



MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
Universitatea POLITEHNICA din București
Școala Doctorală de
Inginerie Industrială și Robotică



Teodora Iustina TUDOR

TEZĂ DE DOCTORAT

**Contribuții privind dezvoltarea
produselor co-create și a
produselor cu personalitate**

Conducător științific:

Prof. univ. dr. ing. Nicolae IONESCU

Cuprins

T – Teză; R – Rezumat	T	R
<i>Cuvânt înainte</i>	8	-
Introducere	9	-
Lista abrevierilor.....	11	-
Lista figurilor.....	12	-
Lista tabelelor	15	-
Partea I. Stadiul actual al cercetărilor privind dezvoltarea creativă a produselor co-create și a produselor cu personalitate		
<i>Capitolul 1.</i> Stadiul actual al cercetărilor privind dezvoltarea creativă a produsele co-create....	18	4
1.1. Elemente conceptuale privind dezvoltarea produselor co-create	18	4
1.1.1. Definirea și clasificarea produselor co-create.....	18	-
1.1.2. Relația cu consumatorul în cadrul conceptului de co-creare.....	21	-
1.2. Structura și clasificarea proceselor de co-creare.....	22	4
1.2.1. Structura procesului de co-creare.....	22	-
1.2.2. Clasificarea proceselor de co-creare	22	-
1.3. Stadiul actual privind utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de stimulare a creativității în dezvoltarea produselor co-create.....	25	5
1.3.1. Implicarea clientului în proiectarea produsului.....	25	-
1.3.2. Utilizarea modelului lui Kano în dezvoltarea produselor co-create.....	29	-
1.3.3. Utilizarea metodei QFD și a modelului lui Kano în dezvoltarea produselor co-create..	31	-
1.3.4. Utilizarea metodei FMEA în dezvoltarea produselor co-create.....	33	-
1.3.5. Principiile elaborate de GoNano în procesul de co-creare.....	35	-
1.3.6. Alte aspecte asociate proceselor de co-creare.....	36	-
1.4. Beneficii asociate produselor co-create.....	37	5
<i>Capitolul 2.</i> Stadiul actual al cercetărilor privind dezvoltarea produselor cu personalitate ..	39	5
2.1. Definirea și clasificarea personalității produselor.....	39	5
2.1.1. Personalizarea, customizarea și personalitatea produselor- analiză comparativă..	39	-
2.1.2. Definirea personalității produselor și a produselor cu personalitate.....	40	-
2.1.3. Relația creată de produsele cu personalitate.....	42	-
2.1.4. Analiza modelelor de evaluare a personalității produselor.....	43	-
2.2. Dezvoltarea produselor pe baza experiențelor utilizatorului.....	45	7
2.2.1. Definirea conceptului de experiență a utilizatorului.....	45	7
2.2.2. Clasificarea experienței prin design.....	45	7
2.2.3. Relația emoțională cu produsul.....	46	7
2.2.4. Analiza tipologiilor de emoții.....	48	7
2.3. Stadiul actual al cercetărilor privind utilizarea unor metode, tehnici și instrumente pentru dezvoltarea produselor cu personalitate.....	49	8
2.3.1. Metode de evaluare a personalității umane.....	49	8
2.3.2. Metoda scenariului pentru evaluarea personalității produselor.....	50	8
2.3.3. Metoda psihometrică pentru evaluarea personalității produselor.....	51	8
2.3.4. Metoda evaluării personalității unui produs prin studierea acestuia.....	52	8
2.4. Beneficii asociate produselor cu personalitate.....	53	8
<i>Capitolul 3.</i> Concluzii privind stadiul actual al cercetărilor în dezvoltarea creativă a produsele co-create și a produselor cu personalitate.....	55	8

Partea a II - a. Contribuții privind dezvoltarea unor metode, tehnici și instrumente pentru realizarea produselor co-create și a produselor cu personalitate

<i>Capitolul 4. Direcțiile, obiectivul principal și metodologia de cercetare-dezvoltare în cadrul tezei de doctorat.....</i>	60	9
4.1. Direcții de cercetare-dezvoltare	60	9
4.2. Ipoteze de cercetare.....	61	9
4.3. Obiectivul principal al activității de cercetare-dezvoltare	61	10
4.4. Metodologia de cercetare-dezvoltare	62	10
4.5. Limitele cercetărilor științifice realizate în cadrul tezei de doctorat.....	63	10
<i>Capitolul 5. Contribuții privind dezvoltarea unor modele matematice pentru studiul evolutiv al cerințelor clienților și al caracteristicilor produselor.....</i>	64	10
5.1. Modele matematice evolutive de tip IF-Kano.....	64	10
5.1.1. Modelul nr. 1. Modelul bidimensional vectorial.....	65	10
5.1.2. Modelul nr.2. Modelul bidimensional complex.....	73	11
5.1.3. Modelul nr.3. Modelul tridimensional vectorial.....	75	12
5.1.4. Modelul nr.4. Modelul cvadridimensional complex.....	75	12
5.2. Modele matematice directe bazate pe modelul Kano clasic.....	76	12
<i>Capitolul 6. Proiectarea conceptuală a metodologiei de dezvoltare a produselor co-create..</i>	78	12
6.1. Principii de bază și stadiile metodologiei dezvoltării produselor co-create.....	78	12
6.1.1. Principii de bază privind metodologia dezvoltării produselor co-create.....	78	12
6.1.2. Stadiile metodologiei de dezvoltare a produselor co-create.....	82	12
6.2. Dezvoltarea unor modele și concepte privind produsele co-create.....	84	13
6.2.1. Definirea conceptului de co-realizare.....	84	-
6.2.2. Definirea conceptului de colaborare.....	84	-
6.2.3. Definirea conceptului de co-îmbunătățire (co-modificare).....	85	-
6.2.4. Definirea conceptului de co-proiectare.....	85	-
6.2.5. Definirea conceptului de comunicare.....	87	-
6.2.6. Definirea conceptului de co-dezvoltare.....	87	-
6.3. Etapele celor cinci stadii componente ale metodologiei.....	87	14
<i>Capitolul 7. Contribuții privind dezvoltarea unor metode, tehnici și instrumente pentru realizarea produselor co-create și a produselor cu personalitate</i>	91	15
7.1. Metode, tehnici și instrumente aplicabile în stadiul de co-proiectare competitivă.....	91	15
7.1.1. Metode, tehnici și instrumente pentru culegerea vocii clientului.....	91	15
7.1.2. Metode, tehnici și instrumente pentru co-stabilirea importanței relative a cerințelor, a valorilor țintă și a valorilor limită acceptabile ale specificațiilor produsului.....	92	15
7.2. Metode, tehnici și instrumente aplicabile în stadiul de co-proiectare funcțională.....	117	21
7.3. Metode, tehnici și instrumente aplicabile în stadiul de co-proiectare conceptuală.....	121	23
7.4. Metode, tehnici și instrumente aplicabile în stadiul de co-proiectare arhitecturală.....	134	25
7.5. Metode, tehnici și instrumente aplicabile în stadiul de co-proiectare de detaliu.....	134	25
<i>Capitolul 8. Proiectarea de detaliu a metodologiei de dezvoltare a produselor co-create.....</i>	136	25
8.1. Stadiul 1. Co-proiectarea competitivă a produsului	136	25
8.1.1. Etapa 1.1. Stabilirea nevoii, a produsului potențial și a produsului potențial generalizat..	136	-
8.1.2. Etapa 1.2. Co-stabilirea cerințelor de piață.....	141	-
8.1.3. Etapa 1.3. Co-stabilirea valorilor țintă și a valorilor-limită acceptabile și clasificarea caracteristicilor produsului.....	142	-
8.2. Stadiul 2. Co-proiectarea funcțională	145	26
8.2.1. Etapa 2.1. Stabilirea modului de funcționare/utilizare a produsului.....	146	-
8.2.2. Etapa 2.2. Stabilirea implicațiilor funcționale ale cerințelor.....	147	-

8.2.3. Etapa 2.3. Stabilirea funcției generale și a principalelor categorii de funcții.....	147	-
8.2.4. Etapa 2.4. Modelarea funcțională.....	147	-
8.2.5. Etapa 2.5. Co-stabilirea ierarhiei funcțiilor din punct de vedere al valorii de întrebuințare.	148	-
8.2.6. Etapa 2.6. Stabilirea fenomenelor prin care pot fi îndeplinite funcțiile.....	148	-
8.3. Stadiul 3. Co-proiectarea conceptuală a produsului.....	149	26
8.3.1. Etapa 3.1. Co-generarea conceptelor parțiale și totale.....	149	-
8.3.2. Etapa 3.2. Stabilirea conceptelor parțiale și totale.....	155	-
8.3.3. Etapa 3.3. Sortarea conceptelor.....	156	-
8.3.4. Etapa 3.4. Stabilirea conceptului optim.....	156	-
8.4. Stadiul 4. Co-proiectarea arhitecturală.....	156	28
8.4.1. Etapa 4.1. Realizarea modului schematic (bloc) al produsului.....	156	-
8.4.2. Etapa 4.2. Co-stabilirea subsistemelor produsului.....	156	-
8.4.3. Etapa 4.3. Co-stabilirea topografiei subsistemelor/modulelor/subansamblurilor..	160	-
8.4.4. Etapa 4.4. Co-stabilirea interacțiunilor dintre module.....	160	-
8.4.5. Etapa 4.5. Stabilirea gradului de diferențiere pentru diferite variante ale produsului...	161	-
8.4.6. Etapa 4.6. Stabilirea implicațiilor privind costurile de fabricație.....	161	-
8.4.7. Etapa 4.7. Stabilirea arhitecturii finale a produsului.....	162	-
8.5. Stadiul 5. Co-proiectarea de detaliu.....	162	28
8.5.1. Etapa 5.1. Dimensionări, precizie prescrisă.....	162	-
8.5.2. Etapa 5.2. Ergonomia produsului.....	163	-
8.5.3. Etapa 5.3. Proiectare design industrial.....	163	-
8.5.4. Etapa 5.4. Stabilirea materialelor.....	163	-
8.5.5. Etapa 5.5. Verificare solicitări și simulare funcționare.....	164	-
8.5.6. Etapa 5.6. Elaborarea desenelor de ansamblu și a desenelor de execuție.....	164	-
<i>Capitolul 9. Contribuții privind elaborarea unui nou model pentru evaluarea personalității produselor.....</i>		29
9.1. Necesitatea elaborării unui nou model pentru evaluarea personalității produselor.....	165	29
9.2. Elaborarea unui nou model de evaluare a personalității produsului-modelul personalitate-dispoziție-confort.....	166	29
9.3. Evaluarea personalității unui produs pe baza modelului personalitate-dispoziție-confort.....	182	33
<i>Capitolul 10. Concluzii finale și contribuții principale privind dezvoltarea produselor co-create și a produselor cu personalitate.....</i>		35
10.1. Concluzii finale.....	191	35
10.2. Contribuții principale privind dezvoltarea produselor co-create și a produselor cu personalitate.....	193	36
Bibliografie	196	37
Anexe		
Anexa I - Lista de lucrări publicate.....	207	-
Anexa 7.1. Aplicația informatică pentru aplicațiile #1, #2, #3 și #5.....	208	-
Anexa 7.2. Rezultate aplicații #1, #2, #3 și #5 SNCFL – grup experți (A).....	214	-
Anexa 7.3. Utilizarea celor 40 de principii inventive pentru generarea conceptelor în cazul produselor co-create.....	215	-
Anexa 7.4. Concepte generate și desen ansamblu pentru SNCFL.....	220	-
Anexa 9.1. Chestionar Experți.....	223	-
Anexa 9.2. Chestionar potențiali clienți/beneficiari.....	232	-
Anexa 9.3. Determinarea ponderilor folosind aplicația AHP – online.....	241	-
Anexa 9.4. Desene ansamblu Hotel pentru insecte.....	252	-

Cuvinte cheie: produse co-create, atașament emoțional, personalitatea produselor, inginerie, design,

CAPITOLUL 1. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND DEZVOLTAREA CREATIVĂ A PRODUSELOR CO-CREATE

1.1 Elemente conceptuale privind dezvoltarea produselor co-create

Conform literaturii de specialitate, produsele co-create sunt rezultatul unei colaborări active între echipele de cercetare-dezvoltare și consumatori, care se traduce prin produse funcționale, estetice și tehnologice, menite să satisfacă nevoile și așteptările utilizatorilor. Conceptul de *co-create* include implicarea constantă a consumatorului în procesul de proiectare, ceea ce asigură un produs mai bine adaptat la nevoile sale și o experiență îmbunătățită. Plecând de la acest concept, co-crearea se bazează pe ideea că implicarea clientului ajută nu doar la crearea de produse mai inovative și adaptate pieței, ci și la reducerea costurilor de cercetare. Această abordare a fost introdusă pentru prima dată în Europa acum patru decenii și s-a popularizat pe măsură ce s-au dezvoltat noi tehnologii și strategii de marketing. Practicile de co-creare sunt fundamentate pe faptul că utilizatorii pot deveni co-creatori activi, contribuind semnificativ la dezvoltarea și personalizarea produselor. În literatura din domeniu sunt identificate patru forme distincte de co-creare: colaborare (collaborating), bricolaj (tinkering), co-proiectare (co-designing) și transmitere (submitting). Co-crearea oferă multiple beneficii, inclusiv creșterea gradului de satisfacție al clientului și îmbunătățirea succesului pe piață prin sincronizarea nevoilor consumatorilor cu specificațiile produselor. Un obiectiv general al acestui proces este determinarea consumatorului să acționeze ca partener în procesul de design, contribuind prin creativitate și pasiune, de la ajustarea unui produs existent la generarea de concepte noi. Această colaborare sporește satisfacția și gradul de personalizare a experienței de consum.

1.2 Structura și clasificarea proceselor de co-creare

În urma unei analize privind stadiul actual s-a stabilit că procesul de co-creare implică mai multe etape, de la colectarea ideilor și sugestiilor, până la selecția celor mai bune contribuții din partea consumatorilor. Schimbarea fundamentală a procesului de design constă în trecerea de la o abordare în care proiectantul satisface nevoile consumatorului, la o colaborare activă între cei doi. Acest model promovează o creativitate colectivă, care duce la inovație și personalizare. În cadrul procesului de co-creare, sunt identificate etape care includ colaborarea între proiectanți și utilizatori, astfel formându-se noi domenii de creativitate colectivă. Co-crearea este adesea confundată cu co-proiectarea, deși aceasta din urmă se referă la un act specific de colaborare între designeri și consumatori, în timp ce co-crearea poate include mai multe abordări (fig. 1.4; 1.5). Evaluarea succesului pentru procesul de dezvoltare a produselor se bazează pe informații esențiale despre nevoile clienților și soluțiile pentru acestea, iar implicarea activă a consumatorilor este considerată un factor important în stimularea creativității și inovației.

Co-crearea ca o abordare inovativă

Identifică → Analizează → Definește → Proiectează → Implementează → Evaluează

Invită → Împărtășește → Combină → Selectează → Continuă

Co-crearea ca un atelier de proiectare

Fig. 1.4. Etapele procesului de co-creare (Adaptat după De Koning și colab, 2016)

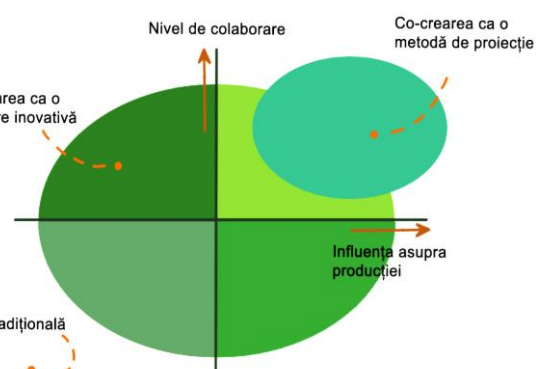


Fig. 1.5. Spectrul de co-creare (Adaptat după De Koning și colab, 2016)

Cercetătorii în domeniu au clasificat co-crearea în diferite categorii care implică colaborarea activă între consumatori și companii, având diverse forme precum *co-crearea sponsorizată* și *co-crearea automată* (O'Hern și Rindfleisch, 2008). Mixuri ale acestora sunt dezvoltate pe site-urile care vizează comerțul electronic, care permit cumpărătorilor o simulare a unor produse și a utilizării acestora. (Zwass, 2010).

Unii autori iau în considerare cinci tipuri de co-creare referitoare la (1) ofertă personalizată, (2) autoservire în timp real, (3) personalizare în masă, (4) co-proiectare și (5) proiectare comunitară. (De Koning et al., 2016). Strategiile abordate de firme în procesul de co-creare permit clientului să participe activ la procesul de dezvoltare al produsului, oferind un control variabil asupra selecției și contribuțiilor (van Westen și van Dijk, 2015).

