemele în modul de vizualizare 2D, adică linie.

Deși programele de proiectare CAD oferă posibilitatea folosirii funcției de anticrenelare, în cazul sesiunilor lungi de lucru acest mod de vizualizare este obositor din punct de vedere vizual. Este necesar lucrul cu o imagine defocalizată, apar dificultăți de adaptare mai ales în situațiile care necesită selectarea și desenarea în zonele de capăt sau de intersecție ale liniilor.

Problema va fi definitiv rezolvată odata cu impementarea la scară largă a sistemelor grafice de rezoluție mare (Ultra High Resolution Graphics) [6.16], moment în care efectul de crenelare, deși prezent, se manifestă la o scară suficient de mică încât să fie imperceptibil.

Observațiile făcute pe parcursul studiului au adus în vedere și alte aspecte: fenomenul de crenelare poate fi atât o sursă de limitare, dar poate fi și o unealtă eficientă în estimarea diferențelor între linii care se abat cu valori mici de la grila ortogonală.

Un al treilea scop a fost verificarea corelării deciziilor făcute în medii diferite (digital și desen analogic) în raport cu percepția lumii fizice.

În experiment au luat parte 20 arhitecți și designeri, având un minim de 10 ani experiență în domeniul arhitecturii și al amenajărilor interioare. Experiența mare în domeniu a fost considerată a fi un factor important, aceștia dispunând de o formare bazată pe desenul în medii analogice, pentru comparare. S-a solicitat alegerea, conform preferințelor individuale, a unei prelucrări a muchiei blatului unui birou executat din lemn masiv.

Data fiind prezența accentuată a fenomenului de crenelare în cazul unghiurilor mici, s-a utilizat o prelucrare în bizot a muchiei, pe o adâncime de 30mm de la margine, având unghiuri cu valori de 1.5, 3.5, 7, 9 și 13 grade față de planul orizontal.



Figură 6.10 Mostre folosite în studiu **Figură 6.11** Detaliu prelucrare muchie

În încercarea de a izola variabilele, opțiunile s-au prezentat folosind interfața CAD 2D, desen tipărit și model fizic. Pentru asigurarea unei selecții active de fiecare dată, participanții au fost informați că mostrele, deși similare, nu sunt corelate între mediile prezentate. Observarea în paralel a mostrelor în medii diferite nu a fost posibilă pentru a evita o stabilire din start a unei variante și încercarea de a identifica apoi unghiuri corespunzătoare în celălalte medii.

Evaluarea în cadrul interfeței CAD s-a făcut folosind programul ArchiCAD 17, folosind un monitor TFT, folosit la rezoluția nativă de 1680 x 1050 pixeli. Pentru a asigura o continuitate cu testul care utilizează desen analog s-a optat pentru desen negru pe un fundal alb. Participanții au avut controlul navigației în model (scara la care desenul este vizualizat și poziționarea în fereastra de lucru). După evaluarea inițială a fost activată funcția de antialiasing a programului și a fost solicitată o comparație cu testul inițial. Deși nu au făcut parte din testul inițial, reacțiile participanților au fost atent observate și notate.

Evaluarea folosind desen analogic s-a făcut utilizând desene la scara 1:1, linii negre printate pe hârtie albă, 90 grame/m². Desenele au fost aranjate aleator pentru a limita încercările de corelare cu teste anterioare. Participanții au fost liberi să mute și să orienteze desenele după preferințe.

Pentru evaluarea modelului fizic s-au folosit mostre de lemn de frasin, debitat radial din aceeași scândură, cu un desen uniform al fibrei (fără noduri, zone cu fibră reversibilă sau cu un desen accentuat). Finisajul folosit a fost un amestec de ulei cu lac, fără să se creeze o peliculă. Pentru a nu ascunde natura materialului marginile mostrelor au fost lăsate nefinisate. Testul s-a făcut în lumină naturală, evaluatorii au avut libertatea de a explora și de a manipula mostrele după dorință.

O altă componentă a testului a fost estimarea unei valori numerice a unghiului prelucrării.

Pe lângă înregistrarea rezultatelor a fost atent observat procesul de explorare al mostrelor.

Unghi	CAD 2D	Print	Mostra fizica
1,5°	0%	0%	10%
3,5°	20%	25%	15%
7°	25%	25%	30%
9°	35%	35%	30%
13°	20%	15%	15%

Figură 6.12 Preferințe pentru unghiuri folosind interfața CAD, desen tipărit și mostre fizice

Majoritatea alegerilor s-au făcut în zona 7-9°.

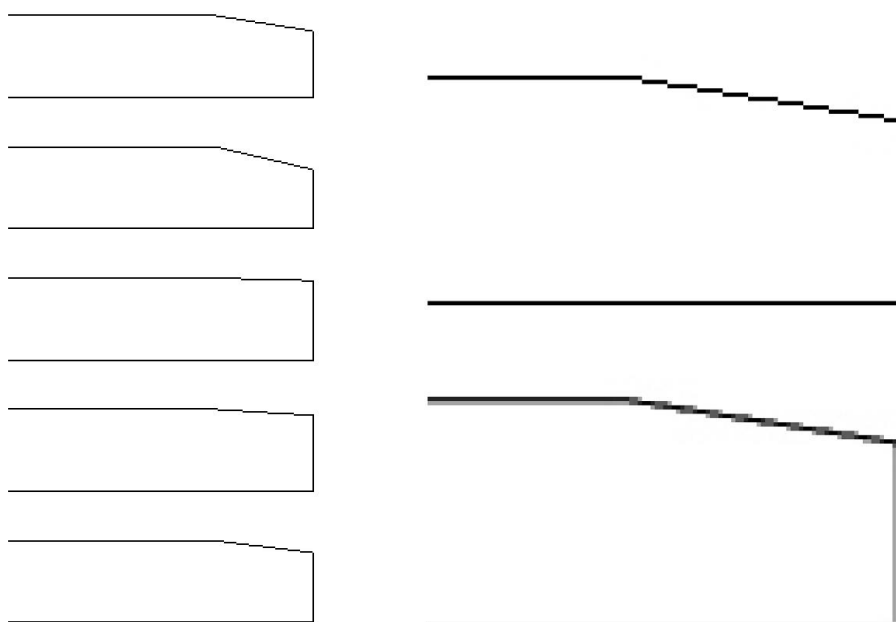
Chiar dacă presupunerea inițială, susținută de un studiu anterior, era că aspectul crenelat al desenului în CAD, mai pronunțat în cazul unghiurilor mici, ar afecta puternic preferințele în sensul alegerii de unghiuri cu valori semnificativ mai mari decât desene care nu prezintă acest fenomen, schița cu un unghi de 3,5° a avut un scor similar cu cea de 13°, unde aspectul crenelat este sensibil mai redus.

Dacă alte studii anterioare [6.14] au dovedit capacitatea utilizatorilor de a estima corect direcția liniilor ce prezintă artefacte de crenelare, factorul estetic nu a fost luat în considerare.

O altă observație este că, deși unghiul de $1,5^\circ$ a fost remarcat, nu a obținut niciun vot.

Funcția de anticrenelare (antialiasing). O proporție considerabilă (85%) dintre participanți au considerat că această funcție nu este de ajutor nici pentru alegerea unghiului potrivit cât mai ales pentru lucrul în sesiuni lungi. Principala nemulțumire este aspectul defocalizat al imaginii, preferința fiind lucrul folosind linii la cea mai fină grosime posibilă, „hairline”. Acest lucru este surprinzător dat fiind interesul remarcat în aceasta zona de către cercetători în domeniu și de către producătorii de software.

În cazul unghiurilor apropiate ca valoare efectul de crenelare s-a dovedit a fi de ajutor în diferențierea unghiurilor, chiar dacă acest lucru se face fără o estimare precisă a valorilor.

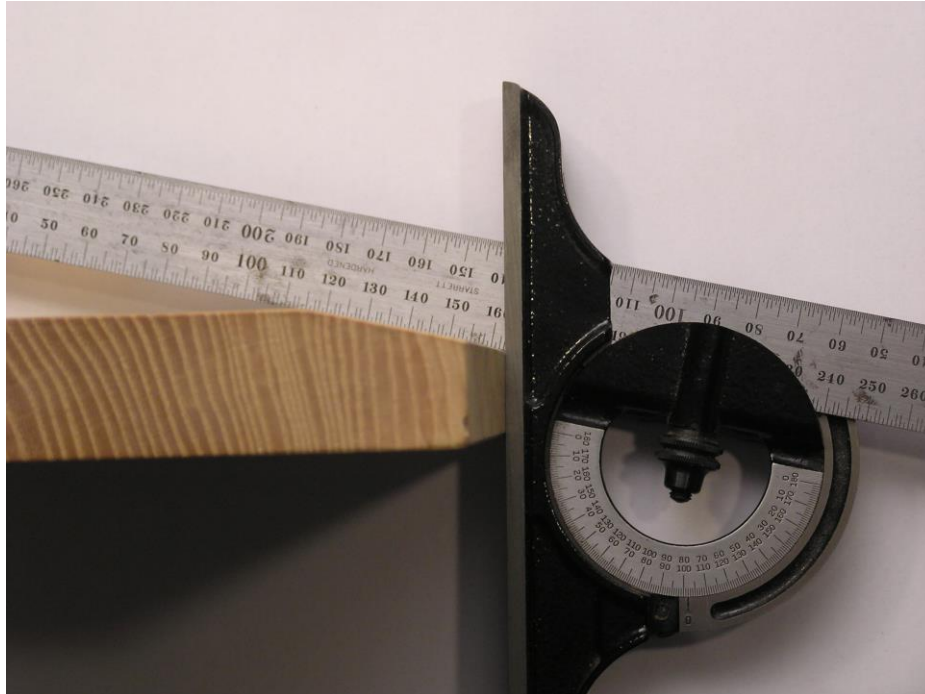


Figură 6.13 Mostre CAD cu și fără efectul de anticrenelare

În cazul mostrelor tipărite, care nu prezentau niciun efect de crenelare, chiar dacă participanților li s-a comunicat că nu există o corelare cu variantele prezentate în interfața CAD, 65% au ales același unghi. Restul au ales o altă variantă, în sensul accentuării sau a reducerii unghiului. Dintre cei care au modificat unghiul, majoritatea (71%) au optat pentru un unghi mai redus. Nu a existat o zonă relevantă din punct de vedere statistic a valorilor unde aceste fenomene are loc

De remarcat este faptul că modificarea s-a făcut în toate cazurile cu o singură valoare, indiferent de sens.

Dat fiind faptul că nu s-a observat o influență semnificativă a aspectului crenelat al desenelor în CAD asupra alegerii, putem presupune că modificările au la bază un alt mecanism, influența venind probabil din posibilitatea de a vizualiza detaliul la scara 1:1.



Figură 6.14 Detaliu de prelucrare a muchiei

Fenomene mai interesante au putut fi observate în cazul mostrelor fizice. Dintre participanți, 60% au optat pentru modificarea alegerii făcute în interfața CAD, fără a fi observat însă o tendință semnificativă în ceea ce privește valorile unghiurilor unde acest fenomen are loc. Totuși, după analiza datelor, s-a observat că de această dată au fost alese unghiuri cu valori semnificativ mai mici. Inclusiv mostra cu unghiul de 1,5 grade a primit 10% din voturi.

Deși nu a fost solicitat în mod expres, toate mostrele au fost explorate folosind simțul tactil. În 75% din cazuri s-a observat încercarea de izolare a simțurilor, prin explorarea tactilă cu ochii închisi sau privind în altă direcție. În aproape toate cazurile s-a observat rotirea mostrei și privirea ei perpendicular pe secțiune, în încercarea de a compara imaginea cu mostra selectată în etapele anterioare. Corelat cu numărul semnificativ de modificări față de alegerile anterioare, aceasta denotă existența unor conflicte între percepția mostrei fizice și unghiul selectat anterior folosind schițe din diferite medii.

În concluzie, problema nu își are sursa în modul de reprezentare al desenului, ci în lipsa unei interacțiuni suficiente cu modelele fizice.

Dat fiind modul de lucru în CAD, o altă parte a experimentului a constat în estimarea unei valori numerice a unghiului ales. Deși 10% au estimat corect unghiul, 80% au estimat valori mai mari, eroarea medie fiind 3,6° și eroarea maximă de 11°.

La fel de important ca și valorile alese este dinamica schimbărilor în alegerea unghiurilor.

	CAD 2D	Print	Mostră fizică	Unghi estimat			
1	13	—	13	—	9	▲	12
2	7	—	7	—	7	▲	8
3	9	—	9	▼	7	—	7
4	7	▼	3,5	—	3,5	▲	4
5	9	—	9	—	9	▲	15
6	3,5	▲	7	—	7	▼	5
7	9	—	9	▲	13	▲	15
8	7	—	7	—	7	▲	15
9	7	▼	3,5	—	3,5	—	3
10	7	▲	9	▼	7	—	7
11	13	▼	9	—	9	▲	12
12	9	—	9	—	9	▲	17
13	13	—	13	—	13	▲	15
14	9	▼	7	▲	9	▲	10
15	9	—	9	▲	13	▲	17
16	3,5	▲	3,5	▼	1,5	▲	3
17	9	▼	7	—	7	▲	10
18	3,5	—	3,5	—	3,5	▲	5
19	13	—	13	▼	9	▲	20
20	3,5	—	3,5	▼	1,5	▲	4

Figură 6.15 Dinamica modificărilor în urma schimbării modelului explorat

Concluzii:

Problemele de percepție ale unghiurilor în cazul mostrelor fizice devin mai accentuate în momentul în care se folosesc exclusiv instrumente digitale de proiectare. Majoritatea programelor CAD necesită introducerea unei valori numerice a unghiului. Aceasta este horâtată anterior de către designer, observându-se o tendință clară spre exagerare.

Dat fiind faptul că acest fenomen se petrece și la designeri cu experiență semnificativă în domeniu, devine clar că cel puțin în domeniul mobilierului este necesară adoptarea unui mod de lucru mixt analogic – digital pentru obținerea unor rezultate satisfăcătoare. Exercițiul este și mai util în fazele de formare, presupunând că în timp se poate dezvolta o capacitate de adaptare.

Posibilități de preluare a rezultatelor în procesul de formare:

Conform rezultatelor, exercițiul trecerii între mediul real și digital este benefic, chiar și în cazul designerilor cu experiență. Acest mod de lucru se dovedește mai eficient decât realizarea unor proiecte integral analogic sau integral în mediul digital.

Un alt avantaj este reprezentat de posibilitatea de a prezenta designerilor atât avantajele cât și limitările celor două medii de lucru, mai ales în situația în care există o idee preconcepută conform căreia metodele analogice sunt lente și învechite, iar prezența lor în curricula de învățământ se datorează inerției în fața

schimbării. Din păcate, deși în această direcție există mai multe studii, seducția tehnologiei noi face ca acest punct de vedere să câștige teren.

Figuri :

- Figură 6.1 Desen realizat manual pentru construcția pieselor de mobilier Pat Chinez. Thomas Chippendale. „The Gentleman and Cabinet Maker’s Director” 1754
- Figură 6.2 Desen realizat manual pentru construcția pieselor de mobilier Mecanism pentru masă pliantă. John C. Roger. „English Furniture” Country Life Limited, 1923
- Figură 6.3 Modele CAD 2D, 3D
<http://www.furnituredrawings.co.uk/cad-technical-shop-drawings.php>
accesat 24.07.2016
- Figură 6.4 Desen CAD 3D mobilier
<http://www.ceco.net/free-autocad-blocks/furniture/3D/drawings-office-chair-3d-2-dwg-dxf-75.html> accesat 24.07.2016
- Figură 6.5 Sam Maloof, modelare liberă folosind fierastraul panglică
<http://www.rockler.com/how-to/remembering-woodworking-master-sam-maloof-projects-techniques/> accesat 24.07.2016
- Figură 6.6 Sam Maloof, balansoar finisat
https://www.1stdibs.com/furniture/seating/rocking-chairs/sam-maloof-rocking-chair/id-f_286111/ accesat 22.07.2016
- Figură 6.7 Interacțiune om-computer în proiectare CAD
https://www.pgcc.edu/programs_and_courses/program_detail.aspx?programID=6442462346 accesat 22.07.2016
- Figură 6.8 Trasarea în sistem analogic a unor familii de curbe folosind lame încovoiate
http://thegeometryofbending.blogspot.ro/2008_11_01_archive.html
accesat 21.07.2016
- Figură 6.9 Detaliu reprezentare linii în CAD cu și fără funcția de anticrenelare
Realizată de autor
- Figură 6.10 Mostre folosite în studiu. Realizată de autor
- Figură 6.11 Detaliu prelucrare muchie. Realizată de autor
- Figură 6.12 Preferințe pentru unghiuri folosind interfața CAD, desen tipărit și mostre fizice. Realizată de autor
- Figură 6.13 Mostre CAD cu și fără efectul de anticrenelare. Realizată de autor
- Figură 6.14 Detaliu de prelucrare a muchiei. Realizată de autor
- Figură 6.15 Dinamica modificărilor în urma schimbării modelului explorat. Realizată de autor

Referințe:

- [6.1] Milincu, C. O., and I. Feier. „CAD Drawing Aesthetics Influence on Furniture Design.” (2015). 15th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2015, www.sgem.org, SGEM2015 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-43-8 / ISSN 1314-2704, June 18-24, 2015, Book6 Vol. 2, 391-398 pp
- [6.2] Schon Donald A. „Educating the reflective practitioner: towards a new design for teaching in the professions”, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, CA (1987)
- [6.3] Gerber Elisabeth, Carroll Maureen „The psychological experience of prototyping”, Design Studies, 33(2012), 64

- [6.4] Cooley Mike „From Brunelleschi to CAD-CAM”, Design After Modernism London, Thames & Hudson (2006)
- [6.5] Serraino Pierluigi. „From Follows Software”, Proceedings of ACADIA (2003), Indianapolis
- [6.6] Ullman David G. „Toward the Ideal Mechanical Engineering Design Support System”, Research in Engineering Design 13(2002), 55-64
- [6.7] Dorta Tomas, Perez Edgar, Lesage Annemarie „The ideation gap: hybrid tools, design flow and practice”, Design Studies, 29, (2008) 121-141
- [6.8] Parthenios, Panagiotis. „Analog vs. Digital: why bother?” Proceedings of 1st International Conference on Critical Digital, Cambridge (2005)
- [6.9] Martin, Perrine, and Jean-Luc Velay. „Do computers improve the drawing of a geometrical figure for 10 year-old children?” International Journal of Technology and Design Education 22.1 (2012): 13-23.
- [6.10] McLaren, Susan Valerie. „Exploring perceptions and attitudes towards teaching and learning manual technical drawing in a digital age.” International Journal of Technology and Design Education 18.2 (2008): 167-188.
- [6.11] Dawoud, Husameddin M., Hosam Al-Samarraie, and Fahed Zaqout. „The role of flow experience and CAD tools in facilitating creative behaviours for architecture design students.” International Journal of Technology and Design Education (2014): 1-21.
- [6.12] Crow, Franklin C. “The aliasing problem in computer-generated shaded images.” Communications of the ACM 20.11 (1977): 799-805.
- [6.13] Leler, William J. „Human vision, anti-aliasing, and the cheap 4000 line display.” ACM SIGGRAPH Computer Graphics 14.3 (1980): 308-313.
- [6.14] Keeble, D. R. T., B. Moulden, and F. A. A. Kingdom. „The perceived orientation of aliased lines.” Vision research 35.19 (1995): 2759-2766.
- [6.15] Maule, Marilena, et al. „Transparency and anti-aliasing techniques for real-time rendering.” Graphics, Patterns and Images Tutorials (SIBGRAPI-T), 2012 25th SIBGRAPI Conference on. IEEE, 2012.
- [6.16] Kumakura, Takeshi. „8K LCD: Technologies and challenges toward the realization of SUPER Hi-VISION TV.” Design Automation Conference (ASP-DAC), 2015 20th Asia and South Pacific. IEEE, 2015.

6.2. Îmbunătățirea designului de mobilier prin experimentare directă

Studiul își are punctul de plecare în observațiile făcute asupra modului de lucru și a rezultatelor finale obținute de un grup de studenți în anii terminali ai Facultății de Arhitectură din cadrul UPT – Specializarea mobilier și amenajări interioare. Problema care a declanșat studiul este gradul redus de rafinare al detaliilor pieselor de mobilier unicat proiectate. Rezultatele studiului au fost publicate anterior în cadrul lucrării: [6.17] „Improving Industrial Design through Hands-on Experimentation” Procedia-Social and Behavioral Sciences 197 (2015): 1796-1802. Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 197, 25 July 2015, Pages 1796-1802 7th World Conference on Educational Sciences

Studenții au fost confrunțați cu problema observată și li s-au cerut informații privind modul de lucru ca și metodă și timp alocat. Individual, în funcție de soluția proiectată li s-a pus în vedere oportunitatea utilizării altor metode pentru îmbunătățirea rezultatelor.

Analiza modului de lucru pentru identificarea sursei problemei:

Dintre studenții observați în timpul atelierului de proiectare, în fazele incipiente ale proiectului, 60% au folosit schițe de mână. Acestea au fost transferate rapid la scară, folosind hârtie suprapusă peste un desen efectuat în CAD. Metoda este preferată de unii pentru flexibilitatea și viteza cu care se pot face modificări. Restul de 40% dintre participanții observați au ales ca metodă de lucru schițarea direct în programe CAD. Au motivat acest mod de lucru ca fiind mai rapid, pentru că elimină astfel timpul necesar transferului de pe hârtie în mediul digital.

Fără excepție, toți au folosit mediul digital pentru rafinarea și redactarea soluției de amenajare. Schițele de mână nu au mai fost folosite decât ca și suport de discuție cu îndrumătorii, bazându-se din nou pe viteza mai mare de lucru. Aceste schițe au avut în cele mai multe cazuri fie rolul de a sintetiza idei sau de a explica detaliile ale proiectului care nu au fost încă redactate în CAD.

Procesul de proiectare a fost în marea majoritate a cazurilor liniar, având ca suport modelul 3D generat. Faza de perfecționare a modelului 3D a fost, ca și timp alocat, etapa cea mai semnificativă. Doar după aducerea proiectului într-un stadiu suficient de avansat s-a trecut în faza de detalizare și de generare a imaginilor fotorealiste. Această fază este de cele mai multe ori unidirecțională, fără să fie observate modificări semnificative apărute în urma procesului critic.

Aparent problema reală constă în metoda folosită, care face ca utilizatorii să fie reticenti în implementarea modificărilor, chiar dacă necesitatea lor apare în timpul procesului de evaluare atât personală cât și în timpul evaluărilor facute împreună cu îndrumătorii. Modificări se fac cu precădere în stadiile incipiente, nedetaliat ale modelării 3D. În mare parte, se observă o adaptare a soluției la elementele prestabilite disponibile în programul de modelare 3D. Procesul continuă până la obținerea unui model plauzibil pentru a constitui baza soluției finale, moment în care proiectul pare să se osifice.

Fenomenul poate fi atribuit investiției în timpul necesar pentru generarea modelului și necesității refacerii unor etape deja depășite în cazul unor modificări care afectează elemente de bază ale soluției. Altă sursă posibilă a acestei metode unidirecționale de proiectare poate fi dificultatea de a trece din mediul analogic în cel digital, cât și în cadrul mediului digital, atunci când este necesară migrarea modelului între diferite programe.

Managementul timpului a fost în mare parte defectuos. Modificările aparute în urma discuțiilor avute cu îndrumătorii au fost percepute ca fiind frustrante, mai ales în momentul în care implicau refacerea unor componente deja modelate. Drept urmare s-a încercat în cele mai multe cazuri amânarea detalierii proiectului, modificările fiind făcute în mare parte pe un model sumar.

Atât prin feedbackul primit de la studenți cât și prin observarea modului de lucru se remarcă utilizarea ineficientă a resurselor. Faza de idee fiind depășită, implementarea soluției și rafinarea acesteia se petrece într-o perioadă lungă de timp, folosind în general modele grosiere. Această preferință poate fi pusă pe seama zonei de confort a studenților în utilizarea programelor de modelare. Dialogul cu computerul se desfășoară în termenii acestuia din urmă, singura rezolvare văzută ca fiind viabilă este adaptarea soluției la capacitățile de modelare. Această adaptare sau mai bine zis abandonare a căutărilor a fost clar exprimată în câteva cazuri în momentul în care a fost necesară generarea unei geometrii aflată în afara capacităților de modelare sau reprezentare.

O durată de timp semnificativă este alocată detalierii și generării de imagini fotorealiste. Din păcate, această fenomen se întâmplă în faza finală, nefiind posibile îmbunătățiri în urma unei critici.

Variante de îmbunătățire în afara mediului digital au fost catalogate ca fiind consumatoare de timp, datorită dificultății conversiei în mediul digital. S-a căzut de comun acord asupra faptului că proiectarea care are loc integral în mediul digital este cea mai eficientă din punct de vedere al timpului necesar pentru îndeplinirea solicitărilor și că poate genera cele mai bune rezultate. Singurele metode identificate ca fiind acceptabile, în afara programelor de modelare 3D au fost posibilitatea de scanare 3D și printarea 3D (prototip rapid). Realizarea unor machete de studiu este percepută ca fiind un mod învechit de lucru, lent și fără beneficii în evoluția proiectului. Acest mod de gândire este conform cu tendințele actuale în domeniul proiectării.

Cu toate acestea, spre deosebire de arhitectură, în cazul designului de mobilier există unele particularități care fac ca un proces care se desfășoară integral în mediul virtual să aibe unele neajunsuri care sunt accentuate în momentul în care se suprapun și cu lipsa de experiență în autoevaluarea obiectelor realizate.

Pentru a verifica această presupunere se pot analiza în detaliu caracteristicile designului de mobilier.

Chiar dacă folosirea exclusivă a mediului virtual pentru proiectare are avantaje certe în anumite domenii, situația este diferită în cazul mobilierului. Indiferent de mediul și metoda în care se desfășoară proiectarea, obiectul produs are ca utilizator o ființă umană, care îl experimentează cu toate simțurile.

Probleme identificate generate de procesul de design în mediul digital:

Metodele actuale sunt deficitare datorită modului în care dialogul designer-computer are loc. Problema apare pe lângă ceea ce Dorta [6.18] definește ca „Design Flow” – fluxul ideilor și în zona percepției, singurul simț folosit fiind cel vizual și pe acesta nu la întregul lui potențial.

Desenul pe computer încă nu este la fel de rapid și de flexibil încât să înlocuiască schițele pe hârtie.

În cazul modelării 3D, imaginile sunt reprezentate pe o suprafață plană, folosind o perspectivă care de cele mai multe ori utilizează unghiuri nenaturale de vedere.

Natura navigării în model impune folosirea unor rotații și modificări ale factorului de mărire, desenele nefiind reprezentate aproape niciodată la scară.

Obiectele sunt reprezentate folosind un material virtual, semnificativ diferit față de cel real. Aceste probleme sunt accentuate și de limitările reprezentării pe ecran.

Modelarea 3D nu este suficient de rapidă și de intuitivă. Sunt necesare comenzi complexe. Forma generată, indiferent de modul de vizualizare, nu poate fi experimentată până ce nu este creat un model fizic. Aceasta predispune proiectantul adaptării la capacitățile programului sau, și mai grav, la capacitățile proiectantului de utilizare a programului. Implicațiile acestui fenomen au fost studiate în detaliu de Pierluigi Serraino [6.19] „Form Follows Software” (forma urmează programului).

Sistemele de generare rapidă a protipurilor, contrar numelui, nu sunt chiar atât de rapide. Pașii necesari cuprind transferul modelului CAD, execuția în diferite tehnici, analiza formală critică, reintegarea CAD și reiterarea procesului. Nu există posibilitatea accesării senzoriale a fazelor intermediare, prototipul fiind executat într-o singură fază.

Peste acestea se suprapune problema migrării fișierului CAD între programe diferite sau între versiuni ale aceluiași program.

Chiar dacă se fac progrese continue în zona interacțiunii umane cu computerul (dispozitive tactile, sisteme de realitate augmentată) acestea nu pot înlocui contactul direct cu materialul.

Se pot obține avantaje prin combinarea proiectării în mediul digital cu realizarea unor prototipuri pentru analiza critică în fazele intermediare. Prototipurile pot adresa atât produsul finit (verificarea produsului) cât și procesul de fabricare. Dată fiind scara pieselor de mobilier, este posibilă realizarea prototipului folosind materialele finale, la scara 1:1.

Există multiple studii care atestă superioritatea metodei de modelare fizică față de cea care are loc în mediul digital. Rafinarea formei utilizând modelarea fizică ajunge mai repede la rezultate satisfăcătoare, chiar dacă este comparată cu modelarea CAD combinată cu realizarea de prototipuri utilizând printare 3D sau procedee de frezare CAM.

Prin realizarea unor prototipuri pe lângă folosirea simțului tactil se folosește și cel vizual la potențial maxim. Pe lângă aceasta, metoda permite o viteză mare de implementare, care menține fluxul creator și posibilitatea de a face ajustări fine formei prin modificare și verificare în timp real.

Folosind materialul final, la scara 1:1, se pot evidenția probleme în faze incipiente, care altfel se pot perpetua neobservate în faze ulterioare. Pentru managementul resurselor, inclusiv a timpului, se poate alege realizarea modelului folosind materiale ieftine și în forma cea mai simplă care totuși să servească scopului. Nu este necesară realizarea întregului model, verificări valide se pot face pe piese sau subansamble.

Evoluția în acest domeniu trebuie să se facă în direcția investirii uneltelor analogice cu capacitatea de integrare facilă a rezultatelor în mediul digital [6.20].

Din păcate, majoritatea eforturilor se fac în cealaltă direcție, în zona îmbunătățirii software-ului pentru a facilita modelarea geometriilor complexe. Deși metoda este validă în multe domenii, inclusiv arhitectură, în cazul mobilierului este penalizată de imposibilitatea redării fidele a materialității.

Pentru verificarea teoriei, s-a realizat un experiment folosind un prototip ca și suport al validării formei generate în CAD.

Se verifică astfel capacitatea designerilor de a se adapta în timp la mediul digital de proiectare, și anume să proiecteze elemente valide în lumea reală, depășind și compensând limitările sistemelor digitale.

Tema a fost transmisă către 8 arhitecți și designeri cu experiențe diferite în domeniu, între 2 și 15 ani. Obiectul studiului a fost generarea unui detaliu pentru marginea tăbliei unui birou realizat din lemn masiv, designerul fiind beneficiarul ipotetic al obiectului.

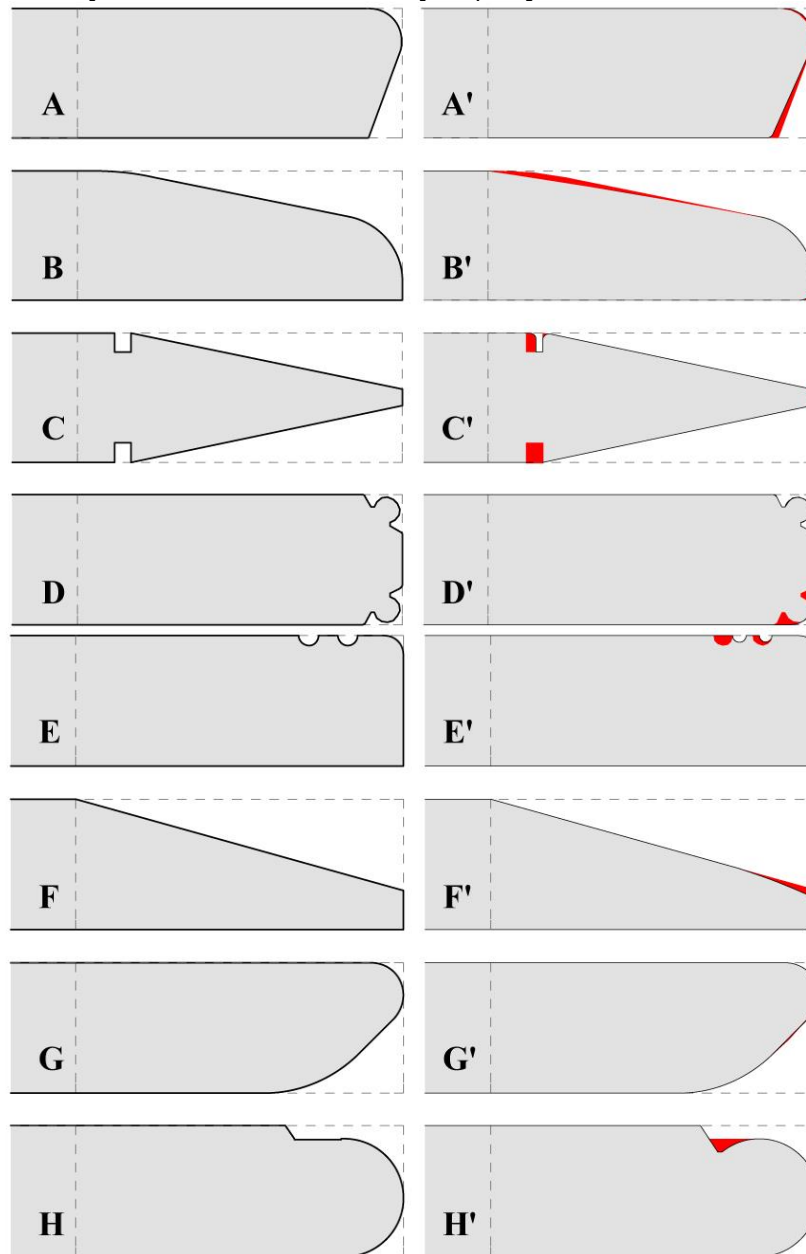
Condiții impuse: tăblie din lemn masiv de fag, grosime 20 mm, muchia putând fi prelucrată pe o adâncime de maxim 50mm în interiorul panoului. Se solicită ca detaliul să fie realizat în CAD, lăsând la latitudinea designerului alegerea software-ului.

Mostre ale profilelor au fost executate în atelier. Piesele realizate au fost comparate cu fișierele CAD pentru verificarea preciziei execuției.

Modelele au fost prezentate participanților pentru obținerea unui răspuns privind gradul de satisfacție. Fără excepție, toți au considerat că se pot face îmbunătățiri.

În momentul efectuării modificărilor participanții au fost prezenți în atelier, unii au făcând singuri ajustările dorite. În timpul lucrului, s-a observat preferința pentru a face verificări frecvente ale progresului făcut, folosind atât văzul cât și simțul tactil.

Profilele pieselor modificate au fost din nou transferate în CAD pentru analizarea diferențelor dintre modele înainte și după ajustare.



Figură 6.16 Profilele inițiale și diferențe după modificare

Cuantificarea modificărilor strict pe baza diferențelor dimensionale nu poate ajuta în identificarea diferențelor de percepție care au generat dorința de modificare. Fiecare dintre participanți a fost rugat să prezinte motivele care l-au determinat să solicite modificări.

Dupa analiză, diferențele pot fi grupate în mai multe categorii:

1. Modificări majore ale profilului, adăugarea sau eliminarea unor elemente importante. Modificările au fost justificate prin diferența de scară între desen și obiectul final sau prin modul în care profilul este văzut din diferite unghiuri (profile C, D)



Figură 6.17 Realizarea manuală a profilului inițial D folosind o lamă profilată special pentru aplicație



Figură 6.18 Detaliu lamă profilată

2. modificări de scară sau a relației între elemente, mai ales în zona elementelor de detaliu. Motivația a fost neconcordanța între modelul

imaginat/proiectat în CAD și modelul fizic. O sursă posibilă ar putea fi interferența datorată suprapunerii texturii lemnului. (profile C, E)



Figură 6.19 Modificare profil – variantă intermediară de ajustare

3. modificări minore ale unghiurilor care se abat de la suprafețele ortogonale. Sursa posibilă este în diferența de percepție a unghiurilor simulate. Modificările s-au făcut în ambele direcții, atât prin accentuarea cât și prin diminuarea unghiurilor. Inițial s-a considerat că este posibil ca problema să fie generată de efectul de crenelare al liniilor în CAD, dar s-a dovedit că sursa este modul de percepție al unghiurilor desenate față de cele formate de suprafețe reale. (Profile A, B)

4. modificări ale zonelor de racord între suprafețe. Sursa modificărilor vine din zona tactilă, problema racordului între suprafețe fiind adesea omis în fazele de proiectare. (profile A, B, C, E, F)



Figură 6.20 Modificare profil – accentuare unghi

5. modificări minore ale relațiilor între suprafețe curbe și suprafețe plane. Motivarea vine predominant din zona tactilă, dar ține și de modul de percepție vizuală a umbrelor proprii. (profile B, H)



Figură 6.21 Modificare profil – accentuare element caracteristic

6. modificări ale modului de racord între două suprafețe curbe. Motivare tactilă (profil G)

Concluzii:

Metoda realizării unor prototipuri rămâne validă chiar în cazul designerilor care au experiență în metode CAD de proiectare. În niciunul din cazuri nu s-a reușit generarea unei piese complet satisfăcătoare folosind exclusiv metode CAD.

Ca și percepție a modului de lucru, 6 din cei 8 participanți au relatat realizarea prototipului ca fiind o experiență plăcută, chiar dacă a însemnat o întrerupere în proces. Folosirea sculelor de mână a surprins prin eficiență și prin posibilitatea de a face modificări controlabile, prin treceri succesive.

Metoda a fost considerată ca fiind posibil de implementat atâta timp cât corelarea modelului realizat cu cel digital ar fi un proces facil, mai ales în cazul suprafețelor complexe.

Posibile aplicații în procesul de formare:

1. Modificarea modului în care are loc evaluarea prin înlocuirea evaluării finale cu rapoarte distribuite pe parcurs.

Necesitatea mutării accentului de pe evaluarea finală pe procesul de design este confirmată de studii făcute de Anthony [6.21]. Se observă că studenții au probleme de management al timpului în momentul în care perioadele între evaluări sunt prea mari. Segregarea în pachete mai mici cu evaluări la sfârșitul fiecăreia ajută la inducerea și menținerea unui ritm normal de lucru. Propunerea este susținută de studii făcute asupra diferențelor între modul de lucru al designerilor începători și cei experimentați de către Curry [6.22]. Un alt factor pozitiv al acestei metode este recepționarea unui feedback pe toată durata exercițiului, prin evaluarea

progresului sau a concluziilor apărute între faze, atât din partea îndrumătorilor, cât mai important prin generarea unui dialog între designer și soluție. Acest proces de feedback continuu stă la baza dezvoltării de aptitudini, fenomen prezentat în detaliu în lucrările lui D.A. Schon [6.23, 6.24, 6.25] și A.Y.Kolb și D.A Kolb [6.26]

2. Susținerea și încurajarea realizării schițelor de mână ca și suport pentru evaluări și explorarea de variante, indiferent de stadiul în care este proiectul. Chiar dacă există studii care arată că acest proces nu este strict necesar [6.27], [6.28], schița rămâne un instrument eficient, generând rezultate cu consum intelectual mai mic decât alte metode.

3. Realizarea obligatorie în fazele intermediare de prototipuri sau mostre, adaptate pentru fazele de concept, studiu formal și materialitate. Modelarea fizică poate oferi o soluție la o serie de probleme care apar în urma folosirii exclusive a mediului digital pentru proiectare.

Pentru dezvoltarea abilității de modelare a materialului este necesară experimentarea prin contact direct, folosind toate dimensiunile spațiului senzorial. Mutarea procesului de design în mediul virtual [6.29] nu aduce beneficii considerabile, mai ales în faza de formare. Pe lângă aceasta, există o tentație de a accepta soluțiile dezvoltate fără a încerca variante de rafinare a acestora [6.30, 6.31].

Modelarea fizică, directă este mai rapidă și generează rezultate de calitate superioară [6.32, 6.33]. Viteza execuției are ca și consecință, pe lângă economia de timp și asigurarea continuității procesului, fără necesitatea transferului dintr-un mediu în altul [6.18, 6.34].

Folosirea ambelor medii (analog și digital) duce la flexibilitate și poate asigura eficiența în cazul în care sunt folosite judicios. Alegerea unei singure metode și folosirea ei exclusivă are efecte negative [6.35, 6.36, 6.37].

Psihologic, experiența modelării este generatoare de satisfacții [6.38]. Realizarea prototipurilor ajută procesul de design, reduce posibilitatea apariției de blocaje și întărește încrederea în capacitățile creative. Studentul percepe realizarea unui pas înainte în contextul proiectului. Dat fiind faptul că modelarea este propusă a se desfășura pe parcurs, și nu ca și fază finală, chiar și un eșec devine sursă de analiză critică și de dezvoltare în alte direcții ale proiectului.