1.3 Stadiul actual privind utilizarea unor metode, tehnici și instrumente de stimulare a creativității în dezvoltarea produselor co-create

Se consideră esențial ca producătorii să fie deschiși către permiterea ajustărilor din partea clienților, îmbunătățind astfel satisfacția lor și reducând decalajul dintre cerințele clienților și specificațiile produsului. Producția în masă este adesea insuficientă pentru a satisface nevoile individuale ale clienților, iar soluțiile de *personalizare* și *implicare activă* a acestora sunt esențiale. În procesul de co-creare a produselor, sunt analizate trei aspecte fundamentale: *nevoile clienților*, *capacitatea de producție* și *limitările ingineresti*. Prin combinarea mai multor metode precum Modelul Kano (Mikulić, 2007; Lina He et al, 2017), este folosit pentru a evalua satisfacția clienților, QFD utilizată pentru a traduce dorințele clienților în cerințe tehnice (Akao, 1990; Akao, 1994; Mizuno și Akao, 1994), iar în combinație cu modelul Kano, îmbunătățește procesul de design al produselor. FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) este folosită pentru a identifica și corecta defectele în produsele co-create, implicând clientul în procesul de evaluare a riscurilor și îmbunătățirea calității produselor (Koomsap și Charoenchokdilok, 2016).

Procesul de co-creare, o metodă inovativă care implică activ consumatorii și alți actori în dezvoltarea de produse, pentru a răspunde mai bine nevoilor acestora. Co-crearea este asociată și cu concepte precum open science și open innovation, care promovează transparența și colaborarea între cercetători și public. Aceste concepte sunt sprijinite de platforme ca Citizen Science (Irwin, 1995), care implică publicul larg în cercetarea științifică. Beneficiile co-creării includ o implicare mai mare a consumatorilor în dezvoltarea produselor, ceea ce poate duce la creșterea satisfacției și diferențierea pe piață. Firmele încep să realizeze importanța relațiilor cu clienții, depășind viziunea tradițională centrată doar pe produs. Acestea își deschid ușa pentru o negociere continuă cu clienții, concentrându-se pe importanța interacțiunii. Prin principiile co-creării, companiile economisesc timp și resurse în cercetarea pieței și înțelegerea așteptărilor clienților. Implicarea activă a consumatorilor în toate etapele procesului de creație ajută la satisfacerea nevoilor acestora.

1.4. Beneficii asociate produselor co-create

Implicarea consumatorilor în dezvoltarea produselor a devenit esențială în contextul actual al pieței, unde diferențierea prin co-creare oferă un avantaj competitiv. Firmele renunță la viziunea centrată exclusiv pe produs și încep să construiască relații directe cu clienții, bazate pe dialog, acces la informație, transparență și echilibru între riscuri și beneficii. Participarea activă a consumatorilor permite obținerea rapidă a unor informații relevante despre nevoile și așteptările acestora, reducând costurile de cercetare și accelerând procesul de inovare (Pralhad și Ramaswamy, 2004). Această colaborare duce la o satisfacție crescută a clientului, care se simte valorizat și implicat în crearea unui produs adaptat propriei experiențe. În procesul de co-proiectare, consumatorul devine un partener activ al cercetătorilor și proiectanților, contribuind semnificativ la dezvoltarea de soluții relevante și personalizate. Co-crearea conduce la creșterea satisfacției consumatorului, deoarece clienții simt că opiniile lor contribuie direct la dezvoltarea unui produs care răspunde mai bine nevoilor lor. Acest proces schimbă relația dintre designer, cercetător și utilizator, plasând utilizatorul în rolul de "expert al experienței sale" (Sanders și Stappers, 2007), influențând dezvoltarea conceptelor și ideilor.

CAPITOLUL 2. STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR PRIVIND DEZVOLTAREA PRODUSELOR CU PERSONALITATE

2.1. Definirea și clasificarea personalității produselor

În marketingul contemporan, adaptarea experienței de consum este esențială pentru consolidarea relației dintre produs și utilizator. Trei practici distincte - personalizarea, customizarea și personalitatea produsului urmăresc acest scop, deși prezintă diferențe notabile conceptuale și operaționale.

Personalizarea produsului reprezintă o strategie în care compania adaptează produsul sau mesajul către un consumator sau segment, utilizând date demografice și comportamentale, în timp ce customizarea, este

inițiată direct de utilizator, care specifică explicit preferințele sale cu scopul de a primi un produs adaptat nevoilor personale. Astfel, clientul devine co-creator, iar produsul rezultat este unic și indispensabil. Conform lui Stan Davis (Davis, 1990), este vorba despre adaptarea produselor de masă pentru nevoi individuale, ceea ce marchează o diferență esențială față de personalizare. Pe de altă parte personalitatea produsului implică proiectarea obiectului cu trăsături umane recunoscutibile, facilitând identificarea afectivă a consumatorului cu produsul contribuind astfel la crearea unui atașament emoțional profund și la transformarea obiectului într-un simbol identitar. Aceste trei abordări reprezintă răspunsuri strategice ale companiilor la nevoia tot mai accentuată de individualizare a consumului, fiecare mizând pe dimensiuni diferite ale experienței subiective a clientului: apartenență, control și empatie.

Procesul prin care un client este atras de un produs este complex, fiind influențat de percepția individuală și de identificarea sa cu trăsături umane transferate obiectului. Conceptul de personalitate a produsului presupune integrarea unui set de caracteristici umane în designul obiectului, astfel încât acesta să devină unic, recunoscutibil și capabil să genereze atașament emoțional. Personalizarea, susținută de cercetări de piață, are drept scop punerea consumatorului în centru, oferind produse care exprimă simbolic sinele acestuia. Specialiști din domeniu definesc personalitatea produsului ca un profil de trăsături umane atribuite obiectelor de către utilizatori, pentru a le diferenția și umaniza. Produsul, inițial neutru, capătă o personalitate prin interacțiunea repetată cu utilizatorul, devenind un element cu care acesta se identifică afectiv. Această relație se construiește pe baza compatibilității dintre personalitățile celor două entități: om și obiect. (Stolterman, 1997), (Jordan, 1997), (Kleine et al., 1993).

Percepția produsului este influențată de factori individuali precum atenția, interesul, experiența și curiozitatea, precum și de istoricul emoțional al utilizatorului. Caracteristicile (culoare, formă, funcționalitate) și caracterul produsului (agregat de caracteristici) pot contribui la formarea unei legături afective. Astfel,

personalitatea produsului devine un mijloc de reflectare a identității personale, simbolizând și întregând sinele consumatorului.

Personalitatea consumatorului se reflectă în designul produselor de succes (Jordan, 1997). Acest aspect este confirmat de compatibilitatea între personalitatea utilizatorului și cea a produsului care determină un atașament emoțional sporit și o evaluare favorabilă a acestuia. Astfel este evidențiată tendința indivizilor de a prefera produse congruente cu imaginea de sine. Aaker (1999) și Govers Schoormans (2005).

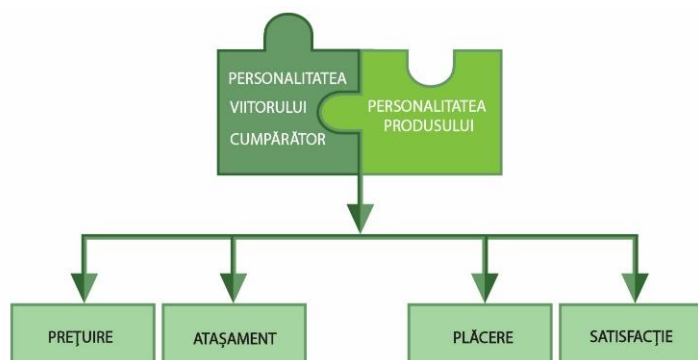


Fig. 2.1. Teoria congruenței personalității (Adaptare după Patrick Jordan, 1997)

personală pot întări sentimentul de sine (fig. 2.1), în timp ce lipsa congruenței poate conduce la disonanță identitară. (Kleine et al., 1993) Personalitatea unui produs

derivă în principal din caracteristici supra-funcționale precum aspectul, senzația, brandingul și semnificația simbolică, acestea influențând profund percepția și atașamentul utilizatorilor (McDonagh și Weightman, 2003)

În urma analizei asupra modul în care relația emoțională dintre utilizator și produs contribuie la succesul și durabilitatea acestuia (Fig. 2.2), s-a constatat că valoarea afectivă a unui produs este adesea mai importantă decât valoarea sa materială, pierderea emoțională generând un atașament profund (Schultz et al.

1989). Atașamentul este facilitat de congruența personalității dintre utilizator și produs, deși această relație nu este invariabilă în timp, fiind influențată de factori precum moda. În literatura de specialitate, modelarea personalității produsului reprezintă un demers tot mai consolidat, prin integrarea unor contribuții semnificative

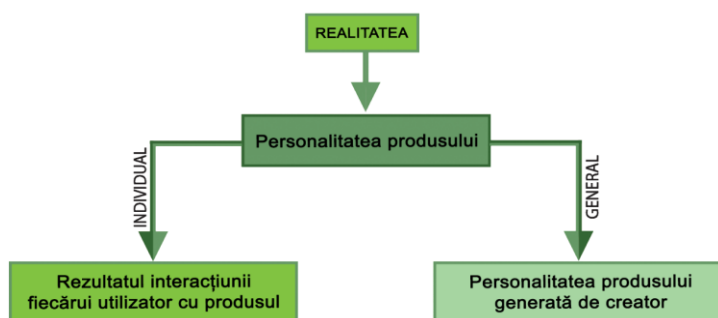


Fig. 2.2. Relația determinată de personalitatea produsului (Adaptare după Dumitrescu, 2013)

și elaborarea unor modele. Un pas semnificativ spre standardizare a fost realizat printr-o scară de evaluare generalizată și eficientă, construită pornind de la peste 1100 de trăsături identificate, reduse prin agregare semantică la 20 de termeni relevanți. Această scară a fost testată pe autoturisme și alte produse, dovedind capacitatea de a compara atât produse din aceeași categorie, cât și din categorii diferite, oferind astfel un instrument util în crearea unei baze de referință pentru designeri (Govers și Mugge, 2004).

2.2. Dezvoltarea produselor pe baza experiențelor utilizatorului

2.2.1. Definirea conceptului de experiență a utilizatorului

În ultimele două decenii, conceptul de „experiență prin design” a evoluat, devenind un element central în dezvoltarea produselor și serviciilor. Acesta nu se limitează doar la estetica produsului, ci include și modul în care interacționează cu utilizatorii, oferindu-le o experiență plăcută și memorabilă. Conform studiilor lui Hassenzahl și Tractinsky (2008), experiența prin design este rezultatul interacțiunii dintre utilizator și produs, care generează răspunsuri emoționale și cognitive, punând accent pe satisfacția utilizatorului, plăcere și valoare. De asemenea, Normann și Ramirez (1993), susțin că designul trebuie să creeze un mediu care facilitează interacțiunea eficientă între utilizator și produs, având în vedere nevoile și dorințele acestora.

2.2.2. Clasificarea experienței prin design

Experiența în design este abordată pe patru dimensiuni esențiale și anume: utilitate, plăcere, semnificație și identitate (Hassenzahl, 2008). Fiecare dimensiune subliniază un aspect distinct al experienței utilizatorului: utilitatea se concentrează pe satisfacerea nevoilor și obiectivelor utilizatorului, plăcerea se referă la componentele emoționale și estetice, semnificația vizează valoarea personală pe care utilizatorul o atribuie produsului, iar identitatea reflectă modul în care produsul corespunde valorilor și personalității utilizatorului (Hassenzahl, 2008). Experiența poate fi clasificată în trei niveluri: experiența utilitară, experiența estetică și experiența simbolică. Aceasta diferențiază experiențele legate de funcționalitatea produsului, cele legate de percepțiile vizuale și tactile și, respectiv, conotațiile culturale sau simbolice pe care produsul le poate genera. (Forlizzi și Battarbee, 2004). În completare este clasificată și natura experienței întâmplătoare care apare atunci când designerii nu acordă suficientă atenție interacțiunii utilizatorului cu produsul, iar experiența este mai puțin controlată, generând emoții variabile, pozitive sau negative. Pe de altă parte, experiența proiectată este rezultatul unui proces deliberat de creare a unui produs care induce emoții plăcute și satisfacție (Andrei Dumitrescu, 2013).

2.2.3. Relația emoțională cu produsul

Răspunsul emoțional al utilizatorului este văzut ca un rezultat al interacțiunii dintre individ și produs, influențat de contextul interacțiunii, trăsăturile personale ale individului și caracteristicile produsului. (Person (2003) sugerează că preocupările unui utilizator sunt determinate de aceste interacțiuni, în timp ce Donald Norman (2004). susține că latura emoțională a designului poate fi chiar mai importantă decât funcționalitatea unui produs în ceea ce privește succesul său. Factorii care pot reduce satisfacția utilizatorului includ uzura perceptuală a produsului și compararea acestuia cu alte produse de pe piață. Compararea poate stârni sentimente de confuzie, dar poate și să influențeze emoțiile consumatorului, dacă produsul ales este considerat mai bun decât alternativele.

2.2.4. Analiza tipologiilor de emoții

Tipologiile emoțiilor pot fi clasificate în funcție de tipul sentimentelor stârnite. Desmet (2002) a propus un instrument, „PrEmo”, care cuantifică emoțiile transmise de produse, folosind animații ce exprimă atât emoții pozitive, cât și negative. Aceste emoții sunt împărțite în două mari categorii: negative (ex. indignare, dispreț, dezgust) și pozitive (ex. dorință, plăcere, inspirație). Studiul său sugerează că nu există o relație directă între design și emoția generată, dar semnificația unui produs pentru client este esențială. Jan Jacobs (2019) adaugă o altă clasificare a emoțiilor, divizându-le în emoții spontane, emoții proiectate de designer și emoții induse de publicitate. Emoțiile spontane sunt influențate de experiențele personale, iar cele proiectate sunt premeditate în procesul de design. Publicitatea creează emoții superficiale în jurul produsului. Patrick Jordan propune o altă clasificare pe patru niveluri de plăcere: fizică, socială, psihică și ideologică. Cunoașterea acestor emoții este esențială pentru designeri, deoarece le permite să creeze produse care induc emoții pozitive și să evite reacțiile negative, contribuind astfel la o experiență utilizator mai satisfăcătoare.

2.3. Stadiul actual al cercetărilor privind utilizarea unor metode, tehnici și instrumente pentru dezvoltarea produselor cu personalitate

2.3.1. Metode de evaluare a personalității umane

Metodele de evaluare a personalității umane se pot clasifica în: (1) metode proiective, (2) metode subiective și (3) metode psihometrice. Pe această bază au fost dezvoltate mai multe tehnici, metode și instrumente pentru evaluarea personalității produselor, dintre care cele mai importante se prezintă după cum urmează.

2.3.2. Metoda scenariului pentru evaluarea personalității produselor

Metoda scenariului reprezintă o alternativă la sondajele clasice, fiind eficientă în obținerea unor perspective contextuale asupra opiniilor și comportamentelor participanților prin descrierea unor situații ipotetice. Aceasta permite exprimarea normativă a respondenților într-un cadru narativ, favorizând o înțelegere mai profundă a atitudinilor față de diverse contexte sociale (Finch, 1987). În continuarea acestei abordări este explorată corelația dintre personalitatea utilizatorului și cea a produsului, fundamentată pe teoria congruenței personalității. Astfel, se relevă că produsele percepute ca având o personalitate congruentă cu cea a utilizatorului generează un atașament mai puternic Govers și Mugge (2004).

2.3.3. Metoda psihometrică pentru evaluarea personalității produselor

Unele lucrări de specialitate au analizat modul în care designerii pot transmite personalitatea unui produs prin intermediul aspectului vizual, analizând dacă utilizatorii pot recunoaște intenția de proiectare prin acordare de note Pascal Govers (2004). Analiza formelor și culorilor utilizate în procesul de design arată o coerență între limbajul vizual și percepțiile utilizatorilor, confirmând eficiența trăsăturilor dure și sugerând dificultăți de diferențiere între celelalte două caracteristici. Cercetarea se bazează pe modelul de personalitate a produselor elaborat de Govers și Schoormans, integrând ideea conform căreia oamenii deduc trăsături de personalitate din aparențe vizuale. Procesul de design se desfășoară în trei etape: definirea personalității produsului, colectarea de informații prin analiza portretelor și aplicarea tiparelor vizuale. Activitatea implică exerciții de deducere a personalității din imagini și transformarea trăsăturilor observate în reguli vizuale de bază (Govers și Schoormans, 2005).