4. Reducerea ponderii în predarea finală a componentelor care au rolul strict de reprezentare. Procesul generării de imagini fotorealiste consumă o cantitate mare de timp. Pe lângă aceasta, investiția în timp nu se regăsește în îmbunătățiri ale proiectului. Ar fi mult mai util ca această fază să pună accentul pe componente tehnice și de detaliu, utile în tranziția spre producție.

Figuri:

Figură 6.16 Profilele inițiale și diferențe după modificare. Realizată de autor

Figură 6.17 Realizarea manuală a profilului inițial D folosind o lamă profilată special pentru aplicație. Realizată de autor

Figură 6.18 Detaliu lamă profilată. Realizată de autor

Figură 6.19 Modificare profil – variantă intermediară de ajustare. Realizată de autor

Figură 6.20 Modificare profil – accentuare unghi. Realizată de autor

Figură 6.21 Modificare profil – accentuare element caracteristic. Realizată de autor

Referințe:

- [6.17] „Improving Industrial Design through Hands-on Experimentation.” *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 197 (2015): 1796-1802. *Procedia - Social and Behavioral Sciences Volume 197*, 25 July 2015, Pages 1796-1802 7th World Conference on Educational Sciences
- [6.18] Dorta, T. (2008, March 2). „The ideation gap: hybrid tools, design flow and practice”. *Design Studies*, 29, 121
- [6.19] Serraino, P. (2003). „From Follows Software”. *Proceedings of ACADIA2003*, Indianapolis
- [6.20] Alcaide-Marzal, J., Diego-Mas, J. A., Asensio-Cuesta M. S., & Piqueras-Fiszman B. (2013, March 2). „An exploratory study on the use of digital sculpting in conceptual product design”. *Design Studies*, 34, 264
- [6.21] Anthony, K. H. (1991). „Design Juries on Trial: the renaissance of the design studio”. New York, Van Nostrand Reinhold.
- [6.22] Curry, T. (2014, Month 6). „A theoretical basis for recommending the use of design methodologies as teaching strategies in the design studio”. *Design Studies*, 35, 632
- [6.23] Schon, D. A. (1983). „The reflective practitioner how professionals think in action”, Basic Books/Harper Collins
- [6.24] Schon, D. A. (1984). „The architectural studio as an exemplar of education for reflection-in action”. *Journal of Architectural Education*, 38, pp 29
- [6.25] Schon, D. A. (1987). „Educating the reflective practitioner: towards a new design for teaching in the professions”, Jossey-Bass Publishers, San Francisco, CA
- [6.26] Kolb, A. Y., & Kolb, D. A. (2005). „Learning styles and learning spaces: enhancing experiential learning in higher education”. *Academy of Management Learning and Education*, Vol 4, pp 193-212
- [6.27] Bilda, Z., Gero, J. S., & Purcell, T. (2006, September 5). „To sketch or not to sketch? That is the question”. *Design Studies*, 27, 587
- [6.28] Jonson, B. (2005, November 6). „Design ideation: the conceptual sketch in the digital age”. *Design Studies*, 26, 613
- [6.29] Lawson, B. (2005). „How Designers Think”. Architectural Press, ISBN-10: 0-7506-6077-5
- [6.30] Lemons, G., Carberry, A., Swan, C., & Rogers, C. (2010, May 3). „The benefits of model building in teaching engineering design”. *Design Studies*, 31, 288
- [6.31] Asanowicz, A. (2003). „Form Follows Media - Experiences of Bialystok School of Architectural Composition”. *LOCAL VALUES in a Networked Design World Added Value of Computer Aided Architectural Design*. Dup Science. ISBN 90-407-2507-1
- [6.32] Evans, M., Wallace, D., Cheshire, D., & Sener, B. (2005, September 5). „An evaluation of haptic feedback modelling during industrial design practice”. *Design Studies*, 26, 487
- [6.33] Yang, M. C., & Epstein, D. J. (2005, November 6). „A study of prototypes, design activity, and design outcome”. *Design Studies*, 26, 649
- [6.34] Sass, L. (2006, May 3). „Materializing design: the implications of rapid prototyping in digital design”. *Design Studies*, 27, 325
- [6.35] Panagiotis, P. (2008). „Analog vs. Digital: why bother? The role of Critical Points of Change (CPC) as a vital mechanism for enhancing design ability”. *First International Conference on Critical Digital: What Matter(s)?*, 117-127

[6.36] Oxman, R. (2006, May 3). „Theory and design in the first digital age”. *Design Studies*, 27, 229

[6.37] Demirkan, H., & Demirbasx, O. (2008, May 3). „Focus on the learning styles of freshman design students”. *Design Studies*, 29, 254

[6.38] Gerber, E. (2012, January 1). „The psychological experience of prototyping”. *Design Studies*, 33, 64

6.3. Percepția tactilă și vizuală a finisajelor naturale pentru lemn

Studiul a avut ca scop determinarea criteriilor în baza cărora o suprafață de lemn finisată este preferată, folosind toate capacitățile senzoriale și experiența anterior dobândită. Se încearcă evidențierea diferențelor de percepție subiectivă a finisajelor naturale comparat cu cele sintetice și verificarea importanței factorului de protecție al finisajului față de criteriile estetice în alegerea unui finisaj pentru lemn.

Rezultatele studiului au fost publicate în [6.39] "Tactile and Visual Perception of Natural Wood Finishes." 14th SGEM GeoConference on Nano, Bio And Green-Technologies For A Sustainable Future 2.SGEM2014 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-21-6/ISSN 1314-2704, June 19-25, 2014, Vol. 2 (2014): 651-658.

La experiment au participat 26 arhitecți și designeri, având un minim de 10 ani experiență în domeniul mobilierului și amenajărilor interioare aleși datorită abilității sporite de observație [6.40]. Mostrele evaluate au constat în 2 seturi a câte 26 piese din lemn de frasin (*Fraxinus Excelsior L.*), 90x120mm, debitate dintr-o singură scândură, fără elemente caracteristice deosebite (esen fibră, noduri etc.). Câte două din fiecare au fost finisate prin diferite procedee de pregătire a suportului și ca și strat final. Canturile pieselor nu au fost finisate, textura naturală a lemnului a rămas vizibilă. Finisajele realizate au fost centralizate în tabelul 6.39.

1	Șlefuire orbitală, abraziv P120, lac poliuretanic lucios, pori deschiși
2	Șlefuire orbitală, abraziv, P280, lac poliuretanic mat, pori deschiși
3	Șlefuire manuală în lungul fibrei, abraziv P1000, lac poliuretanic lucios, suprafață lustruită
4	Rindeluire manuală, lac poliuretanic lucios, suprafață lustruită
5	Rindeluire manuală, lac nitrocelulozic lucios, pori parțial închiși, aplicat prin pulverizare
6	Șlefuire orbitală, abraziv P180, lac nitrocelulozic semilucios, pori parțial închiși, aplicat prin pulverizare
7	Rindeluire manuală, lac acrilic pe bază de solvent, mat, pori deschiși, aplicat prin pulverizare
8	Rindeluire manuală, lac acrilic pe bază de solvent, lucios, pori deschiși, aplicat prin pulverizare
9	Rindeluire manuală, lac acrilic pe bază de apă, lucios, pori deschiși, aplicat cu rolă din velur
10	Șlefuire orbitală, abraziv P280, șerlac lucios, pori parțial închiși, aplicat cu pensula
11	Rindeluire manuală, șerlac lucios, pori închiși
12	Rindeluire manuală, șerlac lucios, pori deschiși
13	Șlefuire manuală în lungul fibrei, abraziv P180, 3 straturi ulei de în sicativat, ceară de albine, aplicate cu o cârpă
14	Șlefuire manuală în lungul fibrei, abraziv P400, 3 straturi ulei de în sicativat, ceară de albine, aplicate cu o cârpă
15	Șlefuire manuală în lungul fibrei, abraziv P1000, 3 straturi ulei de în sicativat, ceară de albine, aplicate cu o cârpă
16	Șlefuire orbitală, abraziv P180, 3 straturi ulei de în sicativat, ceară de albine, aplicate cu o cârpă
17	Rindeluire manuală, 3 straturi ulei de în sicativat, ceară albine, aplicate cu o cârpă
18	Rindeluire manuală, ulei Borma (Hartmobel Ol), aplicat cu o cârpă
19	Rindeluire manuală, "Danish oil" (amestec ulei tung și lac), aplicat cu o cârpă
20	Șlefuire manuală în lungul fibrei, abraziv P120 "Danish oil" (amestec ulei tung și lac), aplicat cu o cârpă
21	Șlefuire orbitală, abraziv P120 "Danish oil" (amestec ulei tung și lac), aplicat cu o cârpă
22	Șlefuire manuală în lungul fibrei, abraziv P180 "Danish oil" (amestec ulei tung și lac), aplicat cu o cârpă
23	Șlefuire orbitală, abraziv P400, "Danish oil" (amestec ulei tung și lac), aplicat cu o cârpă
24	Rindeluire manuală, amestec ceară albine cu ulei de în sicativat
25	Rindeluire manuală, emulsie ceară albine în terebentină
26	Rindeluire manuală, nefinisat

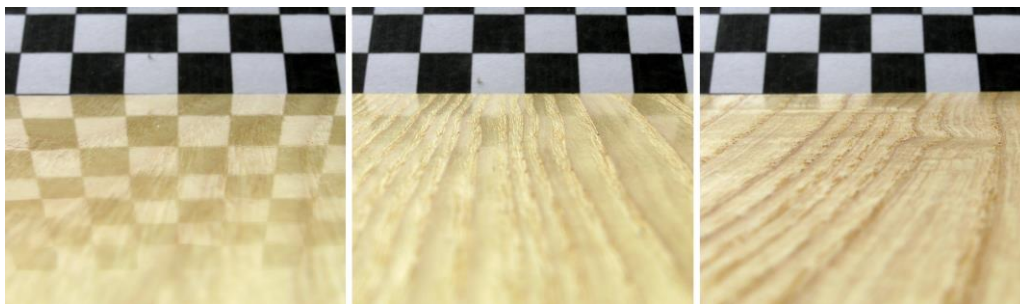
Figură 6.22 Lista finisajelor folosite în studiu

Procedura de evaluare: mostrele au fost prezentate evaluatorilor pe o masă având o suprafață de culoare gri. Masa a fost așezată spre o fereastră orientată nord, experimentul s-a desfășurat în lumină naturală. Mostrele au fost așezate într-o ordine aleatorie pe suprafața mesei, direcția de privire fiind în lungul fibrei. După fiecare evaluare mostrele au fost rearanjate într-o altă ordine, pentru a reduce eventuale influențe datorate poziției lor. Tot în scopul reducerii influențelor subiective datorate fibrei, au fost folosite alternativ mostre din cele două seturi pregătite identic. Evaluatorilor li s-a solicitat în prima fază alegerea a 5 mostre, în ordinea preferințelor. S-a cerut evaluarea finisajului, atât din punct de vedere vizual cât și tactil. Pentru evaluare a fost explicit permisă și degradarea mostrelor prin testarea durtății cu unghiile. Finisajelor li s-a acordat un punctaj de la 5 la 1, acordat în ordinea preferințelor. Scorul finisajului a fost calculat prin înmulțirea sumei punctajelor individuale cu numărul examinerilor care au ales finisajul. Rezultatele sunt prezentate în Tabelul 6.24.

A doua parte a experimentului a constat în evaluarea, prin acordarea unor valori, caracteristicilor percepute ale finisajului preferat prin comparație cu restul mostrelor. Valorile alese acoperă o scară de la 5 la 1. Caracteristicile evaluate fac parte din dimensiunile spațiului tactil, stabilite conform studiilor anterioare [6.40, 6.41] (cald-rece, neted-rugos, dur-moale, alunecos-lipicios), completate cu gradul perceput de luciu al suprafeței.

Studiul semantic a constat în descrierea proprietăților percepute ale finisajului prin atribuirea unui cuvânt din grupele: natural-artificial, modern-tradițional, sensibil-rezistent, prețios-ieftin, viu-inert. Pentru estimarea importanței gradului de protecție oferit de finisaj comparat cu valențele tactile și estetice ale suprafeței, evaluatorilor li s-a solicitat alegerea unui tip de finisaj pentru suprafața unui corp de mobilier (birou) propriu, alegerea asumând toate caracteristicile prezentate. Finisajul tip A asigură un grad ridicat de protecție, formează o peliculă

perceptibilă, nu necesită întreținere frecventă, dar este dificil de reparat în caz de deteriorare și conține compuși sintetici. Finisajul tip B asigură o protecție redusă la uzură și pătare, pelicula nu este perceptibilă, în schimb necesită întreținere frecventă. Repararea este facilă și poate fi realizată de către utilizator folosind materiale naturale.



Figură 6.23 Diferite finisaje folosite în studiu

Tradițional, pregătirea suprafeței pentru finisare se făcea prin rindeluire și lustruire ulterioară cu talaș. Abrazivii, nefiind performanți, erau utilizați la finisarea finală, adesea după aplicarea materialului de finisaj (piatră ponce). În afară de șerlac, materialele folosite pentru finisare (uleiuri crude sau fierte, ceară de albine) nu generează pelicule groase. Din acest motiv faza de pregătire a suprafeței are un impact major asupra percepției suprafeței finale. Chiar dacă acest tip de finisare nu asigură un nivel ridicat de protecție, întreținerea se face ușor, adesea prin reaplicarea finisajului, fără să fie necesară o pregătire prealabilă complicată. Un alt avantaj este modul plăcut de îmbătrânire al acestor finisaje, acestea dezvoltând, în timp, patină.

Revoluția industrială aduce cu sine și modificarea materialelor de finisare. Suprafețele prelucrate prin așchiere de către mașini nu sunt acceptabile. Pentru pregătirea finală se folosesc abrazivi moderni (oxizi de aluminiu, carbură de siliciu). Materialele de finisare noi (lacuri nitrocelulozice, poliuretanic, alchidice și epoxidice) generează pelicule groase, fiind necesar un număr redus de straturi. Acest tip de finisaj asigură protecție superioară, întreținerea reducându-se la curățirea periodică. Probleme apar la îmbătrânirea peliculei. Reparațiile sunt dificile, fiind necesare echipamente specializate de aplicare (pregătire precisă a materialului de finisaj în cazurile în care se folosesc lacuri bicomponente, echipamente pentru aplicare prin pulverizare). Degradarea suprafețelor finisate în acest mod nu mai este percepută ca o patinare.

În perioada modernă, problema rezistenței la agresiuni a finisajului pentru lemn este agravată de apariția plăcilor PAL finisate cu melamine. Acestea au un preț redus, suprafața este extrem de durabilă și de rezistentă la apă, pătare, radiații UV, diferențe de temperatură și temperaturi ridicate, rezistență mecanică etc. Procedee moderne oferă decoruri cu un grad mare de redare a detaliilor, suprafețe texturate corelate cu decorul, precum și diverse variante de tratare a suprafeței (grad de luciu, textură). Aceasta pune presiune pe producători în direcția obținerii de pelicule pentru finisarea lemnului masiv cu performanțe similare.

Modul de percepție al finisajelor a fost parțial studiat. În domeniul simțului tactil, studii au fost efectuate de Heller [6.42] care verifică diferențele percepției în

cazul abrazivilor între persoane cu vâz normal și nevăzători. Limita capacității de estimare a rugozității folosind simțul vizual, aflată în jurul valorii de P1200 (15 μm) este depășită de simțul tactil, fiind posibile estimări cu un grad satisfăcător de precizie până în domeniul P6000 (<5 μm). Se intuiește existența pe lângă rugozitate a unor alți factori de influență. Din păcate, în scopul reducerii variabilelor și în cazul altor studii se limitează modul de explorare tactilă a mostrelor. Dimensiunile spațiului tactil au fost explorate de Hollins [6.43] care determină că pentru spațiul tactil ar fi suficiente 3, restul putând fi asimilate celor principale: neted-rugos, durmoale și elasticitate. Senzația de cald-rece și textura pot fi asimilate zonei rugozității. Senzația tactilă este generată de combinații ale caracteristicilor, rezultatul global putând avea valori diferite de stimuli sau catacteristici studiate individual. Bergmann [6.40] studiând 126 materiale diferite, stabilește că rugozitatea percepută este diferită de rugozitatea fizică. Fenomenul de percepție conține elemente suplimentare, în special forța de frecare tangențială. Studiul nu ia în calcul suprafețe umede sau lipicioase sau complexitatea interacțiunii cu pielea. Siv Lindberg [6.41] analizează percepția tactilă a suprafețelor prin intermediul unui studiu semantic. Metoda se dovedește a fi viabilă în domenii unde percepția este influențată de corelări complexe între parametrii. Totuși studiul în zona rugozității se face pe mostre prea grosiere pentru a putea fi comparate ca valoare cu finisajele acceptabile pentru mobilier. Studiul confirmă rezultatele testului în domeniul lemnului masiv, perceput ca fiind natural, ecologic, de încredere, cald, solid. Supinya [6.44] recunoaște necesitatea unor studii folosind mai multe simțuri, dată fiind creșterea preciziei clasificării. Se descoperă o sensibilitate surprinzătoare în domeniul percepției elasticității materialelor, chiar dacă acestea sunt în general considerate a fi rigide. Studiul confirmă în zona finisajelor importanța rugozității și a durtății, componentele ce țin de transferul termic fiind în plan secundar.

Studii cu implicații în domeniul percepției suprafețelor finisate fără generarea unor pelicule sunt efectuate de Byrne [6.45], care analizează variația coeficientului de frecare, cu rezultate deosebite în cazul finisajelor mate, unde se remarcă o reducere semnificativă față de cele lucioase. În același domeniu Liu X [6.46] confirmă complexitatea mare a parametrilor care influențează contactul între piele și suprafețe. În urma studiului se descoperă că suprafețe rugoase, în anumiți parametrii pot fi percepute ca fiind alunecoase, chiar dacă măsurătorile realizate probează o diferență redusă a coeficientului de frecare la alunecare. Fujiwara [6.47] studiază relațiile între parametrii caracteristici ai rugozității și rugozitatea percepută tactil în cazul suprafețelor din lemn. Nu se dovedește existența unei relații între Rvk (Reduced Valley Depth – Adâncimea redusă a văilor) și rugozitatea percepută. Mostrele au fost finisate cu abrazivi cu rugozitate mare (P80 ... P240) perpendicular pe fibră. Rezultatele nu pot fi aplicate direct în domeniul finisajelor din lemn datorită procedurii de finisare adoptate. Barnes [6.48] realizează un studiu folosind mostre din sticlă. Se determină existența unei necorelări liniare între percepție și rugozitatea fizică și rugozitatea percepută. În cazul sticlei se determină prezența a două zone de interes. Zona rugozității 0,25mm, considerată a fi zona de interferență cu textura amprentelor digitale, și zona considerată a fi neutră, 5,5 μm . Preferința pentru suprafețe din lemn nefinisate a fost analizată de Teischinger [6.49]. Chiar dacă factorii predominanți sunt tactili, trebuie acordată atenție transmisiei termice, temperaturii suprafeței, rugozității, elasticității, regimului de transfer al vaporilor.