2.4. Beneficii asociate produselor cu personalitate

Avantajele semnificative asociate dezvoltării produselor includ patru direcții esențiale: succesul comercial, sustenabilitatea, creșterea vizibilității și educarea consumatorului. Integrarea trăsăturilor de personalitate compatibile cu ale utilizatorilor permite proiectanților și producătorilor să creeze produse inovative care satisfac nevoile emoționale, contribuind astfel la fidelizarea consumatorului și la recomandarea produsului în cercurile sociale apropiate. Varietatea tipologică a utilizatorilor poate fi acoperită prin dezvoltarea mai multor versiuni ale aceluiași produs, oferind libertate de alegere. Personalitatea produsului joacă, de asemenea, un rol important în promovarea sustenabilității. Atașamentul emoțional determină utilizatorii să păstreze produsele pe termen lung, să le repare și să amâne înlocuirea lor, ceea ce reduce consumul de resurse și impactul asupra mediului.

CAPITOLUL 3. CONCLUZII PRIVIND STADIUL ACTUAL AL CERCETĂRILOR ÎN DEZVOLTAREA CREATIVĂ A PRODUSELE CO-CREATE ȘI A PRODUSELOR CU PERSONALITATE

Cercetările actuale evidențiază potențialul în proiectarea de produse moderne, adaptate nevoilor utilizatorilor. Un element central identificat este valoarea simbolică a produsului, care influențează semnificativ decizia de cumpărare prin impactul emoțional și asocierea cu valori estetice, culturale sau identitare. Se pot extrage concluzii relevante privind două direcții majore: co-crearea și personalitatea produselor.

A. Dezvoltarea produselor co-create

Printre cele mai eficiente metode de co-creare identificate în literatură se numără: metoda Kano, QFD, „imaginea mentală” DFC-DBC, FMEA, principiile GoNano și modelele „Open Innovation”. Acestea facilitează transpunerea așteptărilor clienților în caracteristici concrete ale produsului. Implicarea directă a consumatorului este esențială pentru succesul produselor co-create, acestea rezultând dintr-o colaborare eficientă între designeri, ingineri și utilizatori. Beneficiile acestor metodologii includ: pentru producători – o mai bună înțelegere a pieței, reducerea riscului, optimizarea resurselor și loializarea clienților; pentru

consumatori – produse mai relevante, sentimentul de implicare și o experiență îmbunătățită. Există un deficit în literatura de specialitate privind instrumentele concrete care facilitează participarea utilizatorilor, mai ales în cazul produselor complexe, unde ar fi necesară și implicarea experților. Abordările actuale vizează în special produse simple (ex. bunuri de larg consum, aplicații IT), fără o structurare clară a metodelor în funcție de complexitatea produsului.

B. Dezvoltarea produselor cu personalitate

1. Metodele relevante pentru determinarea personalității produselor includ: modelul Jordan, modelul Dumitrescu, sondaje, design bazat pe experiență, metode psihometrice și scenarii; acestea ajută designerii să înțeleagă percepțiile și emoțiile generate de produs.
2. Aceste metode pun accent pe perspectiva utilizatorului și oferă informații valoroase despre așteptările legate de identitate și expresivitate, ghidând designul în alegerea formelor, materialelor și funcționalităților.
3. Beneficiile sunt semnificative pentru ambele părți: designerii creează produse durabile și relevante, iar consumatorii se regăsesc în produse care le exprimă personalitatea, economisind timp, bani și contribuind la un consum mai responsabil.

Teoria congruenței, conform căreia utilizatorii preferă produse aliniate cu propria personalitate, rămâne un cadru central, dar este și contestată. Criticii semnalează simplificarea relației om–obiect, lipsa de relevanță pentru produsele funcționale și tendința de supra-generalizare. Alternativele propuse includ factori precum aspirațiile, atașamentul emoțional și influențele situaționale.

Capitolul 4. DIRECȚIILE, OBIECTIVUL PRINCIPAL ȘI METODOLOGIA DE CERCETARE-DEZVOLTARE ÎN CADRUL TEZEI DE DOCTORAT

4.1. DIRECȚII DE CERCETARE-DEZVOLTARE

Pe baza evaluării detaliate a literaturii de specialitate și a studiilor de caz relevante, s-au putut formula direcții de cercetare necesare și oportune în cadrul tezei de doctorat, astfel:

- Dezvoltarea unor modele matematice și conceperea unor studii de caz demonstrative, aplicabile în realizarea produselor co-create și a produselor cu personalitate, care să permită o abordare evolutivă a cerințelor și/sau caracteristicilor produselor, respectiv o abordare dinamică în evoluția lor istorică, pe perioade relativ lungi de timp, bazate pe cunoașterea și aplicarea legilor evoluției în timp a sistemelor tehnice și a legilor evoluției în timp a cerințelor și/sau caracteristicilor produselor;
- Proiectarea conceptuală și de detaliu a unei metodologii de dezvoltare a produselor co-create, însoțită de crearea unor studii de caz care să demonstreze aplicabilitatea;
- Dezvoltarea și definirea unor modele și concepte privind produsele co-create pe baza clasificării produselor în mai multe categorii, în funcție de nivelul de implicare a unor grupuri de experți și/sau utilizatori;
- Dezvoltarea unor metode, tehnici, instrumente și aplicații pentru realizarea produselor co-create în care experții și/sau utilizatorii să poată interveni în toate etapele dezvoltării produsului;
- Dezvoltarea unor instrumente-aplicații, ca studii de caz, pentru validarea conceptelor propuse, pentru un exemplu concret de co-dezvoltare a unui produs, pentru stadiile de co-proiectare competitivă, co-proiectare funcțională, co-proiectare conceptuală, co-proiectare arhitecturală și co-proiectare de detaliu;
- Elaborarea unui nou model pentru evaluarea personalității produselor în care să fie luate în considerare și aspecte privind dispoziția și confortul induse asupra utilizatorului, pornind de la neajunsurile și controversele legate de teoria congruenței personalității produselor, existentă în prezent în literatura de specialitate;

4.2. IPOTEZE DE CERCETARE

Una dintre cele mai importante ipoteze ale cercetărilor din această teză se referă la faptul că cerințele utilizatorilor, caracteristicile produsului și produsul în sine evoluează în timp după anumite legi care trebuie cunoscute și aplicate în vederea prognozei viitoarei generații de produse. Pe baza legilor de evoluție ale sistemelor tehnice existente în literatura de specialitate pot fi formulate legi ale evoluției cerințelor și legi ale evoluției caracteristicilor. O altă ipoteză majoră se referă la faptul că gradul de co-create depinde de tipul de produs și, pe această bază, produsele au fost împărțite în șapte clase în care, în funcție de complexitate, pentru co-create pot interveni grupuri de experți și/sau grupuri de clienți sau utilizatori finali.

4.3. OBIECTIVUL PRINCIPAL AL ACTIVITĂȚII DE CERCETARE-DEZVOLTARE

Având în vedere concluziile desprinse, se stabilește ca obiectiv principal al activității de doctorat: *Elaborarea unei metodologii de dezvoltare a produselor co-create bazate pe un set de metode, tehnici, instrumente și aplicații adecvate și a unui nou model pentru evaluarea personalității produselor care să includă aspecte privind dispoziția și confortul induse asupra utilizatorului, în scopul creșterii gradului de satisfacție a clienților.*

4.4. METODOLOGIA DE CERCETARE-DEZVOLTARE

Pentru atingerea obiectivului principal al tezei de doctorat și a obiectivelor specifice se propune o metodologie de cercetare bazată pe dezvoltări teoretice și aplicative, proiectarea conceptuală și de detaliu a unei noi metodologii, validarea prin studii de caz și prin aplicare pe anumite produse a elementelor teoretice dezvoltate. Astfel, metodologia de cercetare aplicată în cadrul tezei de doctorat are în vedere valența interdisciplinară și este structurată în două etape: analiza critic-constructivă a stadiului actual privind produsele co-create și dezvoltarea unei metodologii proprii pentru proiectarea acestora și evaluarea personalității produsului. Cercetarea combină metode calitative și cantitative, implicând instrumente avansate precum TRIZ, QFD, modelul Kano și aplicații dezvoltate de autoare, validate prin studii de caz și eșantioane diversificate de experți și utilizatori finali. Întregul demers este aliniat nivelului 8 EQF/CNC, având ca scop aprofundarea teoretică și dezvoltarea aplicativă a cunoașterii științifice.

4.5. LIMITELE CERCETĂRIILOR ȘTIINȚIFICE REALIZATE ÎN CADRUL TEZEI DE DOCTORAT

Se poate aprecia că cele mai importante limite ale cercetărilor științifice realizate în cadrul prezentei teze de doctorat se referă la influența contextului socio-cultural și la diferențele de comportament ale utilizatorilor.

Capitolul 5. CONTRIBUȚII PRIVIND DEZVOLTAREA UNOR MODELE MATEMATICE PENTRU STUDIUL EVOLUTIV AL CERINȚELOR CLIEȚILOR ȘI AL CARACTERISTICILOR PRODUSELOR

În literatura de specialitate există diverse modele pentru evaluarea cerințelor și caracteristicilor produselor, majoritatea abordându-le dintr-o perspectivă statică. Cu toate acestea, pentru dezvoltarea produselor inovative, și în special a celor co-create, este necesară o abordare evolutivă, care să țină cont de schimbările în timp ale cerințelor clienților și ale caracteristicilor produselor. Autoarea propune atât modele statice, cât și evolutive, fiecare având aplicabilități specifice, ținând cont de avantajele și dezavantajele lor în funcție de tipologia produselor analizate. Fiecare model propus are avantajele și limitele sale, dar toate sunt valoroase în contextul unei metodologii de dezvoltare a produselor co-create.

5.1. MODELE MATEMATICE EVOLUTIVE DE TIP IF-KANO

5.1.1. Modelul nr.1. Modelul bidimensional vectorial

1a. Modelul bidimensional vectorial static

În cadrul acestui model fiecare cerință C_k este definită în funcție de importanța pentru client i_k și de frecvența cu care clientul solicită această caracteristică, f_k . Pentru aplicarea modelului, cele două mărimi, intensitate și frecvență, sunt normalizate:

$$I_k = \frac{i_k}{\sum_{k=1}^n i_k} \in [0,1]; \quad F_k = \frac{f_k}{\sum_{k=1}^n f_k} \in [0,1] \quad (5.1)$$

în care i_k și f_k reprezintă valorile brute ale importanței și, respectiv, frecvenței iar I_k și F_k reprezintă valorile normalizate ale acestor mărimi.

În felul acesta, fiecare cerință C_k poate fi scrisă vectorial astfel:

$$\vec{C}_k = (I_k, F_k) = I_k \cdot \vec{i} + F_k \cdot \vec{j} \quad (5.2)$$

1b. Modelul bidimensional vectorial evolutiv

Acest nou model are avantajul posibilității studiului transformării în timp a cerințelor clienților și a caracteristicilor/specificațiilor asociate și, în același timp, poate fi utilizat la compunerea (fuziunea) cerințelor prin reconsiderarea importanței pentru client i_k și a frecvenței cu care clientul solicită caracteristica, f_k , respectiv

a valorilor normalizate I_k și F_k , pentru o cerință/caracteristică C'_k rezultată prin compunerea altor n cerințe/caracteristici $C_1, C_2, \dots, C_n$. În acest caz, relația (5.2) devine:

$$\vec{C}_k(t) = (I_k(t), F_k(t)) = I_k(t) \cdot \vec{i} + F_k(t) \cdot \vec{j} \quad (5.7)$$

Pentru stabilirea modelului dinamic se propune adaptarea și completarea legilor evoluției cerințelor enunțate de Vladimir Petrov (Petrov, 2002), după cum urmează.

Legea nr. 1. Legea idealizării cerințelor, conform căreia cerințele clienților evoluează constant către o idealizare a produsului, care poate fi evaluată prin diferiți indicatori: flexibilitate, gradul de implicare umană, control abilitate, multiplicarea sistemului, natura tipul și dimensionalitatea funcțiilor sistemului, complexitatea sistemului, densitatea elementelor componente, evoluția de la macro scară la nano scară, transparența elementelor componente, numărul de culori utilizate.

Legea nr. 2 Legea creșterii dinamicii cerințelor subliniază faptul că viteza cu care cerințele și caracteristicile produselor se transformă a crescut exponențial în ultimii 10-20 de ani și continuă să crească. Conform modelului Kano, caracteristicile inițial atractive devin în timp comune, fiind recunoscute de concurență și clienți, transformându-se în caracteristici de performanță și apoi în caracteristici de bază. Acest fenomen determină evoluția cerințelor clienților, ceea ce impune o analiză atentă a legăturii dintre tehnologie, cerințele clienților și caracteristicile produselor. Ciclul de viață al unui produs, descris atât în varianta restrânsă, cât și în varianta extinsă, urmează o curbă S ce include patru faze: lansare, creștere, maturitate și declin.

Legea nr. 3. Legea relaționării cerințelor: Pe măsura evoluției produsului între cerințele clienților apar corelații pozitive sau negative.

Legea nr. 4. Legea fuziunii (compunerii cerințelor): Pe măsura dezvoltării produsului și a tehnologiei înglobată în acesta, două sau mai multe cerințe pot fuziona rezultând o cerință nouă.

$$C_p = \bigcup_{k=1}^m C_k \quad (5.10)$$

Legea nr. 5. Legea specializării cerințelor: Pe măsura dezvoltării produsului și a tehnologiei înglobată în acesta, unele cerințe devin exclusive pentru produsul respectiv.

Legea nr. 6. Legea apariției de noi cerințe: Pe măsura dezvoltării produsului și a tehnologiei înglobată în acesta, apar noi cerințe ale clienților în ceea ce privește produsul respectiv sau pentru o grupă mai largă de produse de același tip din care acesta face parte.

5.1.2. Modelul nr.2. Modelul bidimensional complex

Pentru a elimina dezavantajele modelului 1 se propune modelul complex în care fiecare cerință C_k poate fi exprimată ca un număr complex în care I_k este partea reală și F_k este partea imaginară:

2a. Modelul bidimensional complex static

În cazul modelului bidimensional static, folosind teoria numerelor complexe, la orice moment de timp t putem scrie:

$$C_k = (I_k, F_k) = I_k + F_k \cdot i = |C_k| \cdot \left(\frac{I_k}{|C_k|} + i \frac{F_k}{|C_k|} \right) = \sqrt{I_k^2 + F_k^2} \cdot [\cos \alpha + i \cdot \sin \alpha] = \sqrt{I_k^2 + F_k^2} \cdot e^{i\alpha} \quad (5.12)$$

în care $|C_k|$ reprezintă modulul numărului complex C_k , iar unghiul α se poate exprima cu relația

2b. Modelul bidimensional complex evolutiv

În cazul modelului bidimensional complex evolutiv fiecare cerință este concepută a fi variabilă în timp, $C_k(t)$. Deplasarea unei cerințe dintr-o categorie în alta poate fi ușor modelată:

$$\Delta C_k = |C_k(t_1) - C_k(t_2)| = \sqrt{(I_{k1} - I_{k2})^2 + (F_{k1} - F_{k2})^2} \quad (5.15)$$

Folosind acest model compunerea (fuziunea) a două cerințe poate fi ușor modelată folosind înmulțirea numerelor complexe:

$$C_k \cdot C_q = (I_k + F_k \cdot i) \cdot (I_q + F_q \cdot i) = |C_k \cdot C_q| \cdot e^{i(\alpha_k + \alpha_q)} = |C_k \cdot C_q| \cdot [\cos(\alpha_k + \alpha_q) + i \sin(\alpha_k + \alpha_q)] = I'_k + F'_k \cdot i \quad (5.16)$$

în care $I_k, F_k, I_q, F_q \in [0,1]$.

Aceasta poate fi ușor generalizată pentru compunerea (fuziunea) a n cerințe:

5.1.3. Modelul nr.3. Modelul tridimensional vectorial

Pentru situațiile în care este nevoie se ține seama și de o a treia dimensiune, de exemplu probabilitatea de a detecta o cerință latentă, P_m , se poate folosi un model tridimensional similar modelului 1.

5.1.4. Modelul nr.4. Modelul cvadridimensional complex

Pentru a introduce cea de-a patra dimensiune (de exemplu, dificultatea de realizare a cerinței din partea companiei care dezvoltă produsul, notată E_m , care poate fi evaluată pe intervalul $[0, 1]$) una dintre soluții o constituie utilizarea cuaternionilor:

$$H = a \cdot 1 + b \cdot i + c \cdot j + d \cdot k \quad (5.20)$$

în care $a, b, c, d \in \mathbb{R}$ iar i, j și k sunt numere imaginare care respectă relația $i^2 = j^2 = k^2 = ijk = -1$ și proprietățile de înmulțire din tabelul 5.3. Acest model se poate aplica, de asemenea în cele două variante – static și dinamic.

5.2. MODELE MATEMATICE DIRECTE BAZATE PE MODELUL KANO CLASIC

Pentru a elimina dezavantajele evidențiate în subcapitolul 5.1 se propune adaptarea modelului Kano de bază. Astfel, se propune evaluarea gradului de realizare a fiecărei caracteristici/cerințe în intervalul $[-1, 1]$, respectiv -1 pentru grad de îndeplinire 0 %, 0 pentru grad de îndeplinire 50 % și 1 pentru grad de îndeplinire 100%, cu o infinitate de valori intermediare în intervalul $[-1, 1]$. De asemenea, pentru nivelul de satisfacție al clienților se propune aceeași scară: -1 pentru dezamăgit (total nesatisfăcut), 0 %, 0 pentru indiferență și 1 pentru încântare (total satisfăcut), cu o infinitate de valori intermediare în intervalul $[-1, 1]$.

Folosind conceptul de parte stabilă, pot fi concepute (izo)morfisme între cerințe și caracteristici/specificații, care permit corelația evolutivă între acestea. Chiar dacă acestea nu sunt întotdeauna posibile, rămân un deziderat și o țintă de idealitate pentru simplificarea produsului care poate fi evaluată prin minimizarea numărului de repere necesar pentru a satisface o funcție a produsului sau prin minimizarea numărului de caracteristici de proiectare care răspund unei cerințe a clientului

Capitolul 6. PROIECTAREA CONCEPTUALĂ A METODOLOGIEI DE DEZVOLTARE A PRODUSELOR CO-CREATE

6.1. PRINCIPII DE BAZĂ ȘI STADIILE METODOLOGIEI DEZVOLTĂRII PRODUSELOR CO-CREATE

6.1.1. Principii de bază privind metodologia dezvoltării produselor co-create

Metodologia de dezvoltare a produselor co-create a fost elaborată în două etape majore: proiectarea conceptuală preliminară și proiectarea de detaliu. Metodologia propusă pentru dezvoltarea produselor co-create se bazează pe câteva principii esențiale: maximizarea intervenției clientului/consumatorului în procesul de dezvoltare a produsului, sintetizarea cerințelor tuturor părților interesate, implicarea a trei categorii majore de actori în procesul de co-create a produsului -echipa de dezvoltare, un grup restrâns de experți și un grup mai larg de clienți/consumatori, stabilirea/elaborarea unor instrumente adecvate pentru o bună colaborare a celor trei grupuri, clasificarea produselor din punctul de vedere al nivelului posibil de co-create și flexibilizarea metodologiei pentru categoriile de produse (Tab. 6.1), validarea metodologiei și/sau a unor etape ale acesteia prin studii de caz.

6.1.2. Stadiile metodologiei de dezvoltare a produselor co-create

Lucrarea propune o metodologie care integrează contribuțiile clienților și ale altor părți interesate în procesul de proiectare. Aceasta se compune din cinci etape: co-proiectare competitivă, funcțională, conceptuală, arhitecturală și de detaliu (fig. 6.2).

Tabelul 6.1. Analiza celor șapte clase de produse

Clasa	Denumire	Descriere și exemple	Tip producție	Gradul de intervenție al potențialilor clienți
Clasa 1	Produse complexe de tip fabrică	Această clasă include produse de tip fabrică, din toate domeniile, inclusiv prelucrări mecanice care conține una sau mai multe secții	Unicat; Fabrici „la cheie”	Clientul/beneficiarul poate colabora la realizarea proiectului
Clasa 2	Produse complexe de tip Secții de	Această clasă include produse de tip secții de producție, ateliere, celule flexibile etc.	Unicat; secții „la cheie”	Clientul/beneficiarul poate colabora la realizarea proiectului; Flexibilitate dată de

	producție (Sisteme de fabricație)			posibilitatea de a alege din mai multe categorii
Clasa 3	Produse de tip echipamente complexe	Această clasă include produse de tip produse de tip echipamente complexe realizate la comandă: sisteme de prelucrare prin procedee combinate, tăiere cu jet de apă, mașini CNC realizate modular etc.	Unicat/serie mică	Clientul/beneficiarul poate selecta module
Clasa 4	Echipamente și dispozitive industriale relativ simple	Această clasă include produse de tip echipamente și dispozitive industriale relativ simple	Serie mică/mijlocie	Clientul/beneficiarul se poate implica în toate etapele dezvoltării
Clasa 5	Produse relativ complexe de larg consum sau de nișă	Această clasă include produse de tip produse de larg consum relativ complexe precum: frigider, mașini de spălat rufe, automobile, aspiratoare, instalații de acclimatizare etc.	Serie mijlocie/mare	Clientul/beneficiarul se poate implica în toate etapele dezvoltării, prin aplicarea instrumentelor dezvoltate în prezenta lucrare
Clasa 6	Produse simple de larg consum sau de nișă	Această clasă include o gamă largă de produse simple de larg consum precum: produse simple de uz casnic pentru bucătărie, grădină, parcuri, mobilier de interior sau ambiental etc.	Serie mare/masă	Clientul/beneficiarul se poate implica în toate etapele dezvoltării, prin aplicarea instrumentelor dezvoltate în prezenta lucrare
Clasa 7	Produse de tip serviciu	Această clasă include toate categoriile de servicii	Serie mare/masă	Clientul/beneficiarul se poate implica în toate etapele dezvoltării, prin aplicarea instrumentelor dezvoltate în prezenta lucrare, dintre care unele specifice produselor de tip serviciu.

6.2. DEZVOLTAREA UNOR MODELE ȘI CONCEPTE PRIVIND PRODUSELE CO-CREATE

În raport cu modelele existente în literatura de specialitate (Bujor, 2019, O'Hern și Rindfleisch, 2008), având în vedere aspectele critice evidențiate în analiza stadiului actual, precum și cele șapte clase de produse definite în subcapitolul 6.1, propunem următoarele șase categorii de concepte asociate produselor co-create care pot fi incluse într-un model, definit de către autoare ca fiind **Modelul celor 6 CO** (Fig. 6.3): **CO**-realizare, **CO**laborare, **CO**-îmbunătățire (**CO**-modificare), **CO**-proiectare (incluzând cele cinci tipuri prezentate la 6.1.2 – A, B, C, D, E, F), **CO**municare și **CO**-dezvoltare.

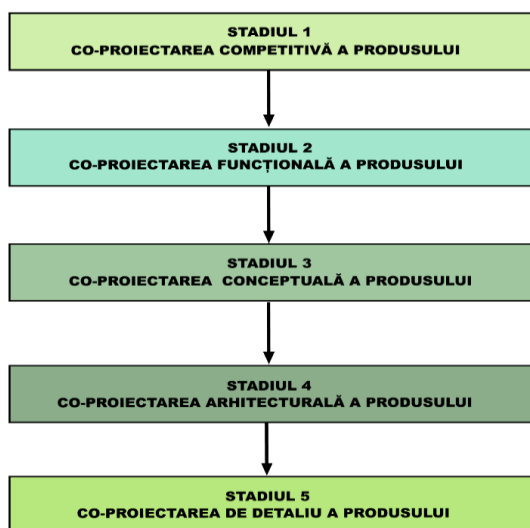


Fig.6.2. Stadiile metodologiei dezvoltării produselor co-create și a produselor cu personalitate

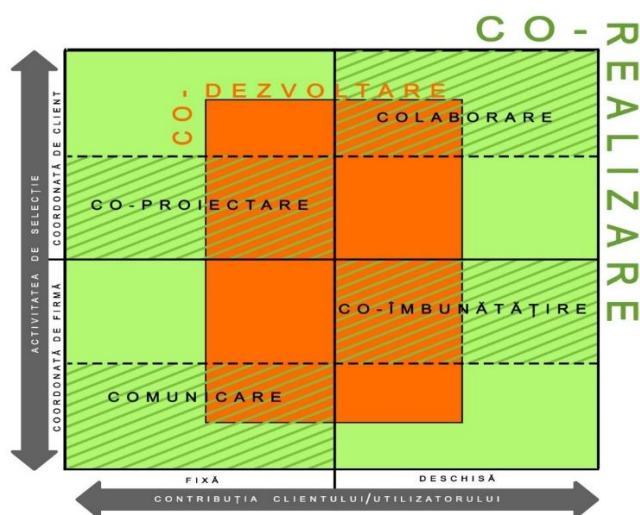


Fig. 6.3. Modelul celor 6 CO

Definim **co-realizarea** ca fiind procesul în care un singur client lucrează împreună cu furnizorul pentru proiectarea și realizarea unui produs complex, unicat, până la instalarea finală și punerea în funcțiune la beneficiar. Pentru **conceptul de colaborare** adoptăm definiția din literatura de specialitate (O'Hern și Rindfleisch, 2008) pentru termenul "collaborating": se definește **colaborarea** ca fiind „procesul în care clienții au puterea colectivă de a dezvolta și îmbunătăți componente cheie și structura unor noi produse” (O'Hern și Rindfleisch, 2008). Pentru conceptul de **co-îmbunătățire (co-modificare)** preluăm definiția termenului Tinkering (O'Hern și Rindfleisch, 2008): un proces în care clienții pot realiza modificări la un produs disponibil comercial iar unele dintre aceste modificări sunt preluate de către firmă și înglobate în următoarele versiuni de produse. Co-proiectarea este procesul prin care clienții contribuie direct la dezvoltarea de produse, fie propunând idei, fie selectând soluții finale. Pe baza etapelor clasice de proiectare (Vișan și Ionescu, 2006), sunt identificate patru forme principale de co-proiectare: **A. Co-proiectare competitivă** - clienții participă la definirea specificațiilor produsului, luând în calcul întreg ciclul de viață.; **B. Co-proiectare funcțională** - Se proiectează funcțiile produsului împreună cu utilizatorii, stabilindu-se ierarhii funcționale (funcții generale, principale, secundare etc.) și fenomenele asociate fiecăreia, folosind analize multicriteriale; **C. Co-proiectare conceptuală** - clienții contribuie la generarea și selectarea conceptelor prin metode creative precum QFD, TRIZ sau analiza evoluției sistemelor. Accentul este pus pe identificarea conceptului optim; **D. Co-proiectare arhitecturală** - implică structurarea preliminară a produsului și definirea subsistemelor. Pentru definirea conceptului de **comunicare** se adoptă definiția dată de O'Hern și Rindfleisch, pentru termenul „Submitting”: *comunicarea se poate defini prin procesul în care clienții comunică direct firmei noi idei de produs într-o formă stabilă de către firma care va dezvolta produsul* (O'Hern și Rindfleisch, 2008). De asemenea, definim **co-dezvoltarea** ca fiind un proces complex în care clienții participă activ în toate fazele de dezvoltare a produsului, de la studiul pieței până la lansarea în fabricație a produsului de serie.

6.3. ETAPELE CELOR CINCI STADII COMPONENTE ALE METODOLOGIEI

După cum este menționat în subcapitolul anterior metodologia elaborată de către autoare este compusă din cinci stadii, fiecare dintre acestea fiind alcătuite la rândul lor din etape specifice cu rol în organizarea și structurarea acestei metodologii, dar și în succesiunea eficientă a proceselor necesare dezvoltării produselor. Structura extinsă a metodologiei în care se pot remarca atât stadiile cât și etapele este prezentată în figura 6.5.

Stadiile și etapele metodologiei	CLASA 1 Produse complexe de tip fabrică			CLASA 2 Produse complexe de tip secții de producție (Sisteme de fabricație)			CLASA 3 Produse de tip echipamente complexe			CLASA 4 Echipamente și dispozitive simple			CLASA 5 Produse complexe de larg consum			CLASA 6 Produse simple de larg consum			CLASA 7 Produse de tip serviciu		
	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B	D	A	B
STADIUL 1. CO-PROIECTAREA COMPETITIVĂ A PRODUSULUI																					
1.1. Stabilirea nevoii, a produsului potențial (PP) și a produsului potențial generalizat (PPG)	X			X			X			X			X			X			X		
1.1.1. Stabilirea nevoii generale (N.G.)	x			x			x			x			x			x			x		
1.1.2. Analiza oportunităților	x			x			x			x			x			x			x		
1.1.3. Stabilirea produsului potențial (PP)	x			x			x			x			x			x			x		
1.1.4. Stabilirea produsului potențial generalizat (PPG)	x			x			x			x			x			x			x		
A. Definirea nevoii generale pentru PPG (NG-PPG)																					
B. Încadrarea nevoii generale																					
C. Tipul și sursa NG-PPG																					
D. Clasificare și definire PPG																					
E. Analiza sistemică a PPG																					
F. Analiza stării PPG																					
G. Interacțiunea cu utilizatorul																					
H. Supra-sistemul PPG																					
1.1.5. Formularea misiunii pentru produsul dezvoltat	x			x			x			x			x			x			x		
1.2. Co-stabilirea cerințelor de piață	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
1.2.1. Stabilirea potențialilor stakeholderi	x			x			x			x			x			x			x		
1.2.2. Culegerea vocii clientului – stabilirea cerințelor	x			x			x			x			x			x			x		
1.2.3. Stabilirea importanței relative a cerințelor (Aplicatia #1)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	
1.3. Co-stabilirea valorilor țintă și a valorilor-limită acceptabile și clasificarea caracteristicilor	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
1.3.1. Studiu privind produsele concurențe	x			x			x			x			x			x			x		
1.3.2. Co-stabilirea corelațiilor dintre cerințe și specificații/ caracteristici (Aplicatia #2)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	
1.3.3. Co-stabilirea valorilor țintă și a valorilor limită acceptabile (Aplicatia #3)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	
1.3.4. Clasificarea caracteristicilor conform modelului lui KANO	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	
1.3.5. Modelarea matematică a dependenței dintre cerințe și caracteristici/specificații	x			x			x			x			x			x			x		
A. Stabilirea unor funcții de dependență între cerințe și caracteristici/specificații																					
B. Stabilirea unor posibile (izo)morfisme între mulțimea cerințelor și mulțimea caracteristicilor																					
C. Modelarea cu ajutorul modelelor KANO și IF-KANO																					
STADIUL 2. CO-PROIECTAREA FUNCȚIONALĂ A PRODUSULUI																					
2.1. Stabilirea modului de funcționare a produsului	X			X			X			X			X			X			X		
2.2. Stabilirea implicațiilor funcționale ale cerințelor	X			X			X			X			X			X			X		
2.3. Stabilirea funcției generale și a principalelor categorii de funcții (Aplicatia #4)	X			X			X			X			X			X			X		
2.4. Modelarea funcțională	X			X			X			X			X			X			X		
2.5. Ordonaarea și ierarhizarea funcțiilor din punct de vedere al valorilor de întreținere (Aplicatia #5)		X			X			X			X		X	X		X	X			X	X
2.6. Stabilirea fenomenelor prin care pot fi îndeplinite funcțiile	X			X			X			X			X			X			X		