Percepția suprafețelor de lemn finisate cu pelicule a fost studiată de Coelho [6.50] care verifică finisajele cu peliculă groasă, atât în cazul lacurilor care folosesc solvenți sintetici cât și cele care folosesc ca și mediu purtător apa. Se recunoaște

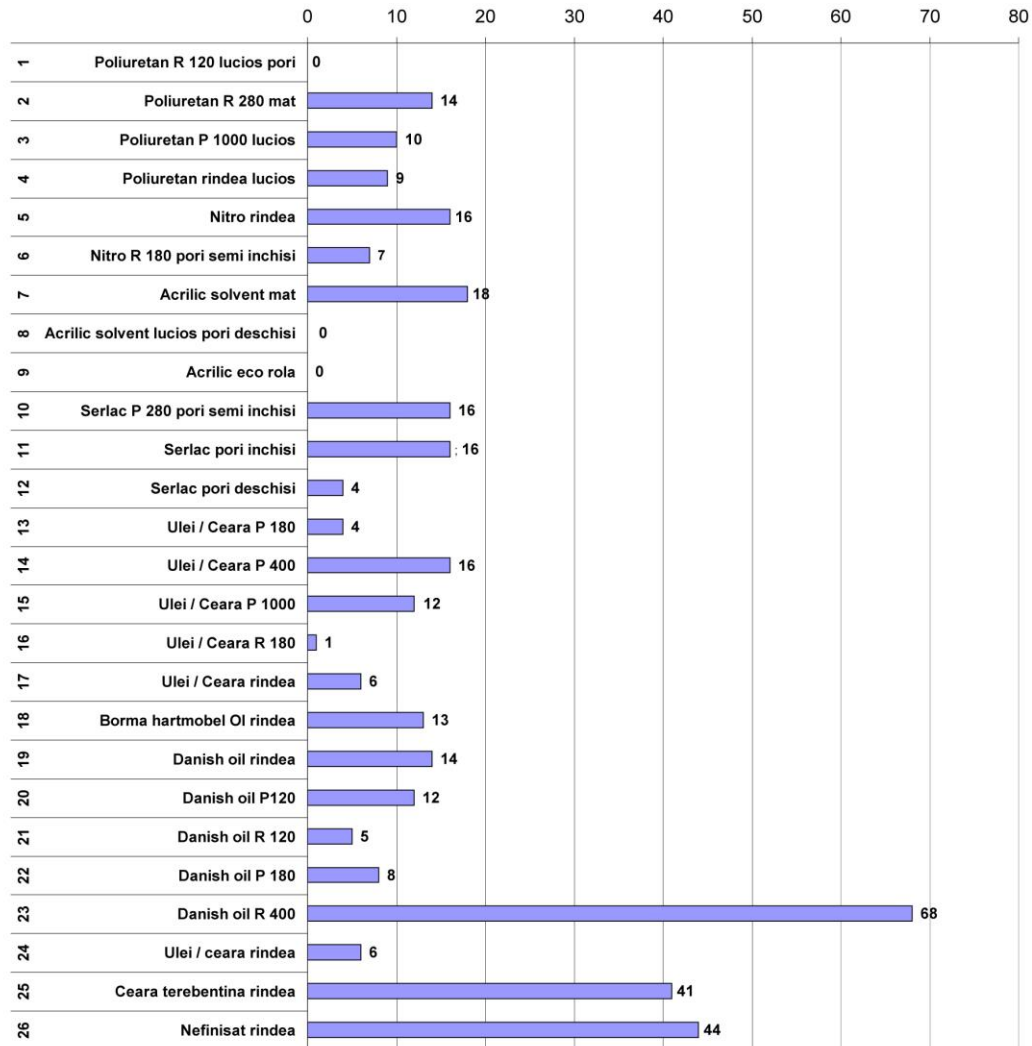
varietatea mare a factorilor care influențează calitatea percepută a unei suprafețe din lemn. K Overvliet [6.51] încearcă o corelare inversă între conceptul de natural și caracteristicile fizice ale suprafețelor. Deși parametrii fizici măsurati au acoperit toate dimensiunile consacrate ale spațiului tactil, nu s-a putut stabili un set de valori general valabile. Acest fapt se datorează comparării cu un set de valori dobândite prin experiențe anterioare. Senzațiile nu sunt stocate și definite individual, ci ca o experiență care are și componente emotive, componente care în timp suferă alterări datorită unor factori externi de natură culturală, modă etc. Erorile apărute în cazul suprafețelor diverse pot fi puse pe seama lipsei de experiență a subiecților experimentului.

Rezultatele studiului pot fi analizate din mai multe puncte de vedere:

A. Stabilirea preferințelor pentru finisajele suprafețelor, folosind toate capacitățile senzoriale (tactil, vizual, auditiv) și experiența anterioară. Rezultatele sunt prezentate în tabelul 6.24, valorile fiind atribuite conform metodei prezentate

Confirmând studiile anterioare [6.49], [6.51], suprafața rindeluită și nefinisată a obținut un scor mare. Previzibil, un scor comparativ (80% din punctajul mostrei nefinisate) au obținut mostrele pregătite prin rindeluire și finisate cu ceară de albine. Rezultatul se explică prin cantitatea mică de ceară rămasă pe suprafață după aplicare, majoritatea fiind fixată în structura porilor. Diferențele de aspect ale suprafeței, deși neglijabile, au fost observate de unii examinatori. Surprinzător a fost rezultatul obținut de finisajul 4: 214% (amestec ulei de tung și lac „Danish oil”, suprafață pregătită prin șlefuire orbitală cu abraziv P400). Caracteristicile acestui finisaj vor trebui aprofundate în continuare.

A doua categorie conține diverse tipuri de finisaje, cu caracteristici diferite. Punctajele variază între 22-10% față de punctajul suprafeței naturale. Diferențele sunt mici și pot fi puse pe seama influenței desenului fibrei mostrelor. Deși examinatorii au experiență în domeniu și li s-a solicitat ignorarea acestui aspect, conform studiilor lui Liu [6.46] nu putem elimina acest factor. Finisajele din această grupă au unele caracteristici comune: în cazul finisajelor cu peliculă, acestea sunt în general mate, iar cele lucioase nu prezintă o textură proprie sau structura porilor nu este vizibilă. Mostrele finisate fără pelicule perceptibile au fost pregătite printr-un program considerat în industrie ca fiind satisfăcător (rindeluire sau abraziune în lungul fibrei).



Figură 6.24 Rezultatele preferințelor pentru finisaje

La fel de importante sunt caracteristicile finisajelor eliminate: pelicule care prezintă o textură proprie perceptibilă (generată prin aplicarea cu rola sau pulverizare, care lasă vizibilă o textură proprie peste stratul suport) sau un grad mare de luciu combinat cu desenul porilor deschși. În cazul finisajelor fără pelicule, în mod previzibil, au fost eliminate mostrele în cazul cărora pregătirea suportului a generat o suprafață percepută ca fiind rugoasă.

Din finisajele prezentate au fost selectate 5, pentru analiza comparată a caracteristicilor percepute ale acestora. S-a realizat media valorilor acordate pentru fiecare caracteristică, prezentate în tabel 6.25. Valorile au fost corelate cu cele ale mostrei nefinisate (Figură 6.26).

Mostre	Nr.23	Nr. 25	Nr. 26	Nr. 2	Nr.7	Nr.10
Cald	4	4.25	4.25	4	4	2
Neted	3.875	2	2	2	2	5
Dur	2.5	3	3	2	2	3
Alunecos	4	2.75	2.75	2	2	4
Lucios	2	1.5	1.5	4	4	4

Figură 6.25 Valori ale caracteristicilor percepute ale finisajelor

Corelări	
Nr.23 Danish oil	0.51
Nr.25/26 Ceară /Nat	1
Nr. 2 PU mat	0.15
Nr. 7 Acril mat	0.15
Nr. 10 Serlac	-0.85

Figură 6.26 Corelări Pearson între finisaje și mostra nefinisată

Se observă asimilarea perceptivă a finisajului cu ceară cu mostra nefinisată. În mod surprinzător, finisajul cu punctajul cel mai mare în etapa anterioară nu are caracteristici percepute ca fiind similare cu suprafața naturală, fapt ce impune din nou necesitatea aprofundării studiului în această direcție. Nu se pot diferenția perceptiv tipurile diferite de finisaje care generează pelicule mate. Caracterul artificial al peliculelor lucioase este evident.

B. Corelarea caracteristicilor percepute ale finisajelor.

	<i>Cald</i>	<i>Neted</i>	<i>Dur</i>	<i>Alunecos</i>	<i>Lucios</i>	<i>Clar</i>
Cald	1					
Neted	-0,23885	1				
Dur	-0,20283	0,169842	1			
Alunecos	-0,01732	0,464095	-2E-17	1		
Lucios	-0,3831	0,464175	0,424502	-0,00296	1	
Clar	0,239666	0,537653	-0,27057	0,460428	0,13998	1
natural	0,618394	-0,42762	-0,24209	0,017719	-0,45328	0,013305
artificial	-0,61839	0,427618	0,242091	-0,01772	0,453281	-0,0133
modern	-0,38221	0,051856	0,264221	-0,10744	0,341383	-0,18394
tradițional	0,382214	-0,05186	-0,26422	0,107439	-0,34138	0,183935
sensibil	0,149279	-0,1	-0,08492	-0,16575	-0,42401	-0,22402
rezistent	-0,14928	0,1	0,084921	0,165748	0,424006	0,224022
prețios	-0,0236	0,063246	0,107417	-0,14676	0,141139	0,047228
ieftin	0,023603	-0,06325	-0,10742	0,14676	-0,14114	-0,04723

Figură 6.27 Corelarea caracteristicilor percepute ale finisajelor

Corelări semnificative se observă concentrate în domeniul rugozității.

Deși coeficientul de transfer termic la contact este fizic diferit, nu se observă corelări. Acest lucru poate fi pus pe seama diferențelor mici între mostre. Studii

anterioare confirmă posibilitatea distingerii doar în cazul diferențelor mari între valori [6.41], [6.51].

Corelări semantice seminficative pot fi rezumate în asocierile natural: cald, tradițional și artificial: neted, rezistent, modern.

C. Deși prezentat adesea ca fiind un factor hotărâtor, importanța gradului de protecție al suprafeței în procesul de alegere al unui finisaj nu s-a confirmat. Din cei 26 examinatori, 21 au ales finisaje fără peliculă, în ciuda gradului limitat de protecție. Puși în situația ipotetică de a-și asuma caracteristicile finisajului pentru un obiect de mobilier propriu, au aparut schimbări doar în două cazuri reprezentând, 9,52% din total.



Figură 6.28 Detaliu finisaje cu diferite grade de umplere a porilor

Rezultatele confirmă preferința pentru suprafețe apropiate de stadiul natural al lemnului. Surprinzător este însă scorul obținut de finisajul de tip amestec ulei de tung în amestec cu lac aplicat pe o suprafață cu o textură rezultată în urma șlefuirii orbitale cu abraziv P400, care a depășit mostra control nefinisată. Conform comparației diferența provine din spațiul tactil. O ipoteză susținută și de alte studii [6.48] ar fi coeficientul redus de frecare cu pielea, prin eliminarea fenomenelor de alunecare și oprire bruscă, corelat cu un profil uniform al suprafeței care reduce influența benzilor poroase [6.47].

Mai importantă decât confirmarea percepției finisajelor cu peliculă ca fiind artificiale este absența corelării caracteristicilor finisajelor naturale cu caracterul modern. Aceasta confirmă prezența limitată a acestora în cadrul mobilierului și a amenajărilor contemporane.

Procesul complex de percepție al suprafețelor a fost observat în modul de explorare. Examinatorii au folosit unghiile pentru estimarea durității, lucru imposibil de realizat folosind doar vârful degetelor. În plus s-a observat atenția acordată informațiilor primite prin simțul auditiv. Alți cercetători au încercat separarea componentelor percepției prin blocarea activă a unor simțuri. Este însă posibil ca acest lucru să afecteze procesul de percepție, fiind acceptat faptul că proprietatea conștientizată nu este o simplă sumă sau suprapunere de informații dobândite individual.

Direcția de studiu trebuie continuată prin verificarea comparată a finisajului preferat de majoritatea evaluatorilor cu mostra nefinisată și identificarea corelării între parametrii fizici. Dată fiind ponderea mare a componentei de rugozitate în percepția gradului de finisare, se va încerca determinarea „in vivo” a pragului critic între un finisaj perceput ca rugos și o suprafață lucioasă care prezintă fenomene de aderență (alunecare sacadată). O a treia direcție constă în verificarea rezultatelor pe specii prețioase de lemn, unde componenta reflexiei luminii în regim dinamic ar putea avea o influență majoră, direcție explorată de studiul următor.

Rezultatele obținute sunt posibil influențate de bagajul cultural al examinatorilor. Chiar dacă evaluatorii au experiență în domeniu și au primit solicitarea de a evalua exclusiv finisajul, nu se poate elimina componenta subiectivă a texturii neuniforme a mostrelor [6.52]. Studiul s-a efectuat doar pe o specie de lemn, rămâne de verificat posibila influență a desenului fibrei în alegerea făcută.

Tendențele actuale din domeniul finisajelor pentru suprafețe din lemn se concentrează pe obținerea unor pelicule extrem de rezistente, încercând în anumite cazuri cu exigențe reduse folosirea apei ca și mediu purtător. Contrar acestor tendințe se observă o preferință a consumatorilor educați spre finisaje naturale sau finisaje care nu generează pelicule perceptibile. Dezvoltarea acestui segment va avea implicații ecologice semnificative prin reducerea emisiilor de VOC (compuși organici volatili) și a folosirii unor cantități reduse de finisaje potențial periculoase. Totuși promovarea acestor finisaje trebuie făcută diferențiat fiind fezabile doar pe segmentul pieselor din lemn masiv. Acest proces de conștientizare trebuie efectuat în dublu sens. O primă direcție ar fi cea de susținere a specialiștilor în promovarea finisajelor naturale în cazul aplicațiilor unde acestea se pretează. Complementar, trebuie profitat de materialele compozite sau sintetice în cazul cerințelor de rezistențe extreme la agresiuni. Acestea sunt percepute momentan ca fiind produse inferioare, chiar dacă există studii care [6.51] au dovedit existența unor dificultăți reale de diferențiere a acestora față de produsele naturale.

Figuri:

- Figură 6.22 Lista finisajelor folosite în studiu. Realizată de autor
- Figură 6.23 Diferite finisaje folosite în studiu. Realizată de autor
- Figură 6.24 Rezultatele preferințelor pentru finisaje. Realizată de autor
- Figură 6.25 Valori ale caracteristicilor percepute ale finisajelor. Realizată de autor
- Figură 6.26 Corelări Pearson între finisaje și mostra nefinisată. Realizată de autor
- Figură 6.27 Corelarea caracteristicilor percepute ale finisajelor. Realizată de autor
- Figură 6.28 Detaliu finisaje cu diferite grade de umplere a porilor. Realizată de autor

Referințe:

- [6.39] Milincu, C. O. „TACTILE AND VISUAL PERCEPTION OF NATURAL WOOD FINISHES.” 14th SGEM GeoConference on Nano, Bio And Green-Technologies For A Sustainable Future 2.SGEM2014 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-21-6/ISSN 1314-2704, June 19-25, 2014, Vol. 2 (2014): 651-658
- [6.40] Bergmann Tiest, Wouter M., and Astrid ML Kappers. „Analysis of haptic perception of materials by multidimensional scaling and physical measurements of roughness and compressibility.” *Acta psychologica* 121.1 (2006): 1-20.
- [6.41] Lindberg, Siv, et al. „A product semantic study of the influence of the sense of touch on the evaluation of wood-based materials.” *Materials & Design* 52 (2013): 300-307.

- [6.42] Heller, M. A. (1989). „Texture perception in sighted and blind observers” *Perception & Psychophysics*, 45 (1), 49–54
- [6.43] Hollins, M., Faldowski, R., Rao, S., & Young, F. (1993) „Perceptual dimensions of tactile surface texture: A multidimensional scaling analysis” *Perception & Psychophysics*, 54 (6), 697–705.
- [6.44] Supinya Wongsriruksa, Philip Howes, Martin Conreen, Mark Miodownik, „The use of physical property data to predict the touch perception of materials”, *Materials & Design*, Volume 42, December 2012, Pages 238-244, ISSN 0261-3069
- [6.45] Chris Byrne , Ryan Gott, „Measuring the Haptic Characteristics of Various Wood Finishes” , *The Journal of Secondary Science*, Gatton Academy, Bowling Green, Kentucky
- [6.46] Liu, X., et al. „Quantifying touch–feel perception: tribological aspects.” *Measurement Science and Technology* 19.8 (2008): 084007.
- [6.47] Fujiwara, Yuko, Yoshihisa Fujii, and Shogo Okumura. „Relationship between roughness parameters based on material ratio curve and tactile roughness for sanded surfaces of two hardwoods.” *Journal of Wood Science* 51.3 (2005): 274-277.
- [6.48] Barnes, C. J., Childs, T. H. C., Henson, B., & Southee, C. H. (2004). „Surface finish and touch – A case study in a new human factors tribology”. *Wear*, 257(7-8), 740-750.
- [6.49] Teischinger, Alfred, Marie Louise Zukal, & Veronika Kotradyova. „Exploring the possibilities of increasing the contact comfort by wooden materials–tactile interaction of man and wood.” *Innovation in woodworking industry and engineering* (2012): 20.
- [6.50] Coelho, Cristina L., et al. „Method for evaluating the influence of wood machining conditions on the objective characterization and subjective perception of a finished surface.” *Wood science and technology* 42.3 (2008): 181-195.
- [6.51] K.E. Overvliet, S. Soto-Faraco „I can't believe this isn't wood! An investigation in the perception of naturalness” *Acta Psychologica* 136 (2011) 95–111
- [6.52] Veronika Kotradyova, Alfred Teischinger, Gregor Ebner – „Aesthetic performance of different wood species – visual interaction of human being and wood.” *Innovation in woodworking industry and engineering* (2012): 20.

6.4. Influența desenului fibrei în alegerea unui finisaj pentru lemn masiv

Studiul a avut ca scop determinarea criteriilor pe baza cărora este preferat un finisaj pentru lemn masiv față de altul, folosind toate elementele spațiului senzorial. Se încearcă identificarea diferențelor în percepția subiectivă a finisajelor mate față de cele cu peliculă lucioasă și verificarea modului în care elementele anatomice ale lemnului sunt un factor important în această alegere.

Rezultatele studiului au fost publicate anterior în articolul [6.53] „Wood Figure Influence in Choosing a Finish for Solid Wood Furniture.” *SGEM2014 Conference on Arts, Performing Arts, Architecture & Design*. Vol. 1. No. SGEM2014 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-30-08/ISSN 2367-5659, September 1-9, 2014, Vol. 1, 1153-1160 pp. STEF92 Technology, 2014.

În cadrul studiului au participat 26 arhitecți și designeri de mobilier, cu o experiență de minim 10 ani în domeniu.

În studiu au fost folosite două finisaje diferite aplicate pe 10 esențe de lemn.

Mostrele utilizate au avut dimensiuni de 75 x 115mm, debitate din aceeași scândură, fără noduri, dar prezentând fibră cu un desen pronunțat. Un set a fost finisat folosind metoda care generează o suprafață mată, fără peliculă perceptibilă (șlefuire utilizând un șlefuitor orbital, folosind abrazivi până la granulație P400, urmată de finisare în trei straturi de amestec ulei de tung și lac denumit comercial „Danish Oil”). Al doilea set a fost finisat cu un finisaj lucios. Mostrele au fost pregătite prin rindeluire manuală, proces cunoscut ca fiind capabil să păstreze cel mai bine desenul fibrei. Finisajul aplicat a fost lac poliuretanic, polișat după aplicare pentru obținerea unei suprafețe fără defecte. Canturile piseselor nu au fost finisate, structura naturală a lemnului a rămas vizibilă.

Dacă asigurarea gradului de protecție oferit de către un finisaj poate fi cuantificată prin parametri fizici, evaluarea din punct de vedere estetic este mult mai dificilă. Procesul de luare a unei decizii privind un anumit tip de finisaj este influențat de percepția vizuală și tactilă a mostrei peste care se suprapun elemente ale cunoașterii a priori despre suprafața analizată, de densitatea elementelor anatomice caracteristice lemnului, influențe culturale, modă.

Valențele estetice au fost anterior analizate de V. Kotradyova [6.54], studiul fiind realizat pe un număr restrâns de mostre, fără a studia influența finisajului. Analiza s-a făcut separând, într-o primă fază, componenta cromatică de textură. Rezultatele prezintă valențe estetice deosebite ale desenului fibrei, chiar atunci când sunt separate de culoare. Mostrele utilizate acoperă un spectru cromatic restrâns, nefiind utilizate esențe exotice.