STADIUL 3. CO-PROIECTAREA CONCEPTUALĂ A PRODUSULUI																
3.1. Co-generarea conceptelor parțiale și totale	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
3.1.1. Co-generarea conceptelor utilizând sinergia TRIZ-QFD-Taguchi	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
A. Descrierea problemei																
B. Completarea secțiunilor Casei Calității																
C. Stabilirea contradicțiilor în acoperișul Casei Calității conform filozofiei TRIZ																
D. Formularea Contradicțiilor																
E. Stabilirea soluțiilor conceptuale generice (SCG) și specific utilizând Matricea Contradicțiilor, Cei 39 de Parametri și Cele 40 de Principii Inventive (SCS) (Aplicația #6)																
3.1.2. Co-generarea conceptelor utilizând Metoda celor 9 ecrane (Aplicația #7)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
3.1.3. Co-generarea conceptelor utilizând indicatorii clasici ai idealității		x		x			x			x			x	x		x
A. Produsul ideal																
B. Calculul indicatorului de idealitate																
3.1.4. Co-generarea conceptelor utilizând indicatorii CREAX (Aplicația #8)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
3.1.5. Co-generarea conceptelor utilizând legile evoluției sistemelor tehnice (Aplicația #9)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
3.1.6. Generarea conceptelor utilizând contradicțiile fizice	x			x			x			x			x			
3.1.7. Generarea conceptelor utilizând Analiza Su-Field	x			x			x			x			x			
3.1.8. Generarea conceptelor utilizând generalizarea, analogia și extrapolarea	x			x			x			x			x			
3.2. Stabilirea conceptelor parțiale și totale	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
3.2.1. Stabilirea conceptelor parțiale	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
3.2.2. Analiza morfologică a conceptelor parțiale și stabilirea nomenclaturii conceptelor totale	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
3.3. Sortarea conceptelor (Aplicația #10)		X		X			X			X	X		X	X		X
3.4. Stabilirea conceptului optim (AHP) (Aplicația #11)		X		X			X			X	X		X	X		X
STADIUL 4. CO-PROIECTAREA ARHITECTURALĂ A PRODUSULUI																
4.1. Realizarea modelului schematic (bloc) al produsului	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
4.2. Co-stabilirea subsistemelor produsului	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
4.2.1. Stabilirea unor module	x			x			x			x			x			
4.2.2. Determinarea gradului de modularizare G_m	x			x			x			x			x			
4.2.3. Stabilirea (sub)ansamblurilor care vor fi aprovizionate (furnizate, cumpărate), standardizate	x			x			x			x			x			
4.2.4. Co-Stabilirea principalelor subsisteme (Aplicația #12)	x	x		x	x		x	x		x	x		x	x	x	x
4.2.5. Determinarea gradului de simplitate modulară G_{sm} , de standardizare G_{ss} și de aprovizionare G_{sa}	x			x			x			x			x			
4.2.6. Propuneri de simplificare, unificare, standardizare, normalizare	x			x			x			x			x			
4.2.7. Stabilirea elementelor consumabile	x			x			x			x			x			
4.2.8. Stabilirea elementelor supuse uzurii normale	x			x			x			x			x			
4.2.9. Stabilirea gradului de flexibilitate	x			x			x			x			x			
4.2.10. Stabilirea gradului de recondiționare, reutilizare, refabricare	x			x			x			x			x			
4.2.11. Stabilirea gradului de adaptare	x			x			x			x			x			
4.3. Co-stabilirea topografiei subsistemelor/modulelor/subansamblurilor (Aplicația #13)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
4.4. Stabilirea interacțiunilor (pozitive, negative, insuficiente)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
4.5. Co-stabilirea gradului de diferențiere pentru diferite variante ale produsului – combinări ale modulelor (module alternative, extra-opțiuni) (Aplicația #14)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
4.6. Stabilirea implicațiilor privind costurile de fabricare	X			X			X			X			X			
4.7. Stabilirea arhitecturii (dor) finale ale produsului	X			X			X			X			X			
STADIUL 5. CO-PROIECTAREA DE DETALIU A PRODUSULUI																
5.1. Dimensionări precizie prescrisă	X			X			X			X			X			
5.2. Ergonomia produsului (Aplicația #15)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
5.3. Proiectare design industrial (Aplicația #16)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	X	X
5.4. Stabilirea materialelor	X			X			X			X			X			
5.5. Verificare solicitări simulare funcționare	X			X			X			X			X			
5.6. Elaborarea desenelor de ansamblu și a desenelor de execuție	X			X			X			X			X			

Fig.6.5. Detalierea stadiilor și etapelor metodologiei dezvoltării produselor co-create

Capitolul 7. CONTRIBUȚII PRIVIND DEZVOLTAREA UNOR METODE, TEHNICI ȘI INSTRUMENTE PENTRU REALIZAREA PRODUSELOR CO-CREATE ȘI A PRODUSELOR CU PERSONALITATE

7.1. METODE, TEHNICI ȘI INSTRUMENTE APLICABILE ÎN STADIUL DE CO-PROIECTARE COMPETITIVĂ

Co-proiectarea competitivă presupune implicarea activă a clienților în definirea caracteristicilor și specificațiilor produsului, ținând cont de întreg ciclul de viață al acestuia. Această abordare se bazează pe integrarea „vocii clientului” în procesul de proiectare, conform principiilor de design centrat pe utilizator.

7.1.1. Culegerea vocii clientului

Pentru a asigura relevanța produsului, se folosesc metode active și pasive de colectare a cerințelor clienților. Metodele pasive includ analiza datelor existente – reclamații, feedback, informații din industrie – în timp ce metodele active presupun interacțiuni directe cu clienții, cum ar fi interviuri, focus grupuri și chestionare. Scopul acestor metode este de a identifica precis cerințele, așteptările și preferințele clienților, pentru a fundamenta proiectarea unor produse adaptate pieței.

7.1.2. Metode, tehnici și instrumente pentru co-stabilirea importanței cerințelor și specificațiilor produsului

În contextul proiectării competitive, co-stabilirea importanței relative a cerințelor, valorilor țintă și valorilor limită acceptabile implică participarea activă a clienților. Autoarea propune trei instrumente digitale, concepute pentru a facilita acest proces prin co-creare, dintre care primul este dedicat ierarhizării cerințelor.

Instrumentul/Aplicația #1: Co-stabilirea importanței cerințelor

După colectarea și prelucrarea cerințelor clienților, acestea sunt grupate în cerințe primare, cărora li se atribuie o importanță pe o scară numerică (1-5 sau 1-10). În mod tradițional, ierarhizarea se face de către echipa de dezvoltare. Noua metodologie propune implicarea clienților (grup B) și a experților (grup A), în funcție de clasa produsului, printr-o aplicație care calculează media notelor atribuite fiecărei cerințe.

Această aplicație, dezvoltată inițial în LabView și ulterior într-o versiune web interactivă (fig. 7.6), permite introducerea notelor de importanță și actualizarea automată a mediilor. Aplicabilitatea a fost demonstrată printr-un studiu de caz privind un **Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii (SNCF)** – un produs modular, decorativ și sustenabil, care îmbină funcții de autoirigare, purificare a aerului și filtrare a luminii. Evaluarea cerințelor a implicat 10 experți și 30 de utilizatori, iar importanța finală a fiecărei cerințe a fost calculată ca medie ponderată (60% A, 40% B). Cerințele considerate cele mai importante au fost purificarea aerului, filtrarea luminii și efectul benefic asupra stării de bine.

Sistem de Evaluare SNCF

Statistici Sistem

Evaluări Cerințe 2 Total trimiteri	Corelații 2 Total trimiteri	Valori Țintă 2 Total trimiteri	Valori Întrebuintare 2 Total trimiteri	Total Intrări 8 Toate trimiterile
---	--	---	---	--

Aplicația 1 Aplicația 2 Aplicația 3 Aplicația 5

Co-stabilirea importanței relative a cerințelor

Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii (SNCF) - răspunde nevoii de a integra plantele în interiorul încăperilor și de a le întreține ușor, fără a fi necesare cunoștințe de specialitate în domeniu.

Produsul propus este un obiect decorativ versatil, care poate fi fix sau mobil, conceput pentru a îmbunătăți atât aspectul estetic al unei încăperi, cât și calitatea climatului interior. Prin filtrarea luminii naturale și crearea unei atmosfere plăcute, acesta adaugă un plus de frumusețe oricărui spațiu. Unul dintre principalele sale avantaje este sistemul de autoirigare, conectat la un rezervor de apă și echipat cu senzori de temperatură și umiditate, care permit distribuția automată a apei la intervale regulate, în funcție de necesitățile plantelor. Acest proces automatizat contribuie semnificativ la reducerea timpului de întreținere al plantelor și asigură o îngrijire constantă, menținând totodată o stare de bine pentru utilizatori.

Sistemul modular al produsului permite adaptarea la diverse tipuri și dimensiuni de spații, făcându-l ușor de transportat și întreținut. Acest design flexibil permite personalizarea produsului conform nevoilor specifice ale utilizatorilor, oferind opțiuni variate de instalare și utilizare.

Cerințele mai jos prezentate au fost stabilite prin chestionarea unui număr foarte mare de potențiali clienți. Vă rugăm să acordați note de importanță pentru aceste cerințe de la 1-10 (unu reprezintă cea mai mică importanță și 10 reprezintă cea mai mare importanță).

Cerințele clienților	Importanța relativă (1-10)
1. SNCF asigură climatizarea încăperii, purificarea și ionizarea aerului prin intermediul plantelor	<input type="range"/> 5
2. SNCF stimulează creativitatea, reduce stresul și conferă o stare de bine prin designul său inovativ	<input type="range"/> 5
3. SNCF filtrează lumina	<input type="range"/> 5
4. SNCF are un risc redus în atragerea insectelor	<input type="range"/> 5
5. SNCF are o structură rezistentă care să nu permită accidentarea utilizatorilor	<input type="range"/> 5
6. SNCF se montează ușor și rapid și are un mod de fixare corespunzător	<input type="range"/> 5
7. SNCF este mobil, ușor de manevrat, modular, adaptabil și versatil, fiind utilizat pentru diferite tipuri de spații	<input type="range"/> 5
8. SNCF are un sistem automatizat de întreținere ce permite hrănirea fiecărei plante	<input type="range"/> 5
9. SNCF are compoziții vegetale iubitoare de soare care se integrează funcțional și estetic în designul spațiului interior și/sau exterior	<input type="range"/> 5
10. SNCF oferă drenaj și colectarea surplusului de apă	<input type="range"/> 5

Salvează Evaluările

Fig.7.6. Aplicația #1 interactivă pentru completarea importanței relative

Instrumentul/Aplicația #2: Co-stabilirea corelației dintre cerințe și caracteristici

Aplicația #2 este concepută a fi aplicată în etapa 1.3.2 care tratează co-stabilirea corelațiilor dintre cerințele clienților și caracteristicile/specificațiile produsului (fig. 7.9, 7.14, 7.15). Acest instrument permite evaluarea relației dintre cerințele clienților și specificațiile tehnice ale produsului. Spre deosebire de metodele clasice (matrici sau Casa Calității), se propune utilizarea unei scări de la 0 la 10 pentru a cuantifica intensitatea

Sistem de Evaluare SNCFL

Statistici Sistem

Evaluări Cerințe

2

Total trimiteri

Corelații

2

Total trimiteri

Valori Țintă

2

Total trimiteri

Valori Întrebuintare

2

Total trimiteri

Total Intrări

8

Toate trimiterile

Aplicația 1

Aplicația 2

Aplicația 3

Aplicația 5

Co-stabilirea corelației dintre cerințe și caracteristici

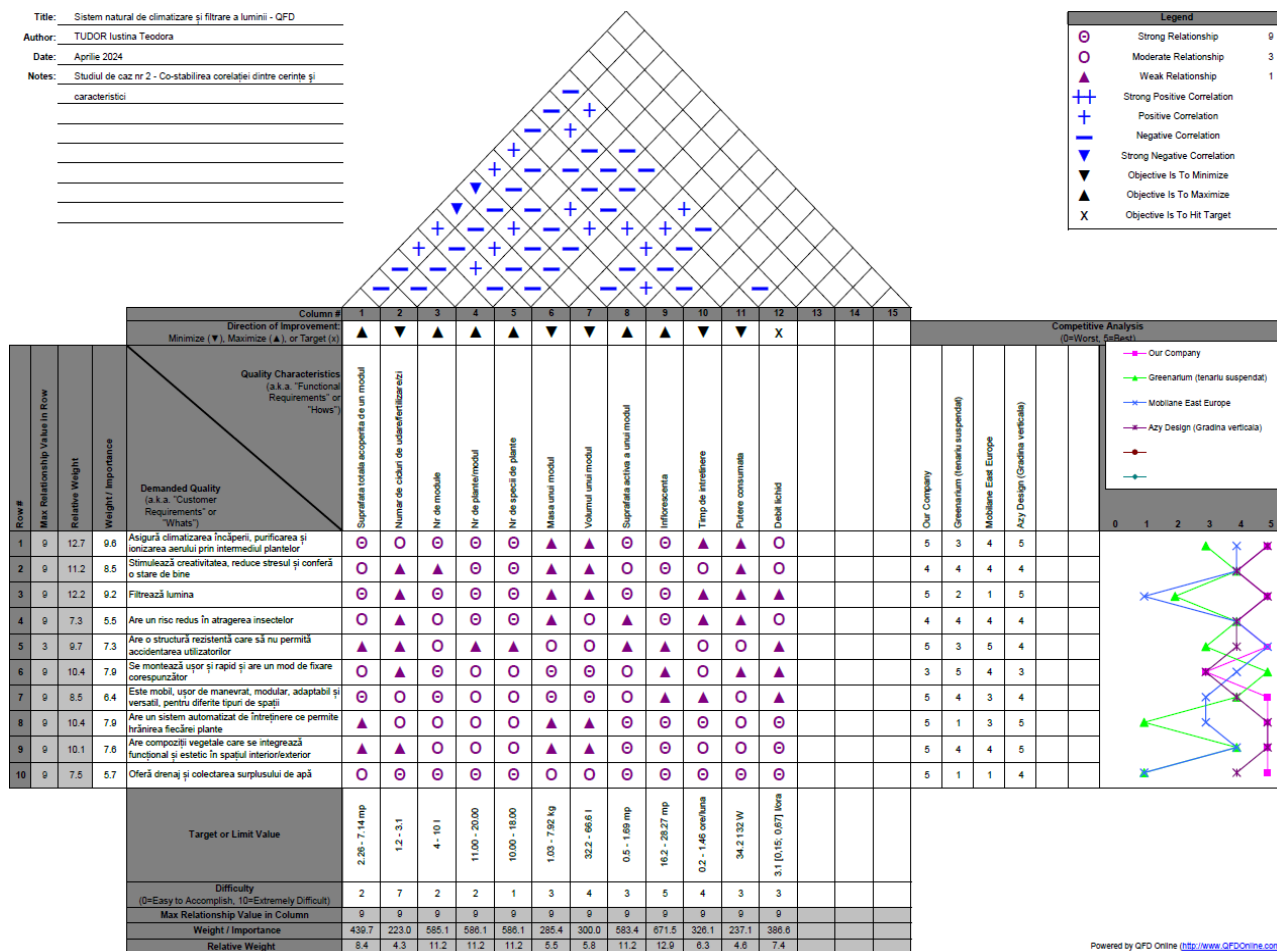
Cerințele mai jos prezentate (pe coloana 1) au fost stabilite prin chestionarea unui număr foarte mare de potențiali clienți. Caracteristicile produsului menționate pe prima linie au fost stabilite de către echipa de dezvoltare. Vă solicităm sprijinul pentru a stabili corelații între fiecare cerință și fiecare caracteristică. În acest sens, vă rugăm să acordați note de corelație de la 1-10 (1 reprezintă cea mai slabă corelație și 10 reprezintă cea mai puternică corelație).

Cerințe / Caracteristici	Suprafata totala acoperita de un modul	Număr de cicluri de udare/fertilizare/zi	Nr. de module	Nr. de plante/modul	Nr. de specii de plante	Masa unui modul	Volumul unui modu
1. Asigură climatizarea încăperii, purificarea și ionizarea aerului prin intermediul plantelor	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
2. Stimulează creativitatea, reduce stresul și conferă o stare de bine	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
3. Filtrează lumina	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
4. Are un risc redus în atragerea insectelor	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
5. Are o structură rezistentă care să nu permită accidentarea utilizatorilor	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
6. Se montează ușor și rapid și are un mod de fixare corespunzătoare	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
7. Este mobil, ușor de manevrat, modular, adaptabil și versatil, pentru diferite tipuri de spații	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
8. Are un sistem automatizat de întreținere ce permite hrănirea fiecărei plante	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
9. Are compoziții vegetale iubitoare de soare care se integrează funcțional și estetic în designul spațiului interior și/sau exterior	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>
10. Oferă drenaj și colectarea surplusului de apă	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>	<input type="range" value="5"/>

Glisați pentru a vedea toate cerințele și caracteristicile

Salvează Corelațiile

Fig.7.14. Aplicația #2 interactivă pentru completarea corelațiilor

Fig. 7.15. Casa Calității completă pentru produsul *Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii*

C. Instrumentul/Aplicația #3. Co-stabilirea valorilor țintă și a valorilor limită acceptabile ale caracteristicilor

Pentru stabilirea valorilor țintă se folosesc uzual două strategii - clasificarea caracteristicilor produselor realizată de Genichi Taguchi și stabilirea valorilor țintă prin raportare la cele mai bune valori ale concurenței. Prezenta lucrare propune o a treia strategie (tabelul 7.6.), aplicabilă în cazul produselor co-create, bazată pe media valorilor date de către potențialii clienți (grupul B) și/sau un grup de experți (grupul A).

Tabelul 7.6. Definirea categoriilor de specificații

Strategia		Valori țintă	Valori limită acceptabile
Strategia #1. Clasificarea Taguchi	GTB	Infinit	-
	STB	0	-
	NTB	N	[N - LLD _L , N + ULD _L] (LLD – abaterea inferioară, ULD – abaterea superioară)
Strategia #2. Cea mai bună valoare a concurenței	GTB	Cea mai mare valoare a produselor concurențe	Media valorilor maxime ale produselor concurențe
	STB	Cea mai mică valoare a produselor concurențe	Media valorilor minime ale produselor concurențe
	NTB	Media valorilor nominale ale produselor concurențe, N _m	[N _m - LLD _L , N _m + ULD _L]
Strategia #3. Produse co-create: media valorilor date de clienți	GTB	Media valorilor maxime date de grupurile A și/sau B	Media valorilor minime acceptabile date de grupurile A și/sau B
	STB	Media valorilor minime date de grupurile A și/sau B	Media valorilor maxime acceptabile date de de grupurile A și/sau B

	NTB	Media valorilor nominale date de grupurile A și/sau B, N_c și abateri rezultate din media valorilor date de grupurile A și/sau B	Abateri [$N_c - LLD_c$, $N_c + ULD_c$]
--	-----	--	---

În figura 7.20 se prezintă forma interactivă a acestei aplicații, transpusă pe un server, în care membrii grupurilor A și/sau B pot completa valori, în care apar caracteristicile produsului grupate în cele trei categorii, NTB, STB și GTB.

Fig. 7.20. Aplicația #3 interactivă pentru valori de tip NTB

În tabelele 7.8 și 7.9 se prezintă rezultatele obținute pentru un studiu de caz creat în cadrul tezei pentru produsul sistem natural de climatizare și filtrare a luminii.

Tabel 7.8. Valori țintă (ideale) și limită acceptabile

Nr. caract	Nr. cerință asociată C_a^*	Caracteristica	Tipul caracteristicii conf. Taguchi	Importanța relativă a caracteristicii**	UM	Valoarea limită minimă			Valoarea țintă (Valoarea Ideală)			Valoarea limită maximă		
						m_A	m_B	m	m_A	m_B	m	m_A	m_B	m
1.	1-4, 6, 7, 10	Ch ₁ . Suprafață totală acoperită de un modul	GTB	8.4	m ²	2.35	2.12	2.26	6.40	8.26	7.14			
2.	1, 7, 8, 10	Ch ₂ . Număr de cicluri de udare/fertilizare/ zi	STB	4.3	-				1.10	1.34	1.2	3	3.21	3.1
3.	1, 3-10	Ch ₃ . Nr. de module	GTB	11.2	-	4.10	4.9	4.42 (4)	8.60	10.85	9.5 (10)			
4.	1-4, 6-10	Ch ₄ . Nr de plante/modul	GTB	11.2	-	11.50	10.2	10.98 (11)	19.20	19.95	19.5 (20)			
5.	1-4, 6-10	Ch ₅ . Nr. de specii de plante	GTB	11.2	-	9.20	9.8	9.44 (10)	16.20	20.4	17.88 (18)			
6.	5, 6, 7, 10	Ch ₆ . Masa unui modul	STB	5.5	kg				0.93	1.2	1.03	8	7.8	7.92
7.	4-7, 10	Ch ₇ . Volumul unui modul	STB	5.8	l				33	31	32.2	65	69	66.6
8.	1-3, 6-10	Ch ₈ . Suprafața activă a unui modul	GTB	11.2	m ²	0.46	0.55	0.50	1.41	2.1	1.69			
9.	104, 8-10	Ch ₉ . Inflorescența	GTB	12.9	m ²	17.50	14.26	16.2	28.00	28.67	28.27			

10.	2, 5, 6, 8, 9, 10	Ch ₁₀ . Timp de întreținere	STB	6.3	Ore/ lună				0.20	0.22	0.2	1.40	1.56	1.46
11.	5, 7-10	Ch ₁₁ . Putere consumată	STB	4.6	W				37	30	34.2	120	150	132
12.	1, 2, 4, 8, 9, 10	Ch ₁₂ . Debit lichid	NTB	7.4	l/ora	0.17	0.12	0.15	0.37	0.22	0.31	0.82	0.44	0.67

* Conform casei calității, considerându-se doar corelațiile de nota 3 și, respectiv, 9;

** Din subsolul casei calității

Tabel 7.9. Valori țintă (ideale) și limită acceptabile grupate conform modelului lui Kano

Nr. caracteristică	Tip caracteristică conf. Kano	Nr. cerință asociată C _a	Caracteristica	Tipul caracteristicii conf. Taguchi	Importanța relativă a caracteristicii	Unitatea de măsură	Valoarea limită minimă	Valoarea țintă (Valoarea Ideală)	Valoarea limită maximă
1.	Caracteristici de bază	1- 4, 6, 7, 10	Ch ₁ . Suprafață totală acoperită de un modul	GTB	8.4	m ²	2.26	7.14	
5.	(așteptate, „must be”)	1-4, 6-10	Ch ₅ . Nr. de specii de plante	GTB	11.2	-	10	18	
3.	Caracteristici de performanță (dorite, „one dimension”)	1, 3-10	Ch ₃ . Nr. de module	GTB	11.2	-	4	10	
4.		1-4, 6-10	Ch ₄ . Nr de plante/modul	GTB	11.2	-	11	20	
6.		5, 6, 7, 10	Ch ₆ . Masa unui modul	STB	5.5	kg		1.03	7.92
7.		4-7, 10	Ch ₇ . Volumul unui modul	STB	5.8	l		32.2	66.6
8.		1-3, 6-10	Ch ₈ . Suprafața activă a unui modul	GTB	11.2	m ²	0.5	1.69	
10.		2, 5, 6, 8, 9, 10	Ch ₁₀ . Timp de întreținere	STB	6.3	Ore/lună		0.2	1.46
11.		5, 7-10	Ch ₁₁ . Putere consumată	STB	4.6	W		34.2	132
12.		1, 2, 4, 8, 9, 10	Ch ₁₂ . Debit lichid	NTB	7.4	l/ora	0.31	0.2	0.67
2.	Caracteristici încântătoare		Ch ₂ . Număr de cicluri de udare/fertilizare/zi	STB		-		1.2	3.1
9.			Ch ₉ . Inflorescența	GTB		m ²	16.2	28.7	

7.2. METODE, TEHNICI ȘI INSTRUMENTE APLICABILE ÎN STADIUL DE CO-PROIECTARE FUNCȚIONALĂ

Co-proiectarea funcțională este etapa din procesul de proiectare în care, prin colaborarea specialiștilor și potențialilor clienți, se definesc funcțiile produsului în baza specificațiilor și cerințelor funcționale. Aceasta include identificarea funcției generale, funcțiilor principale și secundare, funcțiilor critice și a fenomenelor fundamentale pentru realizarea lor. Se aplică legea evoluției către idealitate, solicitând clienților să propună funcții noi sau să identifice funcții inutile. Pentru stadiul de co-proiectare funcțională au fost concepute două aplicații, respectiv aplicația #4 (în etapa 2.3) și aplicația #5 (în etapa 2.5), la care se adaugă aplicația #8, dezvoltată pentru stadiul de co-proiectare conceptuală care utilizează indicatorii evoluției către idealitate (subcapitolul 5.5). **Aplicația #4** este folosită de echipa de dezvoltare pentru formularea și clasificarea funcțiilor, conform definițiilor din literatura de specialitate.

Aplicația #5 are rolul de a co-stabili ierarhia funcțiilor după valoarea lor de întrebuințare, evaluată de experți și potențiali clienți. Se calculează media ponderată a notelor de importanță (de la 1 la 10), acordate de două grupuri distincte (experți – grupul A și clienți – grupul B). În figura 7.24 se prezintă forma interactivă aplicației #5, în care membrii grupurilor A și B pot acorda valori de la 1-10 pentru fiecare funcție iar în tabelul 7.11 rezultatele obținute prin aplicarea acesteia.

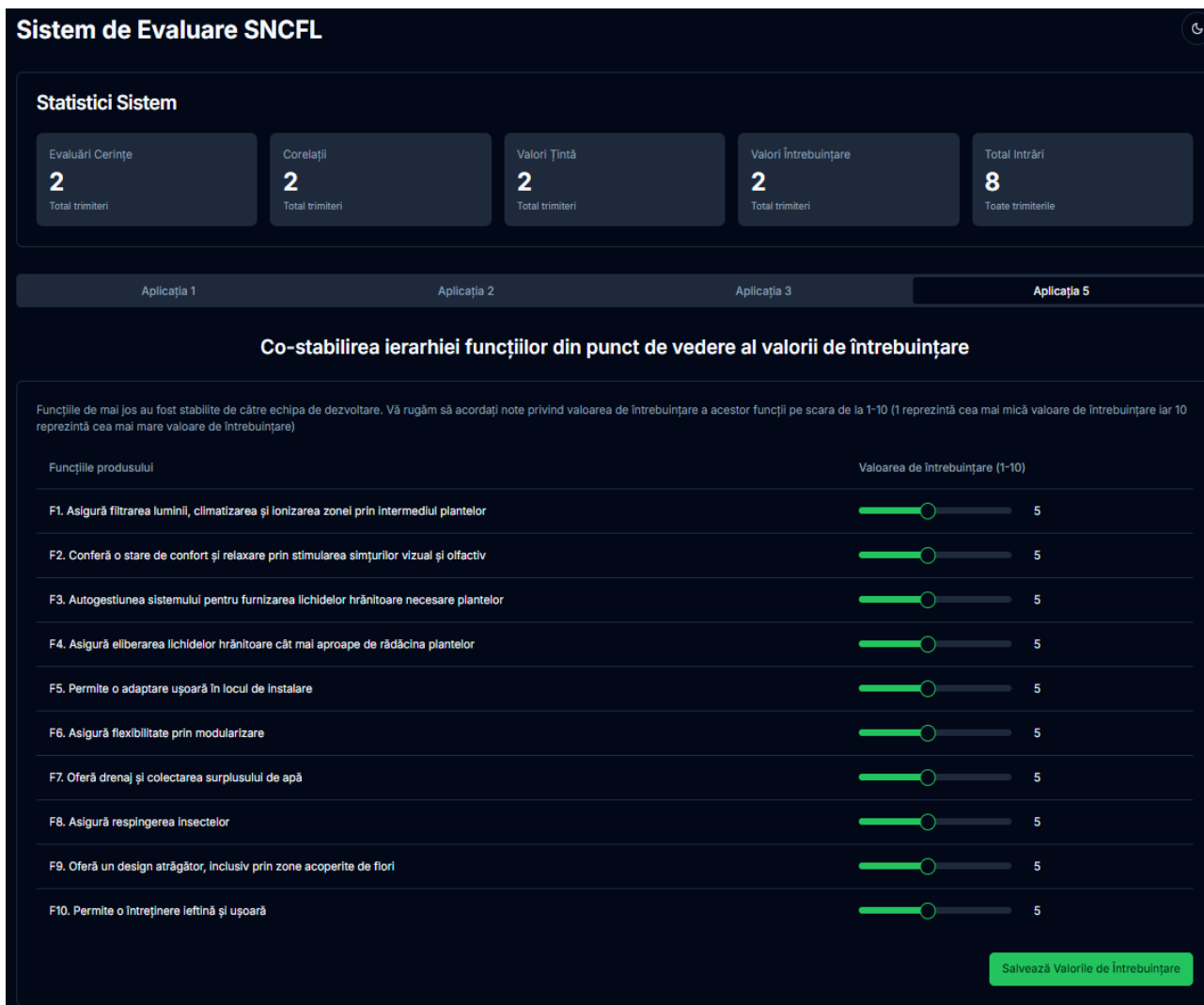


Fig.7.24. Aplicația #5 interactivă pentru stabilirea valorii de întrebuințarea fiecărei funcții

Tabelul 7.11. Ierarhizarea funcțiilor din punct de vedere al valorii de întrebuințare

Nr. funct.	Formularea funcției	Valoarea de întrebuințare, v_A	Valoarea de întrebuințare, v_B	Valoarea de întrebuințare compusă $v_C = 0,2 v_A + 0,8 v_B$	Ponderea în valoare de întrebuințare x [%]
F1.	Asigură filtrarea luminii, climatizarea și ionizarea zonei prin intermediul plantelor	9.40	9.80	9.72	13.18
F2.	Conferă o stare de confort și relaxare prin stimularea simțurilor vizual și olfactiv	9.70	9.80	9.78	13.26
F3.	Autogestionarea sistemului pentru furnizarea lichidelor hrănitoare necesare plantelor	8.20	8.33	8.30	11.26
F4.	Asigură eliberarea lichidelor hrănitoare cât mai aproape de rădăcina plantelor	7.30	7.16	7.19	9.75
F5.	Permite o adaptare ușoară în locul de instalare	6.30	6.86	6.75	9.15
F6.	Asigură flexibilitate prin modularizare	6.30	6.16	6.19	8.39
F7.	Oferă drenaj și colectarea surplusului de apă	4.60	4.67	4.66	6.31
F8.	Asigură respingerea insectelor	5.90	6.33	6.24	8.47
F9.	Oferă un design atrăgător, inclusiv prin zone acoperite de flori	6.70	7.67	7.48	10.14
F10.	Permite o întreținere ieftină și ușoară	5.80	7.86	7.45	10.10

7.3. METODE, TEHNICI ȘI INSTRUMENTE APLICABILE ÎN STADIUL DE CO-PROIECTARE CONCEPTUALĂ

Co-proiectarea conceptuală este o etapă importantă în dezvoltarea produselor, ce implică generarea unui număr mare de concepte, individual sau în grup, pentru a identifica soluția optimă. Literatura oferă metode calitative și cantitative pentru stimularea creativității, iar pentru implicarea clienților au fost analizate metode precum QFD, Metoda celor 9 ecrane, cele 8 legi ale evoluției sistemelor și cele 40 de principii inventive TRIZ. În acest context, au fost dezvoltate șase aplicații pentru co-crearea conceptelor:

- Aplicația #6: Co-stabilirea soluțiilor conceptuale folosind Matricea Contradicțiilor, cei 39 de parametri și cele 40 de principii inventive;
- Aplicația #7: Co-generarea conceptelor prin Metoda celor 9 ecrane;
- Aplicația #8: Co-generarea conceptelor folosind indicatorii CREAX;
- Aplicația #9: Co-generarea conceptelor pe baza legilor evoluției sistemelor tehnice;
- Aplicația #10: Sortarea conceptelor;
- Aplicația #11: Stabilirea conceptului optim.

A. Instrumentul/Aplicația #6. Co-stabilirea soluțiilor conceptuale generice (SCG) și specifice utilizând Matricea Contradicțiilor, Cei 39 de Parametri și Cele 40 de Principii Inventive (SCS)

Folosind cei 39 de parametri, cele 40 de principii inventive ale lui Altshuler (Altshuler, 1997; Cavalluchi, 2001) și matricea contradicțiilor, pe baza unui model creat de către autoare (cu implicarea grupurilor A, B și D), au fost formulate patru contradicții preluate din acoperișul casei calității (fig. 7.15) conform celor prezentate în tabelul 7.13, pentru studiul de caz SNCFL. Folosind programul software CREAX au fost stabilite principiile inventive pe baza cărora au fost formulate 24 de concepte de către grupurile A și B, dintre care echipa de dezvoltare a selectat 18, pentru studiul de caz SNCFL.

Tabelul 7.13. Formularea contradicțiilor tehnice (Adaptare după Ionescu, 2018 pentru cazul produsului SNCFL)

Nr. crt.	Caracteristica/parametrul care se îmbunătățește			Caracteristica/Parametrul care se înrăutățește				Principii inventive
	Denumirea caracteristicii (parametrului)	Direcția de îmbunătățire dorită/ Categorica Taguchi	Parametrul TRIZ echivalent (P1...P39)	Denumirea caracteristicii (parametrului)	Direcția de îmbunătățire dorită/ Categorica Taguchi	Efectul nedorit	Parametrul TRIZ echivalent (P1...P39)	
1	Suprafața totală acoperită de un modul	▲ GTB	P6. Area of stationary object	Nr. de module	▲ GTB	Descresște	P36. Device complexity	1, 18, 36
	C1. Când se îmbunătățește/crește suprafața totală acoperită de un modul (P6), se înrăutățește/descresște parametrul număr de module (P36).							
2	Suprafața totală acoperită de un modul	▲ GTB	P6. Area of stationary object	Nr. cicluri de udare	▼ STB	Crește	P26. Quantity of substance	2, 18, 40, 4
	C2. Când se îmbunătățește/crește suprafața totală acoperită de un modul (P6), se înrăutățește/crește numărul de cicluri de udare (P26)							
3	Suprafața totală acoperită de un modul	▲ GTB	P6. Area of stationary object	Masa unui modul	▼ STB	Crește	P2. Weight of stationary object	30, 2 14, 18
	C3. Când se îmbunătățește/crește suprafața totală acoperită de un modul (P6), se înrăutățește/crește masa unui modul (P2)							
4	Puterea consumată	▼ STB	P22. Loss of energy	Debitul de lichid	X NTB	Abateri de la valoarea nominală	P23. Loss of substance	35, 27, 2, 37
	C4. Când se îmbunătățește/descresște puterea consumată (P22), se înrăutățește (se abate de la valoarea țintă) parametru debit de lichid (P23)							

B. Instrumentul/Aplicația #7. Co-generarea conceptelor utilizând metoda celor 9 ecrane

În scopul prezentei lucrări, în figura 7.28 a fost adaptată metoda celor 9 ecrane pentru studiul evoluției cerințelor clienților și, respectiv, studiul evoluției caracteristicilor/specificațiilor. Prognoza evoluției în viitor a acestora poate fi utilizată în culegerea vocii clientului, pentru descoperirea cerințelor latente sau pentru conceperea de noi caracteristici încântătoare conform modelului lui Kano.