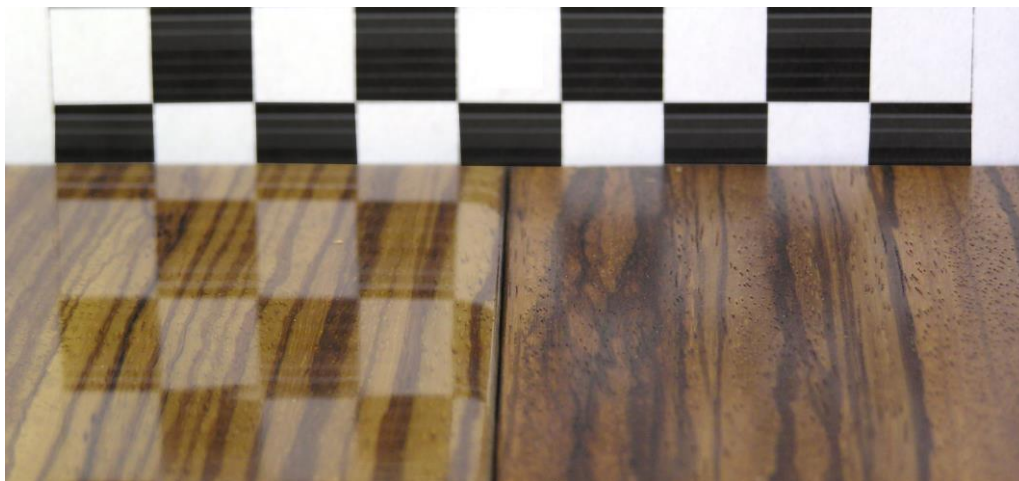
O analiză detaliată în domeniul percepției cromatice a fost realizată de David H. Foster [6.55], studiul fiind o cercetare de ultimă oră în domeniu. Este remarcată preferința pentru culorile saturate în alegerea obiectelor. Se observă fenomenul de accentuare al contrastului perceput al unei imagini în cazul în care imaginea este analizată din memorie. Adesea elementele de luciu sunt percepute ca fiind accente față de un fundal mai întunecat. Aceste observații au influențat alegerea modului de examinare și de analiză a datelor prezentului studiu.

Studii în domeniul contrastului au fost efectuate de Denis G. Pelli [6.56] și G. Simone [6.57]. Contrastul vizual este definit ca fiind un atribut perceptual al imaginii. Apar diferențe semnificative de estimare datorate experienței și influențelor unor factori subiectivi. Contrastul perceput nu poate fi determinat prin analiza unor puncte de interes stabilite în cadrul imaginii, ci prin analiza globală.

Alte elemente care pot influența procesul de decizie în cazul finisajelor pentru lemn, confirmate în studiul anterior – „Tactile And Visual Perception Of Natural Wood Finishes”, identificate de studii anterioare efectuate de Rozin [6.58] și Overvliet [6.51] vin din domeniul percepției naturaleții suprafeței. Caracteristica naturală nu poate fi descrisă de un set universal de parametri fizici, caracterul aparând din compararea perceptivă cu un set de cunoștințe acumulate a priori.

1	Frasin (<i>Frasinus Excelsior L.</i>) radial, fibra dreapta
2	Stejar (<i>Quercus robur</i>) radial, fibra dreapta, raze medulare vizibile
3	Fag (<i>Fagus Sylvatica</i>) tangential, fibra dreapta
4	Fag (<i>Fagus Sylvatica</i>) radial, fibra dreapta, raze medulare vizibile
5	Par (<i>Pyrus communis</i>) radial, fibra ondulata, dungi inchise vizibile
6	Zebrano (<i>Microberlinia Bisulcata</i>) radial, benzi cu fibra reversibila
7	Wenge (<i>Millettia Laurentii</i>) tangential, fibra dreapta
8	Bubinga (<i>Guibourtia</i>) radial, benzi cu fibra reversibila
9	Mahon Sapele (<i>Entandrophragma cylindricum</i>) radial, benzi cu fibra reversibila
10	Iroko (<i>Chlorophora excelsa</i>) radial, benzi cu fibra reversibila

Figură 6.29 Lista esențelor folosite în studiu



Figură 6.30 Detaliu finisaj lucios și mat pe Zebrano

Pentru separarea influenței desenului fibrei testul a fost efectuat folosind o sursă de lumină artificială (Philips Master Colour, sursă cu halogenură metalică cu descărcare la presiune înaltă) cu indice mare de redare a culorilor (CRI 92), prevăzută cu un difuzor .

În prima etapă mostrele au fost prezentate fixate pe o suprafață, în perechi, direcția de vedere fiind în lungul fibrei pentru a accentua caracteristicile desenului acesteia. În încercerea de a reduce influența poziției mostrelor, ordinea în care acestea au fost prezentate a fost constant schimbată între diferitele evaluări. Participanților li s-a solicitat alegerea unei mostre din fiecare specie, conform preferințelor, utilizând atât simțul vizual cât și cel tactil.



Figură 6.31 Desen fibră și finisaj lucios (rând sus) și mat mostre 1-5



Figură 6.32 Desen fibră și finisaj lucios (rând sus) și mat mostre 6-10

A doua etapă a experimentului a avut loc utilizând aceeași sursă de lumină, dar fără difuzor și permițând modificarea cu 90° a unghiului de incidență a luminii. S-a urmărit eliminarea posibilității apariției reflexiilor deranjante pe suprafața finisajelor. Poziția observatorului este fixă, lumina orientabilă accentuând fenomenele de reflexie apărute datorită desenului fibrei. Similar primei etape, scopul a fost alegerea, conform preferințelor, a unei mostre din fiecare specie, folosind toate simțurile pentru evaluare.

Diferențele dintre alegerile participanților între cele două experimente sunt prezentate în Figura 6.33

	Modificari de la finisaj lucios la mat	Modificari de la finisaj mat la lucios
1. Frasin	0	0
2. Stejar	-1	0
3. Fag, tangential	-7	2
4. Fag, radial	0	6
5. Par	-3	2
6. Zebrano	-1	5
7. Wenge	-4	0
8. Bubinga	0	11
9. Sapele	-5	5
10. Iroko	0	4

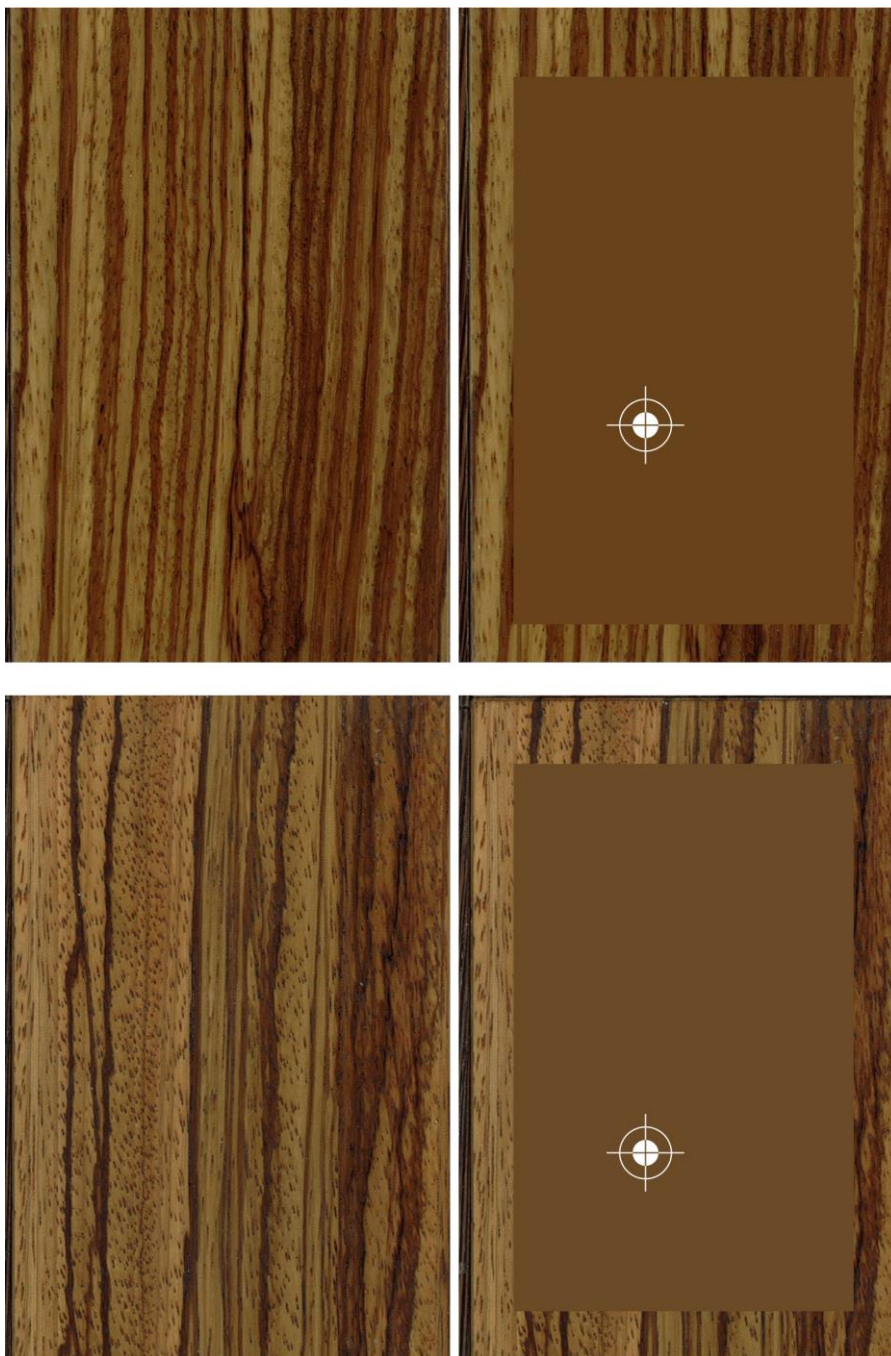
Figură 6.33 Modificări ale alegerilor între cele două moduri de evaluare

Analiza variației (ANOVA) calculată pentru modificările în alegeri având ca variabilă lumina dinamică a generat o valoare $p=0.019 < 0.05$ și $F=4.10 > F_{crit} 3.02$, deci există o influență semnificativă a percepției între cele două moduri de observație.

Pentru a analiza rezultatele obținute, mostrele au fost analizate ulterior și din punct de vedere al saturației cromatice și a fenomenelor de reflexie a fibrei luminii datorată direcțiilor variate ale fibrei. Cele două moduri diferite de finisaj, pe lângă gradul de luciuri influențează modul în care este percepută culoarea, aparent finisajul lucios asigură un grad mai mare de saturație cromatică.

Pentru verificare, mostrele au fost scanate folosind un scanner calibrat. Pentru a asigura o valoare constantă a setărilor și relația corectă între mostre acestea au fost scanate simultan. Posibilele deviații datorate sistemelor de scanare sau de procesare a imaginilor sunt compensate de către vederea umană prin procesul de constanță cromatică. Pentru evitarea influenței zonelor de umbre sau de reflexii care apar în zona muchiilor, în analiză a fost folosită zona centrală a mostrelor, având dimensiunile de 60x100mm.

Folosind funcția de valoare medie a unui program de editare a imaginilor (Photoshop CS) s-a obținut valoarea medie a saturației pentru fiecare mostră în parte.



Figură 6.34 Valori medii ale saturației în cele două variante de finisare



Figură 6.35 Valori medii ale saturației pentru mostrele 1-5



Figură 6.36 Valori medii ale saturației pentru mostrele 6-10

Valoriile medii ale culorii în cazul fiecărei mostre au fost comparate în cele două variante de finisaj.

Saturatie culoare	HSB mat	HSB lucios	Lab mat	Lab lucios
1. Frasin	37° 50% 80%	38° 58% 79%	71 9 28	68 10 44
2. Stejar	37° 45% 65%	39° 58% 65%	59 6 29	58 7 38
3. Fag, tangential	32° 56% 66%	33° 65% 61%	56 13 34	50 14 37
4. Fag, radial	33° 48% 76%	34° 57% 75%	66 11 33	63 13 40
5. Par	24° 63% 60%	24° 76% 52%	46 21 32	38 24 35
6. Zebrano	31° 64% 42%	31° 75% 41%	35 11 26	32 14 31
7. Wenge	23° 35% 20%	17° 69% 14%	17 4 7	8 9 7
8. Bubinga	17° 73% 55%	19° 78% 51%	38 30 32	35 29 34
9. Sapele	28° 61% 59%	29° 70% 56%	48 17 32	44 19 36
10. Iroko	35° 63% 56%	29° 80% 53%	48 11 35	40 21 40

Figură 6.37 Valori medii ale saturației în format HSB și Lab

Valori constant mai ridicate ale saturației (medie 12,6%) au fost obținute folosind finisaje lucioase comparativ cu mostrele finisate mat.

Pentru analiza fenomenelor de reflexie datorate desenului fibrei s-au folosit două imagini ale aceleiași mostre. Fotografia a fost realizată perpendicular pe suprafața mostrei, în schimb sursa de lumină a fost poziționată în cele două poziții extreme folosite în evaluare. Imaginile obținute au fost combinate folosind funcția „apply image” din Photoshop, folosind modul de substracție, valoare offset 128. În acest mod, componentele identice ale celor două imagini astfel procesate sunt reprezentate având valori RGB 128, 128, 128, LAB 54, 0, 0, respectiv gri neutru.

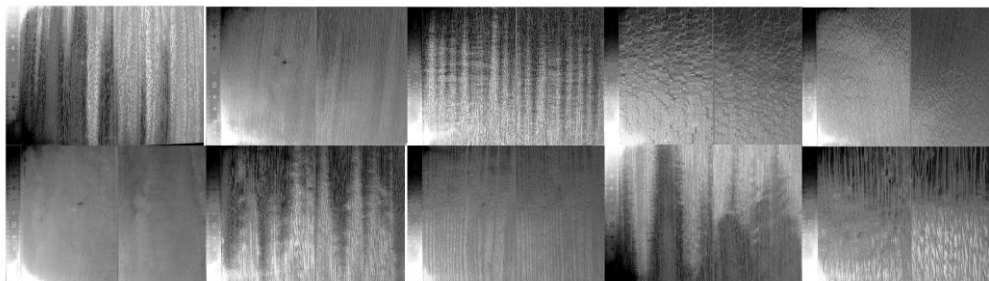
Diferențele apar reprezentate prin deviații de culoare de la această valoare medie.

Imaginile compozite astfel obținute au fost analizate de 5 examinatori pentru stabilirea unei ierarhii bazate pe contrastul pereput al întregii imagini. Studii efectuate în domeniu au identificat această metodă ca fiind mai eficientă decât analiza automată a imaginii în diferite puncte de interes. Diferențele de contrast ale imaginilor pot fi asimilate cu intensitatea fenomenului de reflexie diferențială în cazul luminii dinamice.

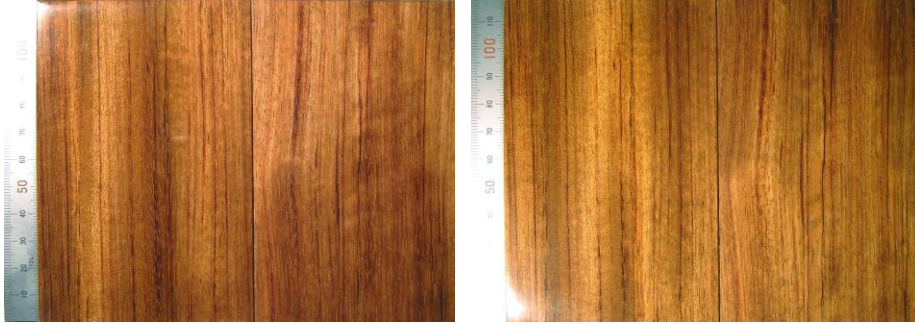
Esențe care manifestă diferențe majore, contrast puternic: bubinga, iroko, zebrano.

Contrast mediu: stejar, fag debitat radial, sapelle

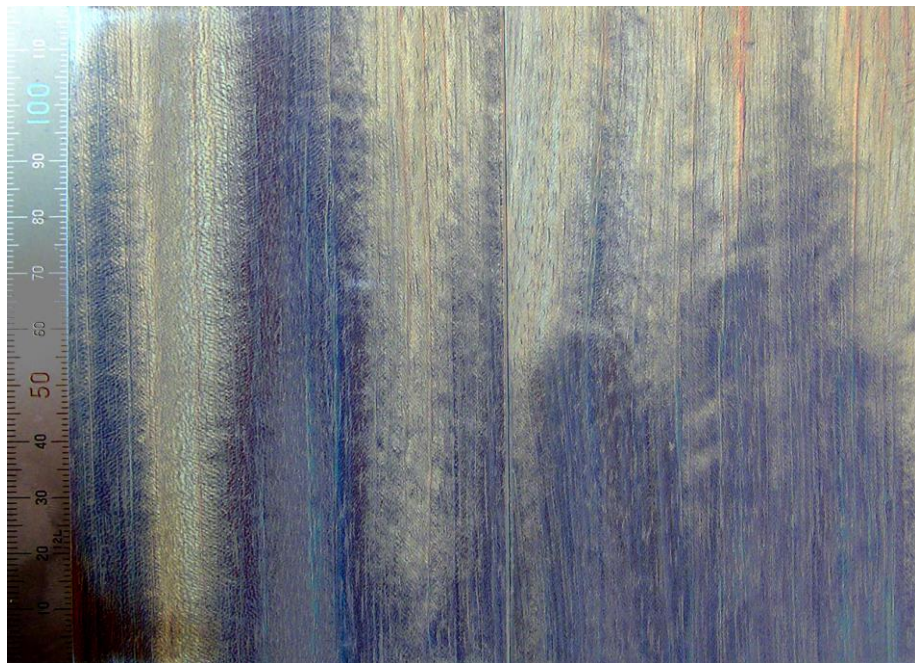
Contrast minim; păr, wenge, fag debitat tangențial, frasin.



Figură 6.38 Imagini compozite pentru analiza contrastului perceput între cele două variante de iluminare



Figură 6.39 Imagini ale aceleiași mostre în cele două moduri de iluminare



Figură 6.40 Imagine compozită redând diferențele de reflexie a luminii

Rezultatele confirmă preferința pentru suprafețele din lemn percepute cât mai aproape de stadiul natural al materialului. Rezultatul studiului anterior este confirmat, atât datorită procentajului mare de alegeri pentru finisajul mat (fără peliculă perceptibilă) pentru frasin, cât și pentru specii mai valoroase. Această preferință a fost anterior identificată ca având sursa în similaritatea percepută tactil și vizual cu stadiul natural al materialului (grad comparativ de luciu, absența unei pelicule perceptibile, absența fenomenelor de alunecare sacadată la atingerea cu pielea, structura uniformă a suprafeței care nu intră în conflict cu structura porilor).

Preferința anterior identificată [6.55] pentru culori mai saturate nu este negată, dar nu are un rol determinant în alegerile făcute. Este posibil ca alegerea să fie mai puternic influențată de prezența elementului perceput ca fiind artificial, și anume pelicula de finisaj [6.51, 6.58]. Excepția observată în cazul mostrei din lemn

de Wenge poate fi pusă pe seama culorii deosebite a esenței, datorită gradului redus de saturație și de lipsa fenomenelor de reflexie a fibrei.

Alegerea încă de la început a finisajelor lucioase în cazul analizei făcute în regim static se datorează observației structurii fibei sau datorită unor experiențe anterioare avute în folosirea acestor esențe. Este cazul speciilor Iroko și Sapelli, care prezintă fenomene accentuate de reflexie diferențiată a luminii în funcție de direcția fibrei. Același fenomen stă la baza schimbării deciziei în cazul speciilor Bubinga și Zebrano.

Un fenomen interesant se observă în cazul fagului. Cele două moduri diferite de debitare (tangențial și radial) au dus la decizii diferite în urma analizei: tendința de a folosi un finisaj cât mai aproape de stadiul natural pentru mostra debitată tangențial și un finisaj lucios pentru debitarea radială, capabil să accentueze reflexiile razelor medulare. Fenomenul, deși este prezent și în cazul stejarului, nu este atât de pronunțat la scara studiată. Acest aspect poate duce la folosirea unor specii considerate ca fiind inferioare la un potențial superior din punct de vedere estetic.

Studiul este limitat de unii factori subiectivi ai evaluatorilor care nu pot fi controlați. Chiar dacă s-a încercat evaluarea în afara unui context clar stabilit, este plauzibil ca alegerea să fie influențată de atribuirea, voluntară sau nu, de către evaluatorii a unei aplicații specifice pentru esență și finisaj.

Un alt factor cu influență în studiu este dimensiunea mostrelor. Este posibil ca în cazul folosirii acestora la altă scară, desenul fibrei să fie perceput într-un mod diferit.

Concluzii ale studiului:

Contrar tendințelor din industrie pentru folosirea de finisaje cu pelicule având grosimi semnificative și implicit foarte rezistente la factori agresivi, există o preferință pentru finisaje cât mai apropiate de stadiul natural al lemnului.

Folosirea unor imagini statice atât pentru fazele decisive din procesul de design cât și pentru prezentarea variantelor către client folosind simulări în mediul digital are limitări clare.

Figuri:

Figură 6.29 Lista esențelor folosite în studiu. Realizată de autor

Figură 6.30 Detaliu finisaj lucios și mat pe Zebrano. Realizată de autor

Figură 6.31 Desen fibră și finisaj lucios (rând sus) și mat mostre 1-5. Realizată de autor

Figură 6.32 Desen fibră și finisaj lucios (rând sus) și mat mostre 6-10. Realizată de autor

Figură 6.33 Modificări ale alegerilor între cele două moduri de evaluare. Realizată de autor

Figură 6.34 Valori medii ale saturației în cele două variante de finisare. Realizată de autor

Figură 6.35 Valori medii ale saturației pentru mostrele 1-5. Realizată de autor

Figură 6.36 Valori medii ale saturației pentru mostrele 6-10. Realizată de autor

Figură 6.37 Valori medii ale saturației în format HSB și Lab. Realizată de autor

Figură 6.38 Imagini compozite pentru analiza contrastului perceput între cele două variante de iluminare. Realizată de autor

Figură 6.39 Imagini ale aceleiași mostre în cele două moduri de iluminare. Realizată de autor

Figură 6.40 Imagine compozită redând diferențele de reflexie a luminii. Realizată de autor

Referințe:

[6.53] Milincu, C. O., and I. Feier. „Wood Figure Influence in Choosing a Finish for Solid Wood Furniture.” SGEM2014 Conference on Arts, Performing Arts, Architecture & Design. Vol. 1. No. SGEM2014 Conference Proceedings, ISBN 978-619-7105-30-08/ISSN 2367-5659, September 1-9, 2014, Vol. 1, 1153-1160 pp. STEF92 Technology, 2014.

[6.54] Veronika Kotradyova, Alfred Teischinger, Gregor Ebner – „Aesthetic performance of different wood species – visual interaction of human being and wood”. Innovation in woodworking industry and engineering (2012): 20.

[6.55] David H. Foster – „Color Constancy” – Vision Research 51 (2011) 674-700

[6.56] Denis G Pelli, Peter Bex – „Measuring contrast sensitivity”, Vision Research, 90 (2013) 10-14

[6.57] Gabriele Simone, Marius Pedersen, Jon Yngve Hardeberg – „Measuring Perceptual Contrast in Digital Images” – J.Vis. Commun. Image R. 23 (2012) 491-506

[6.58] Paul Rozin - The Meaning of „Natural”: Process More Important Than Content Psychological Science August 2005 16: 652-658,

6.5. Studiu de caz. Exercițiu în post-digital

Studiul are ca scop verificarea concluziilor parțiale enunțate în studiile anterioare referitoare la procesul de design. De data aceasta studiul nu s-a mai făcut analizând componente separate, ci luând în considerare toate fazele, de la generarea ideii până la obiectul finit.




Figură 6.41 Imagine comoda finisată



Figură 6.42 Imagine comoda finisată


Proiectul a constat în îndrumarea unui tânăr absolvent al Facultății de Arhitectură și Urbanism din Timișoara, student în anul 1 Master „Tendințe actuale în arhitectura de interior” în designul unei piese de mobilier pentru participarea la Concursul național de design organizat de Asociația Producătorilor de Mobilier din România și în realizarea fizică a produsului.

Concurenții și produsele lor




IFTODE ALEXANDRU RĂZVAN
absolvent Politehnica Timișoara, Facultatea de Arhitectură

Tel: 0728-998111
E-mail: razvan.iftode@gmail.com
office@iussdesign.ro



MANDA CIPRIAN IONUȚ
absolvent Universitatea de Arhitectură și Urbanism « Ion Mincu » București, Facultatea de Arhitectură de Interior


Tel: 0723-379313
E-mail: manda.ciprian@gmail.com



MANDA MIHAI BOGDAN
absolvent Universitatea de Arhitectură și Urbanism « Ion Mincu » București, Facultatea de Arhitectură de Interior


Tel: 0723-254996
E-mail: manda.mihai@gmail.com

Concurenții și produsele lor




MARC RAMONA & MARC ADRIAN
absolventi Universitatea « Transilvania » Brașov, Facultatea de Ingineria Lemnului, absolvenți Master "Eco-Design de Mobilier și Restaurare"

Tel: 0724-466177
E-mail: ramonamarc@yahoo.com
adrian7marsi@gmail.com



MARTON VASERHELYI ISTVAN
tâmplar-designer la S.C. MOW MADE OF WOOD S.R.L.

Tel: 0725-271620
0734-178731
E-mail: scmowers@yahoo.com



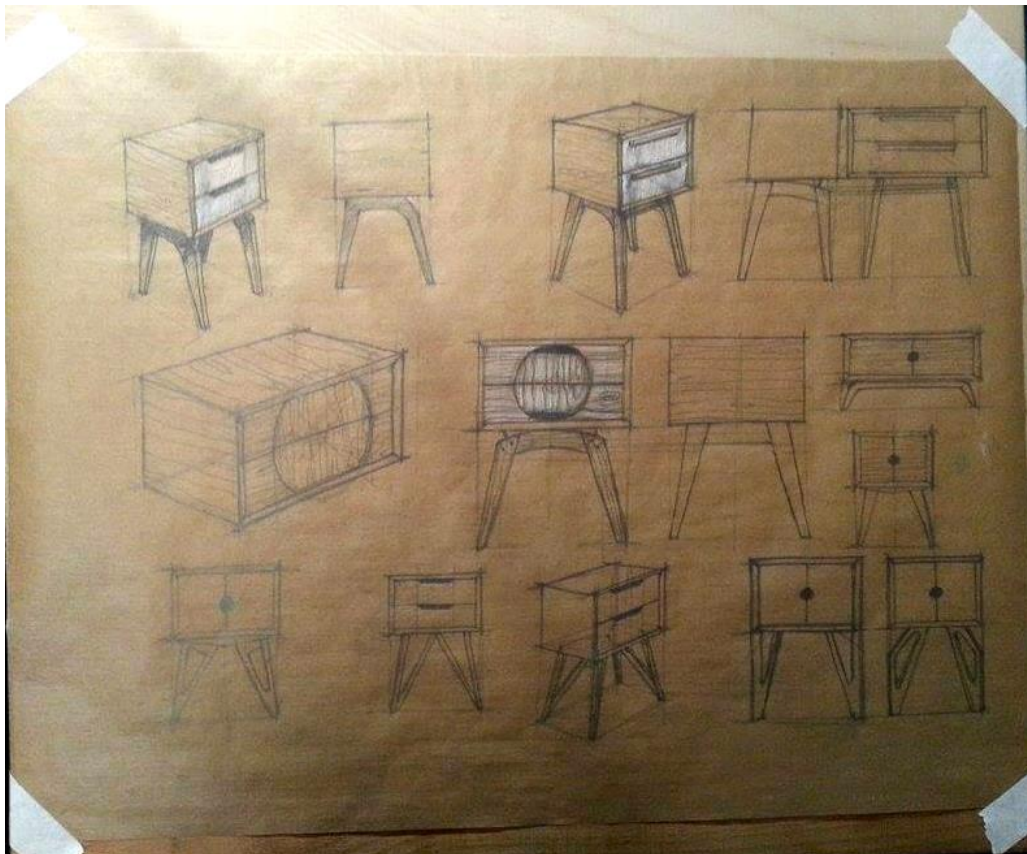
MIRCU CRISTIAN FLORIN
masteranzi Politehnica Timișoara, Facultatea de Arhitectură, Secția Mobilier și Amenajări Interioare

Tel: 0723-603190
E-mail: mircu.cristi@gmail.com

Figură 6.43 Pliant expoziție

Nu s-a intervenit în procesul de design prin stabilirea sau impunerea unor soluții. În schimb studiul s-a concentrat pe urmărirea momentelor critice ale procesului de design și mai ales ale fazelor în care apar decizii care aduc modificări proiectului inițial. În perioadele mai mari de timp în care nu s-a constatat o evoluție a proiectului, s-a recurs la efectuarea de schimbări ale mediului de design în vederea inducerii unor astfel de momente sau la prezentarea unor alternative posibile, fără însă a impune o decizie.

Prima fază a proiectului s-a desfășurat într-un mod și mediu de lucru stabilit de către student. Acesta a preferat realizarea unor schițe la scară foarte mică completate cu descrierea verbală a proiectului. S-a observat o mare varietate de configurații și proporții studiate. Definirea obiectului este făcută în termeni vagi: comodă, lemn, contemporană, are posibilitatea de a acomoda și de a interacționa cu echipamente digitale, inspirată din designul danez din perioada modernă.



Figură 6.44 Schițe inițiale

Se observă o varietate a proporțiilor explorate, fiind folosite elemente de accent puternice ca formă, dar nerafinate. Schițele ulterioare nu au avut ca rezultat stabilirea unor caracteristici suplimentare ci s-au aflat tot în zona explorărilor formale la nivel de siluetă.

Pentru a avansa la etapa următoare s-a solicitat stabilirea caracterului piesei folosind pentru aceasta cuvinte care să descrie idei sau senzații pe care piesa ar

trebuie să le transmită, fără a genera însă alte schițe. Piesa a fost definită ca fiind: „din lemn masiv, rezistentă, păstrează lucruri valoroase, finisaj alb, fibra lemnului să fie vizibilă, cu îmbinări clar exprimate, dar discret pentru a avea un aer modern și nu rustic, legată de tradiție, dar nu prin aplicarea unor elemente decorative”



Figură 6.45 Linguri din lemn de tei, cioplite cu modele tradiționale din zona Râmnicu Vâlcea, Dâmbovița

Următoarea etapă a constat în elaborarea desenelor la scară, folosind orice tehnică, dar exprimând în obiectul proiectat fiecare din conceptele anterior enunțate. Impresia de conținător durabil urma să fie sugerată de o carcasă din lemn, cu îmbinări vizibile, finisată cu un finisaj alb, lăsând structura lemnului parțial vizibilă. Esența folosită pentru carcasă urma să aibe o structură cu pori deschiși, ieftină pentru a permite folosirea unor elemente cu grosimi relativ mari. Ideea de conținut prețios a fost sugerată prin folosirea, pentru fronturile încadrate de carcasă, unei specii exotice, pusă în valoare printr-un finisaj cât mai apropiat de stadiul natural. Elementele tradiționale alese au fost creșturile în lemn, preluate într-un mod abstract printr-un relief la scară mare a fronturilor. Piesa urma să adaptească un sistem privat (NAS) de stocare a datelor, dar care să permită conectarea și sincronizarea facilă cu alte echipamente.

Este surprinzător de remarcant, în această fază de stabilire a conceptului, modul în care un „nativ digital” percepe mixajul tehnologiei cu obiectele fizice. Persoanelor din generațiile anterioare, până la „Generația X” inclusiv, asociază tehnologia digitală unei imagini Hi-Tech. Incorporarea tehnologiei în obiecte

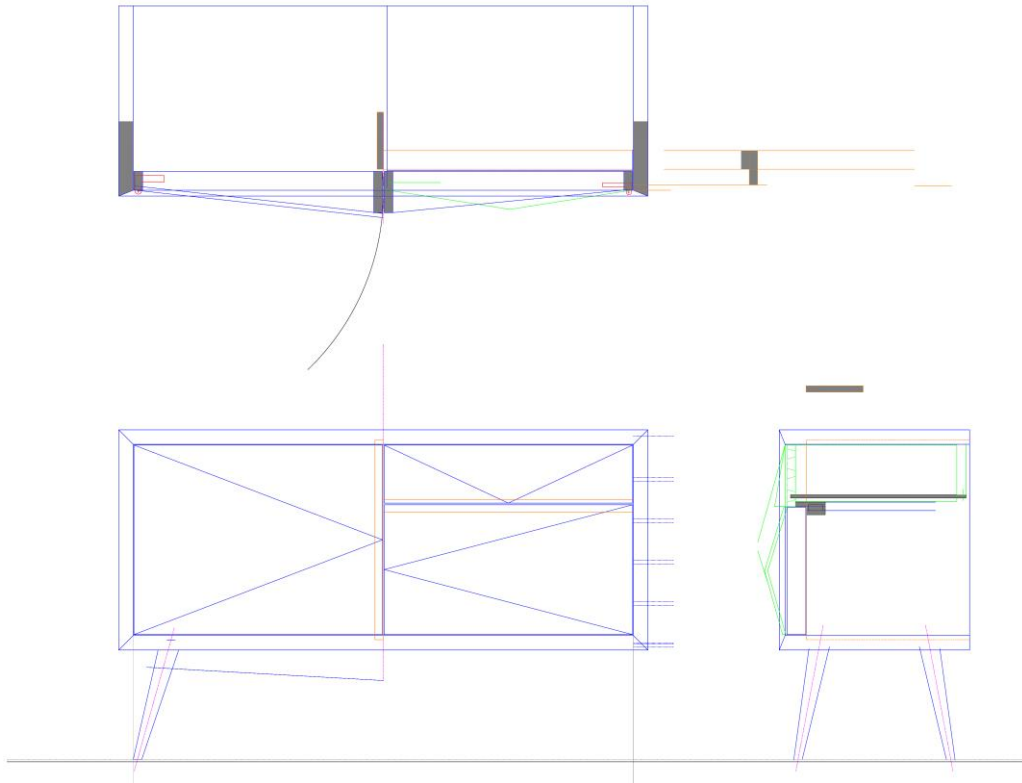
realizate din materiale naturale, considerată corectă din punct de vedere estetic, are ca valoare maximă de referință automatonul sau elemente ale genului „Steampunk”. Problema își poate avea sursa în conflictul dintre materialele și tehnologia asociată ce stau la baza acestor două lumi. Încet însă aceste limite încep să dispară, fiind disponibile și apreciate o serie de accesorii pentru echipamente digitale de cele mai multe ori realizate din lemn sau alte materiale naturale.



Figură 6.46 Poster de prezentare al lucrării în cadrul expoziției

S-a realizat un model sumar în format digital pentru verificarea și ajustarea proporțiilor între elemente precum și a variantelor de culoare ale finisajelor.

În urma printării desenelor la scara 1:1 s-a trecut la un nou proces de analiză și de modificare.



Figură 6.47 Schița intermediară CAD

Elemente modificate au fost :

- grosimea materialului pentru carcasă, aceasta fiind redusă de la 40mm la 35mm. Procesul poate fi pus atât pe seama percepției dimensiunilor reale ale elementelor cât și încercării de diferențiere subtilă de grosimile uzuale ale unor semifabricate.
- s-au ajustat dimensiunile zonelor fronturilor care urmau să fie folosite pentru manipularea ușilor și a sertarului. Desenul la scara 1:1 a permis analiza ergonomică facilă, prin simularea poziției mâinii.

Îmbunătățirile aduse modelului dovedesc importanța desenului la scara 1:1 pentru verificarea zonelor unde există interacțiune umană precum și pentru verificarea dimensiunilor elementelor. Deși simulări digitale permit vizualizarea de ansamblu a piesei, împreună cu simulări realiste, acestea permit doar verificarea rapoartelor și a proporțiilor între elemente, nu și confirmarea dimensiunilor absolute.

Pe parcursul execuției piesa a fost completată cu alte detalii care în faza inițială a proiectului nu au fost luate în considerare. Un astfel de element care a fost integrat încă din faza de pregătire a elementelor pentru construcția carcasei a fost decizia de a păstra în interior a texturii generate de rindeaua manuală cu lamă

dințată folosită la îndreptarea grosieră a panourilor. Studentul a considerat că acest lucru aduce un plus de interes piesei, întărind în același timp senzația de masivitate și de materialitate a carcasei. Același tip de prelucrare s-a adoptat și pentru fața interioară a panourilor de esență exotică. Pentru păstrarea unui contrast, restul elementelor de compartimentare și de structură interioare au fost finisate prin rindeluire fină.



Figură 6.48 Rindea cu lama dințată – detaliu prelucrare suprafață

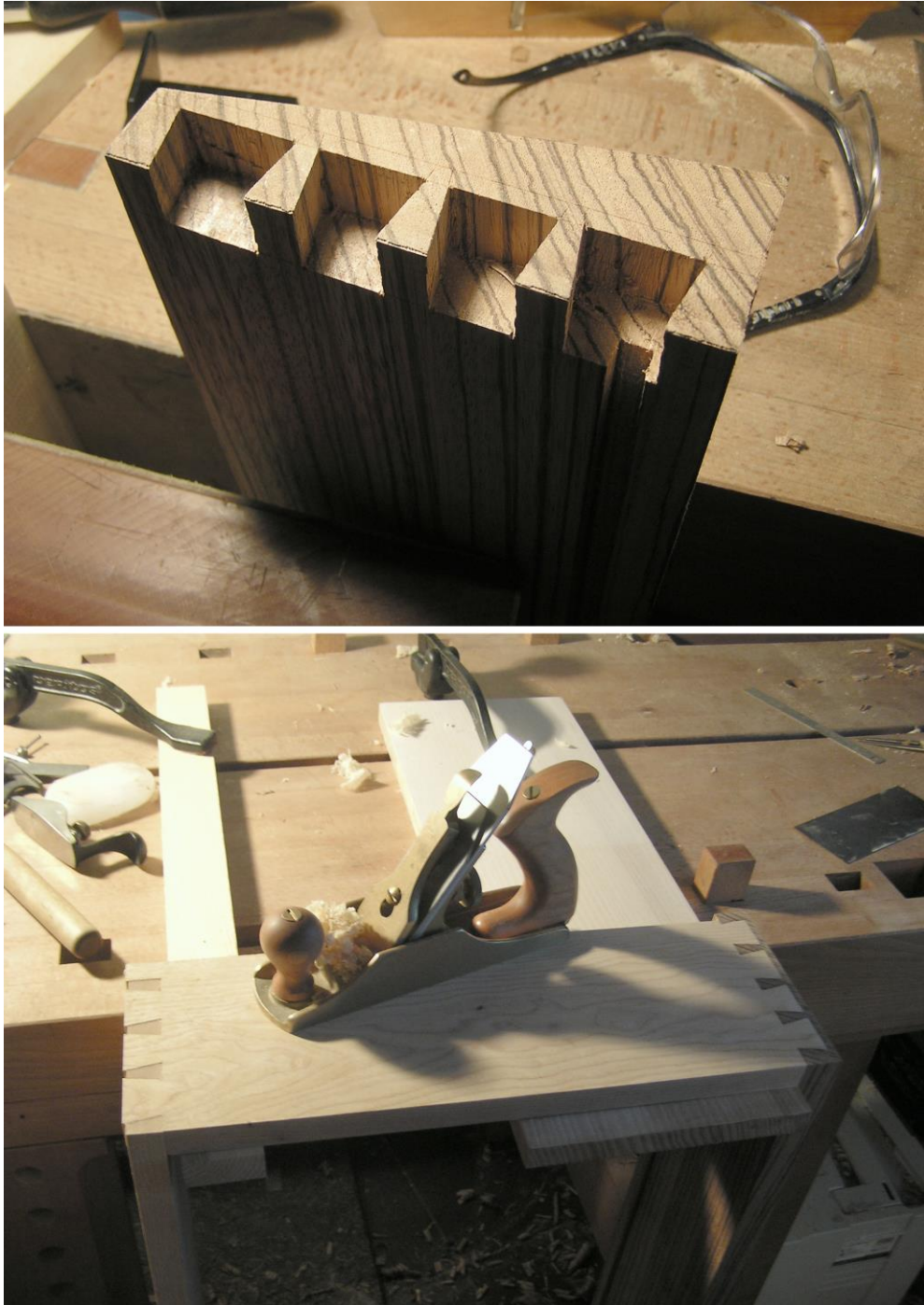
Se poate remarca în această fază deschiderea către elemente de detaliu fine ce provin din spațiul tactil și vizual. Aceste elemente au fost ignorate în timpul procesului de modelare atât pe suport desenat cât și pe suport digital, unde accentul s-a păstrat, conform așteptărilor, doar pe componenta vizuală. În mod cert, în cazul în care procesul de execuție ar fi fost separat fizic de cel de proiectare aceste elemente nu s-ar fi regăsit în produsul final.