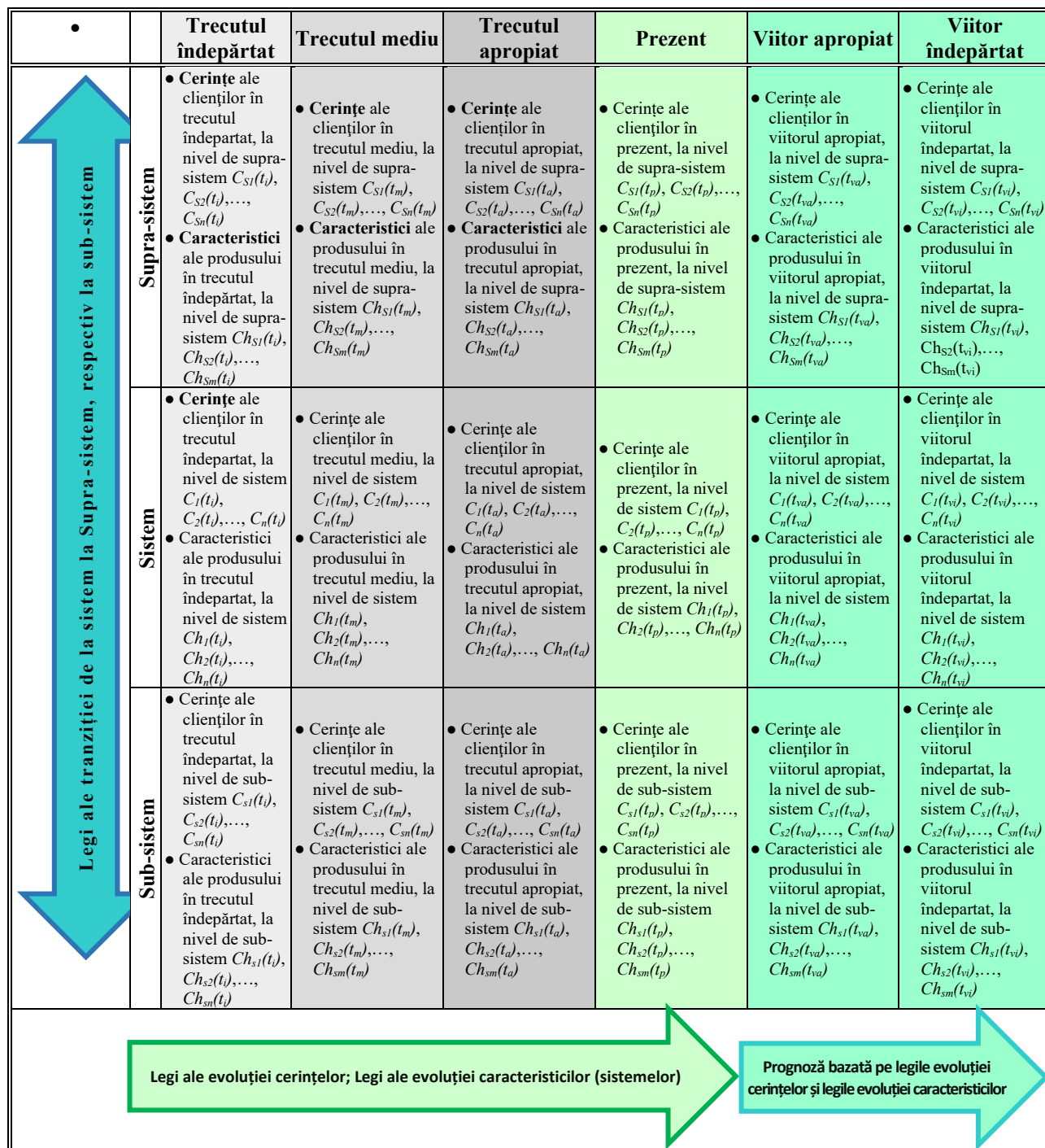


Figura 7.28. Metoda celor 9 ecrane aplicată pentru studiul cerințelor și caracteristicilor

C. Instrumentul/Aplicația #8. Co-generarea conceptelor folosind indicatorii CREAX

O altă metodă prin care pot fi co-generate conceptele o reprezintă cei 28 de indicatori Creax (Ionescu et. al, 2012). Studiind evoluția după fiecare indicator se acordă o notă pe scara de la 1 la 10 pentru situația actuală în care se află produsul, se propun soluții de îmbunătățire prin care evoluția să fie împinsă cu unul sau mai mulți pași către idealitate și apoi se reevaluează noua situație pe o scară de la 1 la zece. Analiza comparativă se poate realiza prin reprezentarea acestor note într-o diagramă radar pentru produsul existent și pentru produsul îmbunătățit. Diferența între aplicarea indicatorilor CREAX din literatura de specialitate (Ionescu et. al, 2012) și prezenta aplicație adaptată pentru produsele co-create este aceea că notele pentru produsul actual și pentru produsul îmbunătățit se acordă împreună cu cele două grupuri A și B.

D. Instrumentul/Aplicația #9. Co-generarea conceptelor folosind cele 8 legi ale evoluției sistemelor tehnice

Cele opt legi ale evoluției sistemelor tehnice, enunțate de către Altshuler (Altshuler, 1984; Cavalluchi, 2001) pot fi aplicate pentru dezvoltarea produselor, într-o analiză sistemică. Astfel, fiecare produs este analizat prin prisma modului în care respectă aceste legi și, în funcție de diferențe, pot fi propuse soluții conceptuale pentru îmbunătățire. În cazul co-proiectării conceptuale această activitate este concepută a fi realizată de către echipa de dezvoltare (D) împreună cu grupul A pentru clasele 1-4 și, respectiv, de către echipa de dezvoltare (D) împreună cu grupul A și grupul B pentru clasele de produse 5-7 (Fig. 7.25).

7.4. METODE, TEHNICI ȘI INSTRUMENTE APLICABILE ÎN STADIUL DE CO-PROIECTARE ARHITECTURALĂ

În stadiul de co-proiectare arhitecturală se realizează structura preliminară a produsului și se pun în evidență subsistemele acestuia și legăturile dintre acestea, cu participarea directă a potențialilor clienți/utilizatori, respectiv, a grupurilor A și/sau B, în funcție de clasa produsului. Co-participarea grupurilor A și/sau B poate interveni în etapele de stabilire a subsistemelor produsului, de stabilire a topografiei subsistemelor/modulelor/subansamblurilor produsului și, respectiv, de stabilire a gradului de diferențiere pentru diferite variante ale produsului în care se realizează combinații ale modulelor și se stabilesc extra-opțiuni.

7.5. METODE, TEHNICI ȘI INSTRUMENTE APLICABILE ÎN STADIUL DE CO-PROIECTARE DE DETALIU

Co-proiectarea constructivă de detaliu este un stadiu al proiectării în care se realizează proiectarea finală sau de detaliu a produsului, cu implicarea directă a clienților/consumatorilor (grupurile A și/sau B, în funcție de clasa produsului). Se consideră că, în acest stadiu, o atenție deosebită trebuie acordată aspectelor referitoare la design și ergonomie care trebuie analizate din multiple puncte de vedere, împreună cu specialiștii (A) și cu potențialii clienți/utilizatori (B).

Capitolul 8. PROIECTAREA DE DETALIU A METODOLOGIEI DE DEZVOLTARE A PRODUSELOR CO-CREATE

Capitolul detaliază metodologia de dezvoltare a produselor co-create, structurată în stadii, etape și faze, prin integrarea metodelor propuse de autoare și a unor tehnici din literatura de specialitate.

8.1. STADIUL 1. CO-PROIECTAREA COMPETITIVĂ A PRODUSULUI

Acest stadiu cuprinde trei etape, fiecare cuprinzând la rândul lor mai multe faze. Stabilirea nevoii și a produsului potențial, întâia etapă, constă în definirea nevoii nesatisfăcute de alte produse existente, identificând produsul potențial și cel generalizat. Echipa de dezvoltare (D) analizează contextul, oportunitățile și definește misiunea produsului. (fig. 8.1).

A doua etapă, co-stabilirea cerințelor de piață, implică identificarea stakeholderilor relevanți, iar echipa D colectează „vocea clientului” prin metode clasice (interviuri, chestionare, focus grupuri). Se aplică analize avansate privind evoluția cerințelor în timp, folosind legile formulate în teza de doctorat și aplicații informatice dedicate. Co-stabilirea importanței cerințelor implică grupurile A (experți) și B (consumatori), cu procesarea notelor în aplicația #1. **Co-stabilirea valorilor țintă și clasificarea caracteristicilor, este o etapă care vizează specificațiile produsului și include: Analiza concurenței** – determinarea performanțelor și specificațiilor rivalilor; **Corelarea cerințe-caracteristici** – evaluată cu aplicația #2, prin note de corelație; **Stabilirea valorilor țintă și limită** – realizată cu aplicația #3, conform metodelor Taguchi și modelului Kano; **Clasificarea Kano** – echipa D propune caracteristici încântătoare pentru avantaj competitiv; **Modelare matematică** – se definesc relații formale între cerințe și caracteristici, folosind structuri algebrice și modele Kano/IF-Kano pentru predicții evolutive și dezvoltarea de aplicații informatice

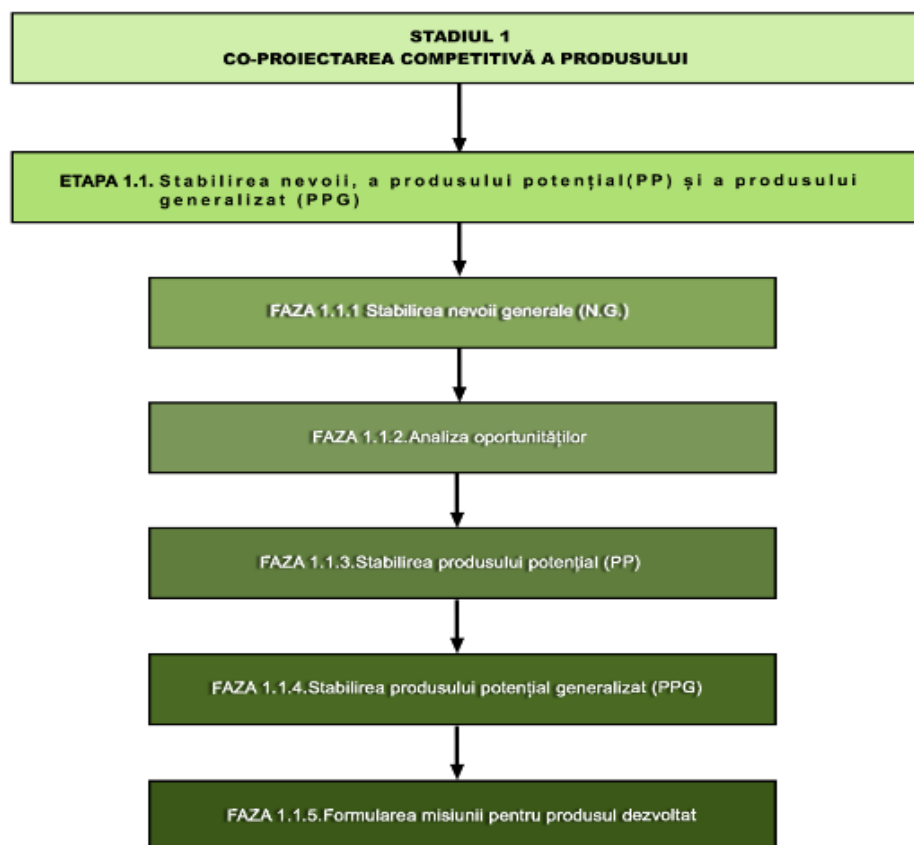


Fig.8.1. Fazele componente ale etapei 1.1, de stabilire a nevoii produsului potențial și a produsului generalizat

8.2. STADIUL 2. CO-PROIECTAREA FUNCȚIONALĂ

Stadiul de co-proiectare funcțională este compus din mai multe etape după cum urmează: stabilirea modului de funcționare a produsului, stabilirea implicațiilor funcționale ale cerințelor, stabilirea principalelor categorii de funcții, modelarea funcțională, ordonarea și ierarhizarea funcțiilor din punct de vedere al valorii de întrebuințare și stabilirea fenomenelor prin care pot fi îndeplinite funcțiile. Acest stadiu este caracterizat prin faptul că procesul de co-creare este mai puțin reprezentat. Cu excepția etapei 2.5, toate celelalte etape sunt realizate exclusiv de către echipa de dezvoltare. Pentru etapa 2.5, referitoare la ordonarea și ierarhizarea funcțiilor din punct de vedere al valorii de întrebuințare, se consideră importantă intervenția grupului A pentru clasele de produse 1 - 4 și intervenția grupurilor A și B pentru clasele de produse 5-7.

8.3. STADIUL 3. CO-PROIECTAREA CONCEPTUALĂ A PRODUSULUI

Stadiul de co-proiectare conceptuală a produsului presupune parcurgerea mai multor etape în care se realizează co-generarea conceptelor utilizând diverse metode, tehnici și aplicații adaptate pentru cazul produselor co-create, stabilirea conceptelor parțiale și totale, sortarea conceptelor și, în final, stabilirea conceptului optim. În etapa de Co-generare a conceptelor parțiale și totale se generează un număr mare de concepte, implicând echipe mixte (grupuri A și B) și multiple metode. Au fost utilizate metode precum TRIZ, QFD, Taguchi, cei 9 ecrane, indicatorii de idealitate (clasici și CREAX), legile evoluției sistemelor tehnice, analiza Su-Field, analogia și extrapolarea. În figura 8 10 se prezintă identificarea unor etape ale metodologiei în structura casei calității.

Pentru fiecare funcție critică a produsului se identifică fenomene și principii tehnice, din care rezultă mai multe soluții conceptuale. Prin analiza morfologică, combinațiile cele mai fezabile sunt selectate pentru a forma un nomenclator de concepte integrale. Pe baza unei aplicații simple, din nomenclatorul de concepte rezultat, cu ajutorul grupurilor A și/sau B, în funcție de clasa produsului, pot fi sortate patru până la opt concepte. Stabilirea conceptului optim se poate realiza printr-o aplicație specifică cu ajutorul grupurilor A și/sau B sau prin aplicarea metodei AHP – Analytic Hierarchy Process de către echipa de dezvoltare. Rezultă, în acest fel, conceptul optim care va fi dezvoltat în continuare de detaliu.