Figură 6.49 Pregătire prin rindeluire manuală. Unghi ridicat al lamei (55°) pentru lucrul în esențe cu fibră reversibilă



Figură 6.50 Detalii îmbinări



Figură 6.51 Detalii sertar

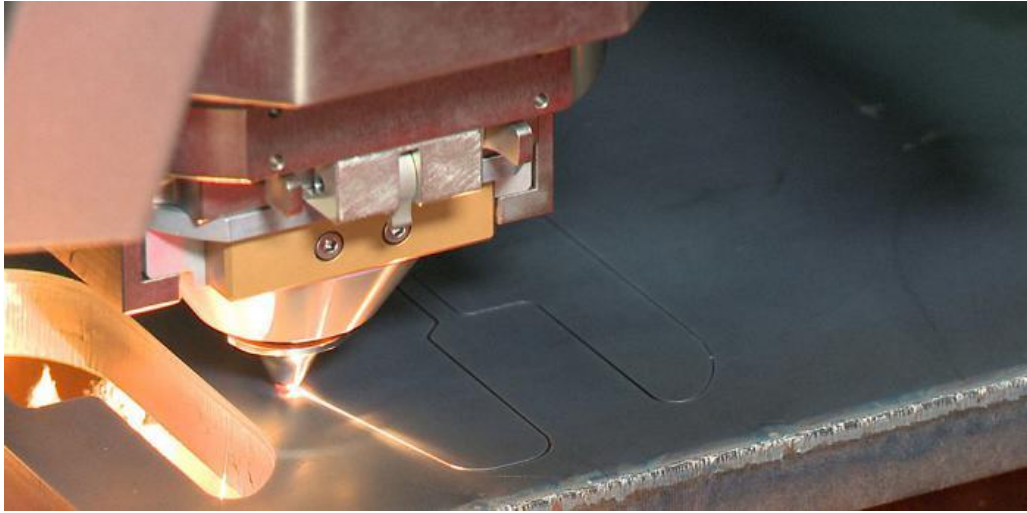


Figură 6.52 Detalii uși

Pentru realizarea elementelor decorative și a balamalelor s-a ales metoda proiectării în CAD și fabricația digitală, dat fiind faptul că nu există elemente comerciale disponibile care să răspundă necesităților funcționale și estetice.

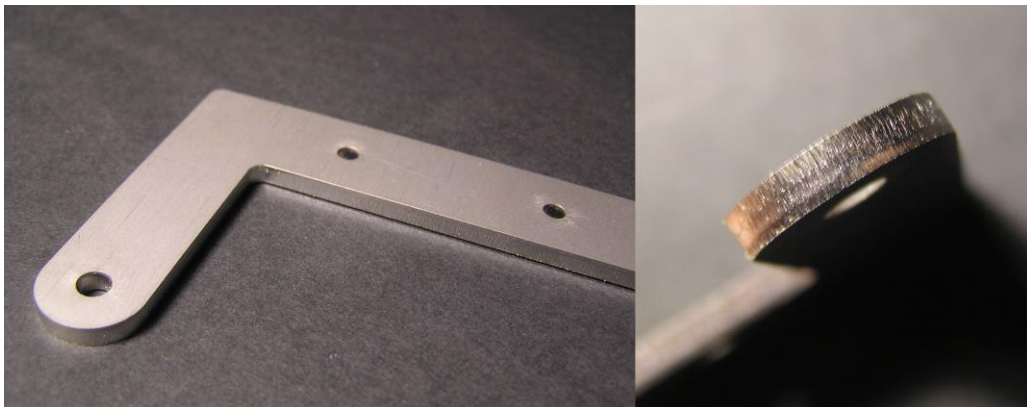
Dat fiind procesul anevoios de modelare, pentru proiectarea acestor elemente s-a folosit un model simplificat. Plecând de la configurația și funcționalitatea ușilor s-au explorat două variante pentru balamale, decizia finală fiind pentru folosirea unor balamale cu pivot.

Aceste accesorii au fost realizate din tablă de INOX având o grosime de 3mm folosind o mașină de debitat laser cu comandă numerică disponibilă într-un centru de prelucrare local.



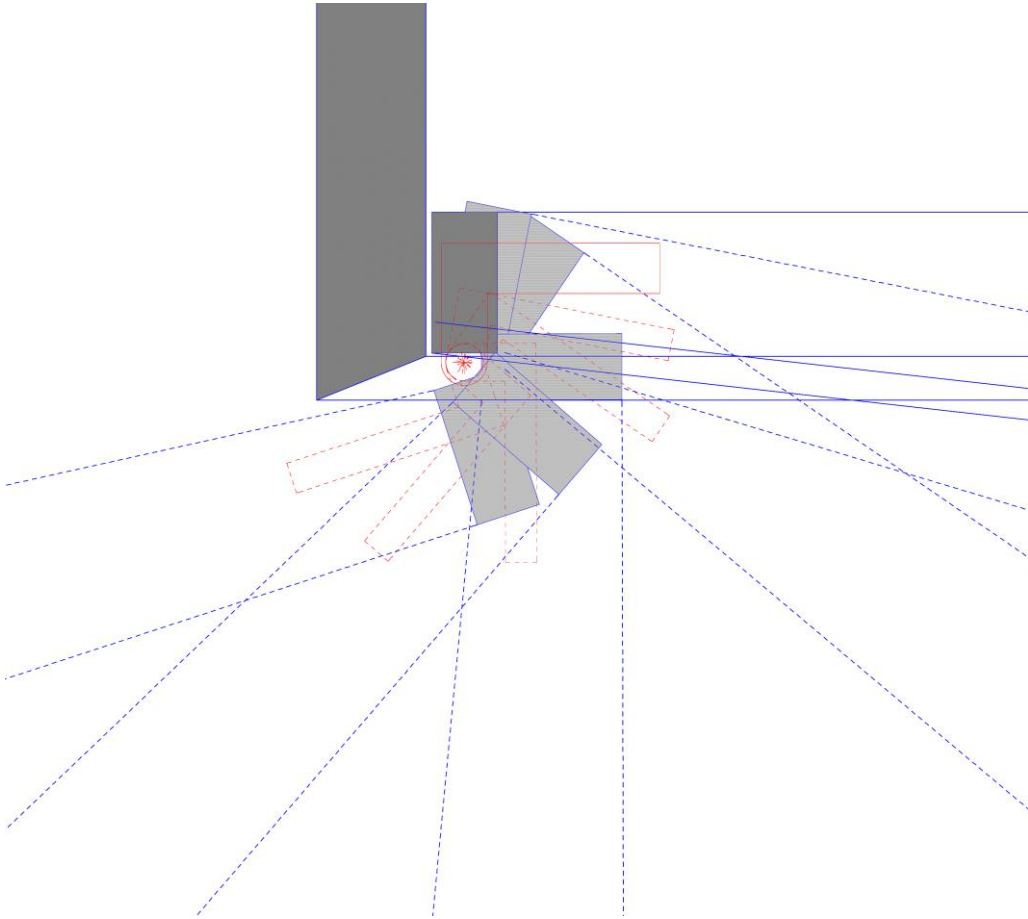
Figură 6.53 Detaliu debitare laser

Suprafețele obținute în urma debitării pieselor au fost considerate a fi inacceptabile, motiv pentru care s-a realizat o finisare manuală a acestora (fașetarea elementelor mânerelor respectiv șlefuirea canturilor vizibile ale balamalelor).



Figură 6.54 Piese brute balamale – detaliu suprafață în tăietură

Metoda fabricației digitale de elemente atât funcționale cât și decorative permite un grad mare de adaptare și de personalizare a designului. Acest lucru este posibil chiar la nivel de unicat, prețul componentelor astfel realizate fiind comparativ cu cele disponibile pe piață.



Figură 6.55 Studiu CAD pentru configurarea balamalelor

Chiar dacă utilizând mijloace de fabricație digitală se poate realiza competitiv din punct de vedere economic un număr redus de elemente personalizate, relația designerului cu centrul de prelucrare nu este lipsită de probleme. Aceasta se datorează în principal faptului că și în cazul fabricației digitale producția de serie este mult mai eficientă. În cazul unui grad mare de încărcare a centrului de prelucrare, timpii necesari pentru conversia fișierului și pentru calibrarea utilajului devin importanți. Situația se poate îmbunătăți în momentul în care pe piață vor apărea mai multe centre de prelucrare cu capacități diferite, atât ca și utilare cât, mai important, și ca volum.



Figură 6.56 Detalii elemente de feronerie

Și în cazul picioarelor comodei a avut loc o revizuire în timpul execuției. Piesele au fost modelate în CAD ca fiind conice, folosind elemente prestabilite ale programului.

În timpul realizării s-a luat decizia de a prelua parțial secțiunea triunghiulară a elementelor ușilor, dar având muchiiile rotunjite. Fiind dificilă modelarea precisă în CAD și ulterior transferul în modelul fizic (implicând consumuri mari de timp), forma finală s-a rafinat experimentând în mod direct pe una dintre componente, folosind scule de mână și făcând verificări frecvente în timpul prelucrării. Avantajele acestei

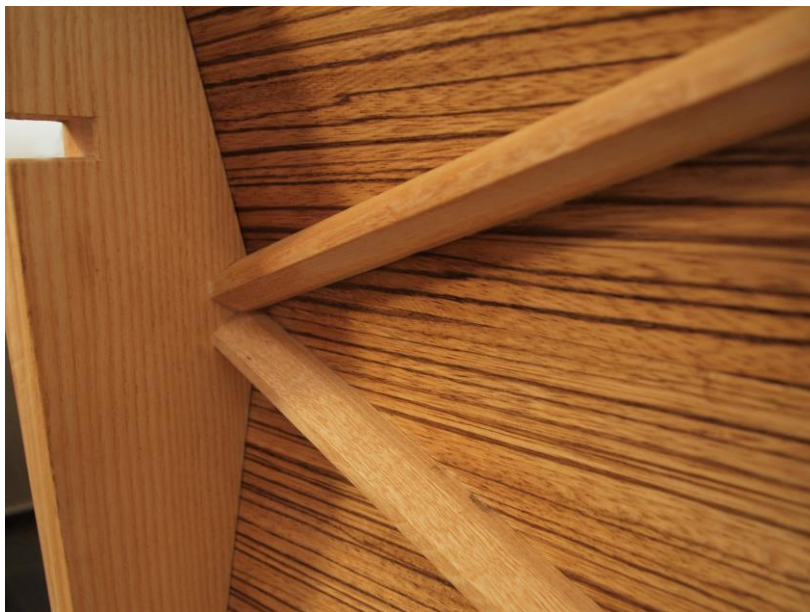
metode, mai ales în cazul unor elemente care pot fi ușor modelate cu scule de mână, a fost identificată ca fiind valabilă într-un studiu anterior.



Figură 6.57 Detalii modelare picioare

Detaliile de prelucrare ale muchiilor au fost rafinate tot în faza de execuție. Acestea nu au fost identificate în etapa de proiectare ca putând avea un rol sesizabil, decizia inițială fiind de rotunjire cu abrazivi a muchiilor vii. Din nou,

folosirea unei rindele de mână pentru controlul uniformității prelucrării a deschis posibilitatea transformării unui detaliu generic într-un element de design.



Figură 6.58 Detalii prelucrare muchii

Concluziile studiului:

- Chiar dacă pentru analiza proporțiilor și a variantelor de finisaj uneltele digitale sunt adecvate, desenul la scara 1:1, posibil de realizat economic în cazul pieselor de mobilier nu poate fi înlocuit.
- Diferențele subtile ale finisajelor și ale texturilor nu pot fi redade de simulări.
- Relaxarea care apare în momentul în care se scapă de constrângerile (reale sau datorate lipsei de aptitudini în folosire) programelor de modelare și se trece la folosirea unor mijloace analogice de modelare face posibilă generarea unor forme mai elaborate și mai bine adaptate interacțiunii senzoriale.
- Realizarea unor prototipuri la scara 1:1, fie și parțiale, poate duce la generarea unor detalii care ar fi ignorate în cazul unei modelări care se desfășoară exclusiv în mediul digital.
- În cazul unor categorii de forme, explorarea folosind unelte analogice este mai rapidă decât procesul de modelare, realizare de modele folosind tehnici de prototip rapid, analiza critică și reluarea procesului. Prejudecățile conform cărora doar uneltele digitale sunt rapide sunt abandonate rapid în momentul în care se observă economia de timp și rezultatul la care se poate ajunge.
- Rezultate superioare se pot obține prin integrarea designerului în procesul de realizare al prototipului, creând posibilitatea unei autoevaluări în faze intermediare urmată de luarea unor decizii.

**Figură 6.59** Imagine comodă finisată

În cazul de față exercițiul trebuie continuat cu designul componentei tehnologice interactive, fiind necesară colaborarea cu specialiști în domeniul echipamentelor și a interconectării prin WOT.



Figură 6.60 Imagine comodă finisată

Figuri

- Figură 6.41 Imagine comoda finisată. Realizată de autor
Figură 6.42 Imagine comoda finisată. Realizată de autor
Figură 6.43 Pliant expoziție. Realizată de autor
Figură 6.44 Schițe inițiale. Realizată de autor
Figură 6.45 Linguri din lemn de tei, cioplite cu modele tradiționale din zona Râmnicu Vâlcea, Dâmbovița
<http://www.okazii.ro/linguri-lemn-cioplite-modele-traditionale-a175382794> accesat 29.07.2016
Figură 6.46 Poster de prezentare al lucrării în cadrul expoziției. Realizată de autor
Figură 6.47 Schița intermediară CAD. Realizată de autor
Figură 6.48 Rindea cu lama dințată – detaliu prelucrare suprafață. Realizată de autor
Figură 6.49 Pregătire prin rindeluire manuală. Unghi ridicat al lamei (55°) pentru lucrul în esențe cu fibră reversibilă. Realizată de autor
Figură 6.50 Detalii îmbinări. Realizată de autor
Figură 6.51 Detalii sertar. Realizată de autor
Figură 6.52 Detalii uși. Realizată de autor
Figură 6.53 Detaliu debitare laser.
<http://www.thefabricator.com/article/lasercutting/4-ways-to-a-better-laser-cut-edge> Figure1 Advances in control systems, process monitoring, and beam quality have improved cut edges even in extremely thick material, accesat 30.07.2016
Figură 6.54 Piese brute balamale – detaliu suprafață în tăietură. Realizată de autor

Figură 6.55 Studiu CAD pentru configurarea balamalelor. Realizată de autor

Figură 6.56 Detalii elemente de feronerie. Realizată de autor

Figură 6.57 Detalii modelare picioare. Realizată de autor

Figură 6.58 Detalii prelucrare muchii. Realizată de autor

Figură 6.59 Imagine comodă finisată. Realizată de autor

Figură 6.60 Imagine comodă finisată. Realizată de autor

7. CONCLUZII

Opțiunea expectativei nu poate fi luată în calcul ca fiind viabilă date fiind modificările majore pe care le aduce cu sine trecerea la noul tip de industrie. Efecte perturbatoare majore au fost produse de către revoluțiile industriale anterioare care, comparativ, au avut o acțiune limitată. Chiar dacă există posibilitatea ca sistemul să se autoregleze, pentru perioada de tranziție nu există în momentul de față studii care să propună un model fezabil.

Ideea de a opri prin diferite măsuri tehnologia și automatizarea nu poate funcționa în cazul unei economii globale.

Elaborarea unor strategii folosind modelul problemelor de tip „wicked” devine un proces tot mai des întâlnit în domenii ale producției, învățământului, inovației, cât și specific în domeniul mobilierului. Strategiile elaborate pe perioade fixe și considerând un număr limitat de factori de influență nu pot fi utilizate în cazul sistemelor complexe cum este cazul RI4.

Sectorul mobilierului din UE are, în cadrul pieței mondiale, avantajul renumelui și al producției orientate către segmentul de vârf. Pe plan intern, există o serie de oportunități semnificative față de majoritatea statelor UE. O condiție pentru exploatarea acestora este dezvoltarea uniformă a sectorului și evitarea consolidării unei poziții care se rezumă la furnizarea de materii prime, de semifabricate și de produse destinate sectorului inferior. Pentru aceasta trebuie ca atenția să fie îndreptată și pe cercetare și dezvoltarea unor produse inovative. Chiar dacă diverse strategii recunosc inovația ca factor ce influențează competitivitatea, nu recunosc adevărata ei importanță. Exemple din industriile unde dinamica este mai mare arată cum avantaje de piață se pot pierde în fața unor companii mai flexibile, orientate spre inovare, chiar dacă nu se ia nicio altă decizie greșită.

Dată fiind amploarea domeniilor afectate și dificultatea reconversiei profesionale, nu se poate presupune că sistemul se va autoregla fără o intervenție semnificativă a factorului politic.

Erodarea clasei de mijloc și concentrarea capitalului nu sunt piedici reale în calea automatizării. Există diverse posibilități, elaborate și verificate parțial redistribuire a veniturilor. Fără aceasta nu va fi posibilă valorificarea producției tehnologice avansate și deci nici dezvoltarea acesteia până la forma ei matură.

Se consideră că zonele de gâtuire actuale identificate în automatizare rămân valabile și în cazul RI4. Chiar dacă tehnic ar fi posibil, costurile automatizării în aceste zone rămân momentan prea mari pentru a justifica investiția.

Chiar dacă studiile actuale plasează arhitecturii și designerii în zona sigură, fără probabilitate de automatizare a meseriei, nu se poate afirma că unele componente nu vor fi afectate sau preluate de mașini, domenii importante posibil de automatizat ținând de:

- partea de generare de idei cu valoare și semnificație
- percepție socială
- percepție senzorială

În cadrul formării, accentul trebuie mutat pe zonele dificil de preluat de sisteme automate în defavoarea celor susceptibile de automatizare. Pentru folosirea la întregul potențial al viitoarei tehnologii este necesară atât stăpânirea „mașinilor”

cât, mai important, asigurarea unor competențe complementare, mai ales în zonele unde este necesară interacțiunea umană.

Nu s-a identificat până în momentul de față niciun domeniu care să reziste nedefinit automatizării. În cadrul designului sunt în pericol de automatizare zona modelării 3D de rutină și zona de adaptare a proiectului la specificații într-un cadru cu limite clar definite. În cazul arhitecturii, datorită complexității, definirea unui cadru este dificilă, în schimb în cazul mobilierului sisteme similare se pot dovedi a fi viabile. Aceste sisteme, chiar dacă nu reușesc accesarea laturii emoționale a designului, care va rămâne în atribuția factorului uman, pot în schimb prelua domeniul de personalizare a produsului prin adaptarea modelului generic la condițiile specifice.

Odată cu schimbarea generațiilor se modifică sensibil și profilul consumatorului. Este necesară urmărirea atentă a fenomenului în încercarea de a identifica trăsături definitorii ale generațiilor formate din „nativi digitali”.

Piața de mobilier este strâns conectată de evoluția economiei și a spațiului construit (densificare sau expansiune în teritoriu).

Evoluția tehnologiei atrage după sine apariția barierelor (digitală și robotică). Tendința de înglobare a tehnologiei în vederea conectării prin WOT a obiectelor se regăsește și în cazul mobilierului. Designerii nu vor fi ocoliți de acesta problemă, obiectele fiind cu atât mai atractive cu cât există o componentă interactivă, bazată în mare parte pe funcții autonome. Este foarte important în faza incipientă ca această înglobare să fie făcută atent. Eventuale erori pot avea efecte care să ducă la agravarea sentimentelor de tehnofobie (accentuate suficient de problemele aduse de automatizare pe piața muncii). Pe lângă aceasta, este posibil ca incidente apărute în urma unor erori de proiectare a interacțiunii cu produsele să ducă la reacții violente ale pieței, efectele fiind în mod sigur extinse.

Apariția sculelor cu comandă numerică complică relația cu tehnologia, în egală măsură în grupul producătorilor, designerilor și clienților. Totodată nu există un cadru teoretic adaptat modificărilor aduse de tehnologie conceptelor de original, copie, artă, meșteșug, produs al creației umane sau rezultat al unui sistem automat.

Oportunități pentru designeri în cadrul RI4:

- în relație cu un centru de prelucrare se poate ataca segmentul acoperit până acum de micii producători
- se poate consolida specializarea de „configurator de produs”, asigurând intermedierea relației între client și producător
- apare o nouă deschidere pe partea de arte aplicate

Noi roluri pentru designeri în cadrul RI4:

- rezolvarea componentelor de conformare necesare interacțiunii fizice cu utilizatorul uman. Nu este vorba doar despre aspecte ergonomice, care pot fi ușor integrate în partea de proiectare sau de aspecte legate de forma elementelor, ci mai important de aspecte legate de manipularea fină a percepției. Acest aspect devine important mai ales în cazul sistemelor interactive sau a realității substituite.
- designul componentei interactive, inclusiv negocierea problemelor aferente sistemelor autonome, în special în zona limitării riscurilor asociate.
- atribuirea unei imagini care să facă produsul diferențabil

Amenințări pentru designeri în cadrul RI4:

Un grad de acces similar la tehnologii de fabricație digitală vor avea și membrii grupurilor „hacker”-ilor, pasionaților de DIY, artizanilor, aceștia având

avantaje în percepția materialității, în utilizarea creativă a tehnologiei și în funcționarea într-un cadru care este deja similar RI4. Chiar dacă le lipsește partea de educație formală în domeniu aceștia vor lansa provocări serioase inclusiv designerilor consacrați

Proiectarea tradițională, folosind doar mijloace analogice nu mai poate fi utilizată în momentul în care se folosesc scule cu comandă numerică. La un moment dat în cursul procesului de design trebuie să se facă trecerea în mediul digital.

Deși în momentul de față se observă limitările abordărilor care se desfășoară exclusiv în mediul digital, acestea sunt în continuare promovate în detrimentul unui mod de lucru hibrid. Problema constă în dificultatea simulării în mediul digital a unor componente de percepție, în special din zona tactilă, proprioceptivă și vizuală fină, probleme inexistente în cazul lucrului în mediul real. Totodată, există prejudecata că orice mijloace noi de proiectare sau producție sunt superioare în toate privințele celor tradiționale și că folosirea unor metode intuitive sau experimentale (fizice) este rezervată celor care nu au reușit să facă trecerea la proiectarea integral digitală.

În cadrul procesului de formare este necesară prezentarea nepărtinitoare a avantajelor și dezavantajelor diferitelor metode de lucru, accentul trebuind pus pe realizarea unui obiect complex.

Este necesară și oportună constrângerea dezvoltatorilor de unelte digitale de proiectare în sensul mutării accentului pe zona de conversie din mediul analogic în digital și de dezvoltare a interfețelor în sensul mutării conversației în termeni umani.

Trebuie efectuate studii referitoare la estimarea direcțiilor de dezvoltare în cadrul centrelor de învățământ. Sunt disponibili specialiști în domenii diverse, putând fi efectuate analize complexe pe modelul problemelor de tip „wicked”. Astfel se poate adapta din timp modul de pregătire. Pe de altă parte, posibilitatea de a analiza și prezenta direcțiile posibile de dezvoltare are ca efect identificarea a ceea ce reprezintă un viitor preferabil față de un altul. Complementar cercetărilor în zona avangardelor sunt necesare analize raționale, chiar dacă rezultatele acestora sunt mai puțin spectaculoase.

ANEXA 1 – LISTĂ FIGURI

Figură 1.1 Elemente definitorii ale Revoluțiilor Industriale	8
Figură 1.2 Efecte perturbatoare ale automatizării	10
Figură 1.3 „Wicked problem”	11
Figură 2.1 Proporția angajaților din industria mobilei în raport cu restul sectoarelor de producție.....	17
Figură 2.2 Indicele inovației pe regiuni (RIS 2012).....	17
Figură 3.1 Robot generic BAXTER.....	35
Figură 3.2 Website Buy me once	39
Figură 3.3 BoConcept Masa extensibilă Monza	41
Figură 3.4 Masă expandabilă Fletcher Tables	42
Figură 3.5 Showroom Prada New York. Folosire extensivă a lemnului de Zebrano	44
Figură 3.6 Marchetărie Boulle. Aaron Radelow	45
Figură 3.7 Imprimare 3D folosind compozit celulozic	45
Figură 3.8 Imprimare directă inkjet – „intarsie digitală”	46
Figură 3.9 Textile inteligente. Comenzi tactile încorporate	47
Figură 4.1 Picturi rupestre. Cueva de les manos, Patagonia	52
Figură 4.2 Peștera Altamira picturi policrome.....	52
Figură 4.3 Evrythng. Platforma servicii WOT	54
Figură 4.4 Simbol Copyright	61
Figură 4.5 Simbol Kopimi	61
Figură 4.6 Pagina web „The Pirate Bay”	62
Figură 4.7 Peter Sunde „Kopimashin”	63
Figură 4.8 Categoria de „physibles” a paginii The Pirate Bay	64
Figură 4.9 Etape de generare formală automată folosind „Dreamcatcher”. ..	65
Figură 4.10 Explorare formală automată folosind „Dreamcatcher”	65
Figură 4.11 Antoni Gaudi. Model analogic.....	67
Figură 4.12 Otto Frei. Modelare folosind pelicule de săpun.....	67
Figură 4.13 Romanesco broccoli – exemplu de creștere fractalică.....	67
Figură 4.14 Zaha Hadid „Mesa”.....	69
Figură 4.15 Jon Bailey. Masă	70
Figură 4.16 Mark Newson „Lockheed Lounge”. Exemplu de asumare clară a materialității.....	70
Figură 4.17 Zaha Hadid „Seamless”. Exemplu de negare a materialității ..	71
Figură 4.18 Zaha Hadid „Seamless” – model 3D.....	71
Figură 4.19 Secvență de scaune Co-Re-Fab.....	72
Figură 4.20 Detaliu scaun serie Co-Re-Fab	72
Figură 4.21 Lina Bo Bardi. Scaun „Giraffe”	73
Figură 4.22 Guto Requena. Scaun „Noize”	73
Figură 4.23 Atelier Architecture 64. Bibliotecă parametrică. Proces de fabricație care generează pierderi semnificative de material	74

Figură 4.24 Instalație „Manifold” AA Projects Review 2004. Îmbinări generice.....	75
Figură 4.25 Andrew Kudless, instalație „Chrysalis III”. Exemplu de rezolvare a îmbinărilor în corelare cu forma generată	75
Figură 4.26 Abraham Roentgen. Birou	77
Figură 4.27 Marconcini. Colecție „Del Vecchio”. Elemente decorative folosite identic pentru piesele de mobilier ale unei serii	78
Figură 4.28 Rindele manuale. Sus producție sovietică, anii 1980. Jos rindea produsă de Veritas, Canada, 2010.....	80
Figură 4.29 Rindele manuale contemporane produse de Lie Nielsen. Replici moderne, superioare, bazate pe rindelele Stanley Bedrock	81
Figură 4.30 Editura Lost Art Press. Traducere și reeditare Andre Roubo – „L'art du menuisier”.....	81
Figură 4.31 Bridge City Works. Rindea manuală cu unghi ajustabil al lamei	82
Figură 4.32 Sculptură realizată prin frezare CNC	86
Figură 4.33 Sculptura manuală. Alexander Grabovetskyi	87
Figură 4.34 Sculptura manuală. Alexander Grabovetskyi. Detaliu suprafață	87
Figură 4.35 Wendell Castle. Scaun frezat CNC	88
Figură 4.36 Wendell Castle. Scaun frezat CNC - în lucru.....	89
Figură 4.37 Tom Pawlofsky și Tibor Weissmahr. Taburet	90
Figură 4.38 Robert Beach. Textură parametrică frezată CNC.....	91
Figură 4.39 Printare 3D folosind metal în tehnica de sudură MIG.....	92
Figură 4.40 Joris Laarman Bancheta „Dragon”	92
Figură 4.41 Scaune printate cu filament. Model Scaun Panton	93
Figură 4.42 Printare 3D. Masă și detaliu	94
Figură 4.43 Mathias Bengtsson. Masă „Growth” – lemn nuc.....	95
Figură 4.44 Mathias Bengtsson. Masă „ Big Growth” – formă generată și realizată digital. Se observă diferențe subtile ale curbelor generate digital față de cele realizate în sistem analogic.....	95
Figură 4.45 Printare 3D folosind materiale cu caracteristici diferite [4.52]	96
Figură 4.46 Olle Gellert. Sistem asamblare „Print to Build”	96
Figură 4.47 Olle Gellert. Sistem asamblare „Print to Build” detaliu îmbinare printată 3D.....	97
Figură 4.48 Arthur Sacek Sistem CNC realizat din Lego.....	98
Figură 4.49 Sistem CNC realizat din Lego - detaliu	98
Figură 4.50 Freză CNC realizată în regim DIY.....	99
Figură 4.51 Exemplu de frezare	99
Figură 4.52 Detalii ale unor obiecte realizate în cadrul cursului [4.53]....	101
Figură 4.53 Pavilion ICT/ITKE 2015	102
Figură 4.54 Pavilion ICT/ITKE 2015 detaliu fabricare	102
Figură 4.55 Pavilion Flux - CCA Architecture/MEDIAlab 2009	103
Figură 4.56 Pavilion Flux – detaliu îmbinări.....	103
Figură 4.57 „Mantashell” 2013, Tulane University, New Orleans, Louisiana	104

Figură 4.58 „Mantashell” detalii îmbinare	104
Figură 5.1 Colțar PAL bucătărie „Ares”	112
Figură 5.2 Birou „Dan”, dormitor „Cezar”	112
Figură 5.3 Scaune monococă din plastic.....	113
Figură 5.4 Linie producție Marconcini.....	114
Figură 5.5 Website Knoll. Pagina dedicată lui Isamu Noguchi	115
Figură 5.6 Website Knoll. Designeri ai produselor aflate în portofoliu	116
Figură 5.7 Pedrali. Scaun Frida 752 Design Odo Fioravanti. Câștigător „German Design Award”, 2014.....	117
Figură 5.8 Scaun Masters. Designer Philippe Starck, produs de Kartell ...	118
Figură 5.9 Copie scaun Masters.....	118
Figură 5.10 Seria Forest, produsă de Fast, Design Robby și Francesca Cantarutti.....	119
Figură 5.11 Piese inspirate din seria Fast Forest.....	120
Figură 5.12 Website BeOriginal	121
Figură 5.13 Poster prezentare produse USM	122
Figură 5.14 Mobilier modular USM Haller.....	123
Figură 5.15 Logo IKEA	123
Figură 5.16 Harta magazinelor IKEA la nivel mondial, 2014. Cu galben, piețele noi atacate.....	124
Figură 5.17 Strategia IKEA: o viață mai bună pentru cât mai mulți.....	124
Figură 5.18 Piesele cu cele mai mari vânzări. „Klippan”, „Billy”, „Lack”, „Poang”, „Expedit”.....	125
Figură 5.19 Variante de accesorii pentru biblioteca Expedit IKEA.....	126
Figură 5.20 Platforma de realitate augmentată pentru selecția mobilierului IKEA.....	126
Figură 5.21 Modificarea dimensiunilor pieselor de mobilier Expedit – Kallax	127
Figură 5.22 Amanejare magazin folosind biblioteca Expedit	128
Figură 5.23 Probleme în amenajări datorită modificărilor dimensiunilor seriei „Expedit”.....	128
Figură 5.24 Hacker și Cracker	129
Figură 5.25 Pliant asamblare mobilier IKEA	130
Figură 5.26 „Hack”-ul unui pliant IKEA.....	131
Figură 5.27 Exemplu de „IKEA Hack”	132
Figură 5.28 Exemplu de „IKEA Hack” – detalii montaj	132
Figură 5.29 Kieren Jones. „IKEA Hack” Sanie Poang	133
Figură 5.30 Fotoliu Poang – pagina prezentare IKEA.....	133
Figură 5.31 Kieren Jones. „IKEA Hack” „Trophy”	134
Figură 5.32 Umeraș Bumerang – materie primă pentru „hack”.....	134
Figură 5.33 „IKEA Hack”. Daniel Saakes. „Lampan”	135
Figură 5.34 Variantă de personalizare a unei masuțe „Lack”. Simpla personalizare nu este considerată a fi „hack”	136
Figură 5.35 Pagina MYKEA - componente personalizate pentru produse IKEA	137
Figură 5.36 BEMZ – textile complementare produselor IKEA.....	138

Figură 5.37 Superfront – elemente pentru personalizarea produselor IKEA	139
Figură 5.38 Superfront. Variante de tratare a suprafeței fronturilor de mobilier	140
Figură 5.39 Semihandmade. Piese complementare IKEA din gama superioară.....	141
Figură 5.40 Semihandmade. Piese complementare IKEA. Cataloage de materiale	141
Figură 5.41 Imagini birouri Google. Amenajări conformate noului tip de muncă	144
Figură 5.42 Studiu Harvard Innovation Lab. Evoluția (?) spațiului de lucru	145
Figură 5.43 Qwerkywriter. Tastatură mecanică atașată unei tablete	146
Figură 5.44 Clickbait (momeală pentru accesare).....	146
Figură 5.45 Benoit Malta. Scaun cu două picioare.....	147
Figură 5.46 GE Creative Group, Merav Eitan & Gaston Zahr. „Giant Birdsnest”	148
Figură 5.47 „Birou albastru”. Autorul proiectului este imposibil de determinat	148
Figură 5.48 Szymon Nawój, Karolina Tylka. „Coffee bench”	149
Figură 5.49 John Nouanesing „One To Three For Five (Seconds)” Fotolii și masă	149
Figură 5.50 Scaun „Kosha”. Claudio D’amore.....	150
Figură 5.51 Modul robot polimorfic	154
Figură 5.52 Module auto configurabile. Victor Zikov. Cornell Computational Synthesis Lab	155
Figură 5.53 „Roombots” mobilier adaptiv, posibilități de configurare	155
Figură 5.54 „Roombots” mobilier adaptiv. Detaliu componente	156
Figură 5.55 Tabureți interactivi pentru mediul urban	156
Figură 5.56 Suprafață interactivă „Transform” MIT Media Lab. Hiroshi Ishii. Posibilitatea interacțiunii cu obiecte	158
Figură 5.57 Suprafață interactivă „Transform” MIT Media Lab. Hiroshi Ishii	158
Figură 5.58 „InFORM” Daniel Leithinger. Daniel Follmer. Suprafață interactivă.....	159
Figură 5.59 Concept de material interactiv	159
Figură 5.60 Sistem VR (realitate virtuală). „Birdly”	161
Figură 5.61 Sistem VR (realitate virtuală) colaborativ pentru arhitectură și amenajări interioare	161
Figură 5.62 Schema unui sistem de realitate substituită.....	162
Figură 5.63 AEDS – Ammar Eloueni Digit-all Studio. Mobilier magazin „Pleats Please” pentru Issey Miyake. Londra 2012	164
Figură 5.64 AEDS. Detaliu sertare mobilier „Pleats Please”	165
Figură 5.65 Maarten Baas Piese din seria „Smoke”. Detaliu suprafață	166
Figură 5.66 Christopher Kurtz. Sculptură.....	167
Figură 5.67 Scaun Windsor.....	167

Figură 5.68 Joseph Graham. Reinterpretarea unui scaun Windsor.....	168
Figură 5.69 Sam Maloof. Balansoar	168
Figură 5.70 Ferruccio Laviani pentru Fratelli Boffi. Piesă din seria Good Vibrations. Salonul Mobilei Milano 2013.....	168
Figură 6.1 Desen realizat manual pentru construcția pieselor de mobilier	175
Figură 6.2 Desen realizat manual pentru construcția pieselor de mobilier	175
Figură 6.3 Modele CAD 2D, 3D.....	176
Figură 6.4 Desen CAD 3D mobilier	176
Figură 6.5 Sam Maloof, modelare liberă folosind fierastraul panglică.....	177
Figură 6.6 Sam Maloof, balansoar finisat.....	177
Figură 6.7 Interacțiune om-computer în proiectare CAD.....	177
Figură 6.8 Trasarea în sistem analogic a unor familii de curbe folosind lame încovoiate	177
Figură 6.9 Detaliu reprezentare linii în CAD cu și fără funcția de anticrenelare	178
Figură 6.10 Mostre folosite în studiu	179
Figură 6.11 Detaliu prelucrare muchie	179
Figură 6.12 Preferințe pentru unghiuri folosind interfața CAD, desen tipărit și mostre fizice.....	180
Figură 6.13 Mostre CAD cu și fără efectul de anticrenelare	181
Figură 6.14 Detaliu de prelucrare a muchiei.....	182
Figură 6.15 Dinamica modificărilor în urma schimbării modelului explorat	183
Figură 6.16 Profilele inițiale și diferențe după modificare	189
Figură 6.17 Realizarea manuală a profilului inițial D folosind o lamă profilată special pentru aplicație	190
Figură 6.18 Detaliu lamă profilată	190
Figură 6.19 Modificare profil – variantă intermediară de ajustare	191
Figură 6.20 Modificare profil – accentuare unghi.....	191
Figură 6.21 Modificare profil – accentuare element caracteristic	192
Figură 6.22 Lista finisajelor folosite în studiu	196
Figură 6.23 Diferite finisaje folosite în studiu	197
Figură 6.24 Rezultatele preferințelor pentru finisaje.....	200
Figură 6.25 Valori ale caracteristicilor percepute ale finisajelor	201
Figură 6.26 Corelări Pearson între finisaje și mostra nefinisată.....	201
Figură 6.27 Corelarea caracteristicilor percepute ale finisajelor.....	201
Figură 6.28 Detaliu finisaje cu diferite grade de umplere a porilor	202
Figură 6.29 Lista esențelor folosite în studiu	206
Figură 6.30 Detaliu finisaj lucios și mat pe Zebrano.....	206
Figură 6.31 Desen fibră și finisaj lucios (rând sus) și mat mostre 1-5.....	207
Figură 6.32 Desen fibră și finisaj lucios (rând sus) și mat mostre 6-10...	207
Figură 6.33 Modificări ale alegerilor între cele două moduri de evaluare .	208
Figură 6.34 Valori medii ale saturației în cele două variante de finisare..	209
Figură 6.35 Valori medii ale saturației pentru mostrele 1-5.....	210
Figură 6.36 Valori medii ale saturației pentru mostrele 6-10.....	210
Figură 6.37 Valori medii ale saturației în format HSB și Lab	211

<i>Figură 6.38 Imagini compozite pentru analiza contrastului perceput între cele două variante de iluminare</i>	<i>211</i>
<i>Figură 6.39 Imagini ale aceleiași mostre în cele două moduri de iluminare</i>	<i>212</i>
<i>Figură 6.40 Imagine compozită redând diferențele de reflexie a luminii..</i>	<i>212</i>
<i>Figură 6.41 Imagine comoda finisată</i>	<i>214</i>
<i>Figură 6.42 Imagine comoda finisată</i>	<i>215</i>
<i>Figură 6.43 Pliant expoziție</i>	<i>215</i>
<i>Figură 6.44 Schițe inițiale.....</i>	<i>216</i>
<i>Figură 6.45 Linguri din lemn de tei, cioplite cu modele tradiționale din zona Râmnicu Vâlcea, Dâmbovița</i>	<i>217</i>
<i>Figură 6.46 Poster de prezentare al lucrării în cadrul expoziției</i>	<i>218</i>
<i>Figură 6.47 Schița intermediară CAD</i>	<i>219</i>
<i>Figură 6.48 Rindea cu lama dințată – detaliu prelucrare suprafață.....</i>	<i>220</i>
<i>Figură 6.49 Pregătire prin rindeluire manuală. Unghi ridicat al lamei (55°) pentru lucrul în esențe cu fibră reversibilă</i>	<i>220</i>
<i>Figură 6.50 Detalii îmbinări</i>	<i>221</i>
<i>Figură 6.51 Detalii sertar</i>	<i>222</i>
<i>Figură 6.52 Detalii uși.....</i>	<i>223</i>
<i>Figură 6.53 Detaliu debitare laser</i>	<i>224</i>
<i>Figură 6.54 Piese brute balamale – detaliu suprafață în tăietură.....</i>	<i>224</i>
<i>Figură 6.55 Studiu CAD pentru configurarea balamalelor.....</i>	<i>225</i>
<i>Figură 6.56 Detalii elemente de feronerie.....</i>	<i>226</i>
<i>Figură 6.57 Detalii modelare picioare.....</i>	<i>227</i>
<i>Figură 6.58 Detalii prelucrare muchii</i>	<i>228</i>
<i>Figură 6.59 Imagine comodă finisată</i>	<i>229</i>
<i>Figură 6.60 Imagine comodă finisată</i>	<i>230</i>