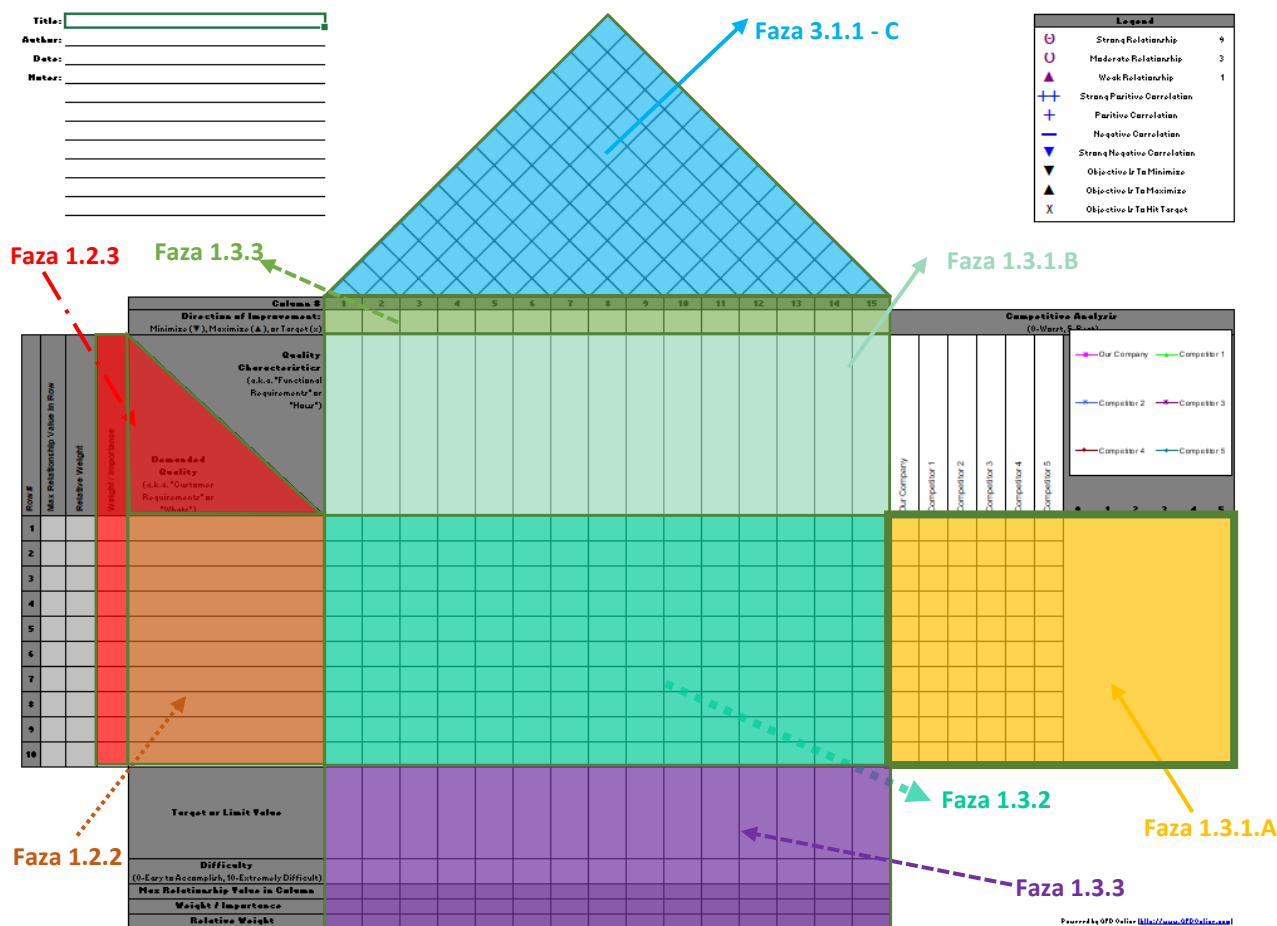


Fig.8.10. Etape ale metodologiei corespunzătoare Casei Calității

Studiul de caz nr. 8.1. Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii – Co-stabilirea soluțiilor conceptuale generice și specifice metoda Su-Field**1. Analiza și înțelegerea sistemului (context)**

Sistemul natural de climatizare și filtrare a luminii folosește plante naturale și elemente pasive (cum ar fi materiale poroase sau membrane translucide) pentru răcirea aerului (prin evaporare, umbră sau absorbția căldurii) și, de asemenea, pentru filtrarea luminii (reducerea intensității sau difuzarea razelor UV).

2. Identificarea componentelor Su-Field (S_1 și S_2)

Substanța	Element fizic echivalent	Tip Su-Field
S_1	Aerul din încăperea	Substanță
S_2	Plante / materiale filtrante / membrane	Substanță
F (Câmp)	Câmp natural: termic / luminos	Câmp

3. Evaluarea interacțiunii actuale (fig. 8.12)

- Dacă sistemul răcește și filtrează eficient → Su-Field complet și funcțional.
- Dacă lumina filtrată e prea slabă sau aerul nu se răcește suficient → sistem insuficient.
- Dacă plantele blochează lumina complet sau mențin umezeala excesivă → efecte dăunătoare.

4. Posibile transformări Su-Field pentru îmbunătățirea sistemului (fig. 8.13)

Problemă identificată	Standard TRIZ – Su - Field sugerat	Acțiune recomandată
Răcirea este insuficientă	Adăugarea unui alt câmp	Introducerea unui flux de aer controlat
Filtrarea luminii e prea intensă	Înlocuire S_2 și/sau F	Folosirea unui aranjament de plante cu transparență variabilă
Umiditatea produsă este excesivă	Introducerea unui S_3 absorbant	Adăugarea unui material higroscopic

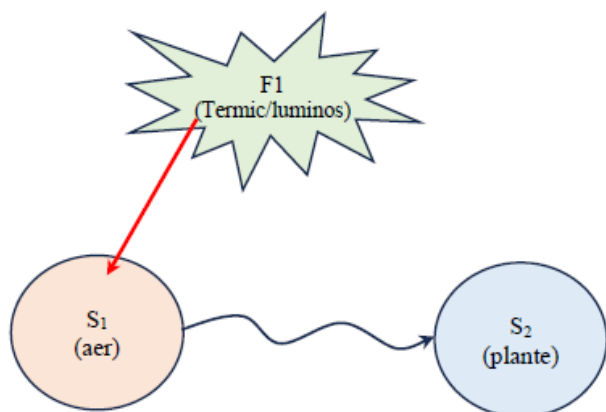


Fig. 8.12. Structura inițială a sistemului Su-Field

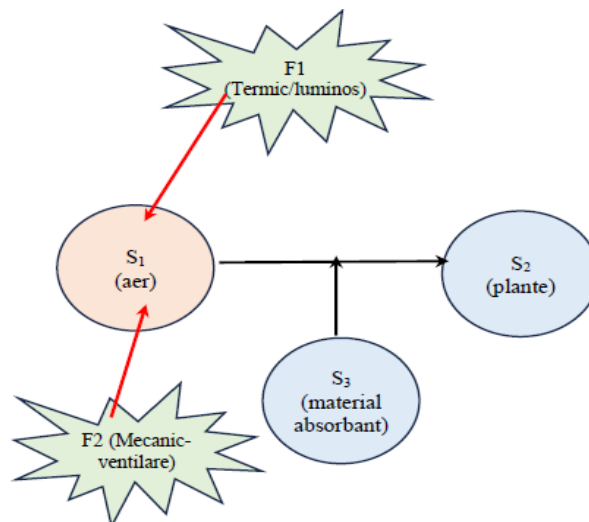


Fig. 8.13. Structura îmbunătățită a sistemului Su-Field

8.4. STADIUL 4. CO-PROIECTAREA ARHITECTURALĂ

Co-proiectarea arhitecturală reprezintă cel de-al patrulea stadiu în cadrul căruia se realizează modelul schematic al produsului, stabilirea subsistemelor produsului, stabilirea topografiei sistemelor, modulelor/subansamblurilor, stabilirea interacțiunilor, stabilirea gradului de determinare pentru diferite variante ale produsului, stabilirea implicațiilor privind costurile de fabricație și stabilirea arhitecturii finale a produsului.

Co-stabilirea subsistemelor implică 11 faze esențiale: Stabilirea modulelor alternative - oferă flexibilitate utilizatorului în alegerea configurației; Gradul de modularizare - reflectă posibilitățile de personalizare și eficiența în producție; Aprovizionarea și standardizarea subansamblurilor - contribuie la eficiență, costuri reduse și colaborare inter-organizațională; Co-stabilirea principalelor subsisteme - implică colaborarea echipei cu grupurile A și B, în funcție de clasele de produs; Gradul de simplitate - este analizat prin indicatori de modularitate, standardizare și aprovizionare; Propunerile de unificare și normalizare - urmăresc optimizarea designului; Stabilirea elementelor consumabile și a celor supuse uzurii - vizează fiabilitatea, ergonomia și sustenabilitatea; Gradul de flexibilitate - se evaluează prin costuri și timp de adaptare, precum și prin capacitatea de a îndeplini funcții multiple; Recondiționare, reutilizare, refabricare - criterii esențiale pentru sustenabilitate și economia circulară; Gradul de adaptare - este analizat prin posibilitatea de personalizare și integrare în alte sisteme.

Se realizează o optimizare topologică pentru distribuirea eficientă a componentelor, asigurând rezistență structurală și experiență intuitivă pentru utilizator. Diferențierea produsului este realizată prin combinații de module și extraopțiuni, evaluată pe criterii funcționale, estetice și tehnologice, cu metode multicriteriale. Co-crearea poate crește costurile inițiale, dar reduce riscurile comerciale pe termen lung. Modelul de cost propus include componente fixe, co-create și externalizate, cu formule detaliate de calcul al costurilor în funcție de numărul și tipul variantelor alese de clienți. Pe baza tuturor etapelor anterioare, se stabilește arhitectura finală a produsului, care reflectă echilibrul între funcționalitate, costuri, sustenabilitate și preferințele utilizatorilor implicați în procesul de co-creare.

8.5. STADIUL 5. CO-PROIECTAREA DE DETALIU

Co-proiectarea de detaliu reprezintă etapa finală a metodologiei dezvoltate în această teză, incluzând activități esențiale precum: dimensionări și precizii, ergonomie, design industrial, selecția materialelor, verificarea solicitărilor, simulări funcționale și elaborarea desenelor tehnice.

Capitolul 9. CONTRIBUȚII PRIVIND ELABORAREA UNUI NOU MODEL PENTRU EVALUAREA PERSONALITĂȚII PRODUSELOR

9.1. NECESITATEA ELABORĂRII UNUI NOU MODEL PENTRU EVALUAREA PERSONALITĂȚII PRODUSELOR

Având în vedere faptul că teoria congruenței personalității este controversată, precum și alte aspecte critice evidențiate în capitolul 3, se consideră că este necesară dezvoltarea unui nou model pentru evaluarea personalității produselor, adaptat realităților complexe ale procesului de dezvoltare a produselor, în general, și a produselor co-create, în particular.

9.2. ELABORAREA UNUI NOU MODEL DE EVALUARE A PERSONALITĂȚII PRODUSULUI - MODELUL PERSONALITATE – DISPOZIȚIE - CONFORT

Având în vedere neajunsurile și controversele legate teoria congruenței personalității produselor, în cadrul prezentei cercetări este propusă o nouă metodologie care include trei mari categorii de indicatori, respectiv indicatori privind **personalitatea** produselor (I), indicatori asociați **dispoziției** indusă de produs în ceea ce îl privește pe utilizator (Mood) (J) și indicatori privind **confortul** utilizatorului (K). Pentru măsurarea indicatorilor s-a utilizat o scală Likert cu 7 puncte, variind de la satisfacție extrem de mică (1) la satisfacție extrem de mare (7). (Linkert, 2024).

I. INDICATORUL PERSONALITĂȚII PRODUSULUI - I

Personalitatea reprezintă un concept complex care implică partea estetică, aspecte privind identitatea produsului și a mărcii, impactul emoțional pe care îl creează produsul, impactul ambiental natural și calitatea produsului analizat. În prezenta teză de doctorat se propune a se lua în considerare semnificația și toate aspectele personalității ca element cheie în determinarea indicatorilor de personalitate ai unui produs în domeniul designului industrial. Prin explorarea aprofundată a relației consumator-produs, cercetarea urmărește să determine modul în care diferiți indicatori de personalitate influențează percepțiile și reacțiile emoționale ale utilizatorilor.

Având în vedere aceste aspecte se propune ca indicatorul personalității să reprezinte o sumă ponderată a cinci indicatori principali după cum urmează. (Tabelul 9.1).

Tabelul 9.1. Structura indicatorilor modelului I-J-K

Indicatorul major	Indicatori principali	Indicatori secundari	Indicatori terțiari
I - INDICATORUL PERSONALITĂȚII PRODUSULUI	a. Indicatorul esteticii (aspectului vizual) - I ₁	a1. Indicatorul formei - I ₁₁	I ₁₁₁ – Naturală (Organică)
			I ₁₁₂ – Agreabilă (Plăcută)
			I ₁₁₃ – Adecvată (Potrivită)
			I ₁₁₄ – Funcțională (Utilizabilă)
		a2. Indicatorul alurii - I ₁₂	I ₁₂₁ – Armonie (Frumoasă)
			I ₁₂₂ – Proportie (Atrăgător)
			I ₁₂₃ – Echilibru (Simetrie)
			I ₁₂₄ – Corespondență de forme și culori (Potrivire)
		a3. Indicatorul culorii - I ₁₃	I ₁₃₁ – Plăcută (Agreabilă)
			I ₁₃₂ – Adecvată (Potrivită)
			I ₁₃₃ – Semnificativă (Evidentă)
			I ₁₃₄ – Sugestivă (Intuitivă)
			I ₁₃₅ – Armonizantă
		a4. Indicatorul texturii - I ₁₄	I ₁₄₁ – Funcțională (Utilizabilă)
			I ₁₄₂ – Estetică
			I ₁₄₃ – Combinații adecvate (Mixuri potrivite)
	b. Indicatorul privind identitatea produsului și a mărcii - I ₂	b1. Temporală- I ₂₁	I ₂₁₁ – Trecut (Atunci)
			I ₂₁₂ – Prezent (Acum)
			I ₂₁₃ – Viitor (Atunci)
		b2. Spațială- I ₂₂	I ₂₂₁ – Rural (1) ↔ Urban (7)
			I ₂₂₂ – Puncte cardinale Est (1) ↔ Vest (7)
			I ₂₂₃ – Acasă (1) ↔ Birou (7)
			I ₂₂₄ – Afară (1) ↔ Înăuntru (7)
		b3. Tehnologică- I ₂₃	I ₂₃₁ – Artizanal
			I ₂₃₂ – Industrial
			I ₂₄₁ – Autentic

		b4.Autenticitate- I ₂₄	I ₂₄₂ – Derivat
		b5.Sofisticare- I ₂₅	I ₂₅₁ – Simplu I ₂₅₂ - Rafinat
		b6.Scară- I ₂₆	I ₂₆₁ - Scară largă I ₂₆₂ - Scară redusă
	c.Indicatorul impactului emoțional – I ₃	Sentimentul aventurii - I ₃₁	I ₃₁₁ – Noutate I ₃₁₂ – Originalitate I ₃₁₃ – incitarea la folosire/încercare/explorare capacități
			I ₃₂₁ – Eliberarea de constrângeri I ₃₂₂ – Libertate de mișcare I ₃₂₃ – Libertate de acțiune I ₃₂₄ – Libertate de Exprimare
			I ₃₃₁ – Siguranță (încredere, absenta situațiilor neprevăzute) I ₃₃₂ – Securitate (Lipsa oricărei posibilități de afectare fizica/intelectuala) I ₃₃₃ – Stabilitate (Constanta, invariabilitate în răspuns)
		Sentimentul stimulării simțurilor - I ₃₄	I ₃₄₁ – Vizual I ₃₄₂ – Olfactiv I ₃₄₃ – Tactil
			I ₃₅₁ – Confirmarea propriei valori I ₃₅₂ – Confirmarea calităților proprii
			I ₃₆₁ – Autoritate (Imperativitate, decizie, responsabilitate) I ₃₆₂ – Control (Stăpânirea acțiunilor/situațiilor) I ₃₆₃ – Supremație (Superioritate, dominantă, poziție)
		Sentimentul încrederii în sine - I ₃₅	
		Sentimentul puterii - I ₃₆	
	d. Indicatorul privind impactul ambiental natural - I ₄	Prezervare I ₄₁	I ₄₁₁ – Neutralitate față de mediu I ₄₁₂ – Consum redus de energie I ₄₁₃ – Consum redus de apă
		Reciclare - I ₄₂	I ₄₂₁ – Permite reciclarea I ₄₂₂ – Se pretează la reciclare I ₄₂₃ – Biodegradabilitate
		Poluare - I ₄₃	I ₄₃₁ – Afectarea mediului (amprentă de carbon redusă) I ₄₃₂ – Degajarea noxe I ₄₃₃ – Contracurarea elemente poluante
	e. Indicatorul privind calitatea suprafeței-I ₅	Finisare - I ₅₁	I ₅₁₁ – Remarcabilă I ₅₁₂ – Deosebită I ₅₁₃ – Comentabilă I ₅₁₄ – Comparabilă
		Rugozitate - I ₅₂	I ₅₂₁ – Funcțională I ₅₂₂ – Estetică I ₅₂₃ – Combinații adecvate
II. INDICATORUL DISPOZIȚIEI (Stări de spirit – „Mood”) - J	J ₁ - Prietenie	-	Ostil (1) ↔ Prietenos (7)
	J ₂ - Agreabil	-	Dezagreabil (1) ↔ Agreabil (7)
	J ₃ - Liniștit	-	Îngrijorat (1) ↔ Liniștit (7)
	J ₄ - Relaxat	-	Încordat/tensionat (1) ↔ Relaxat (7)
	J ₅ - Lămurit	-	Confuz (1) ↔ Lămurit (7)
	J ₆ – Sigur pe sine	-	Nesigur (1) ↔ Sigur (pe sine) (7)
	J ₇ - Entuziasm	-	Apatic/plictisit (1) ↔ Entuziast (7)
	J ₈ - Energic	-	Molatic (1) ↔ Energic (7)
III. INDICATORUL CONFORTULUI - K	a. Indicatorul privind ergonomia -K ₁	Ușurința folosirii fizice - K ₁₁	K ₁₁₁ – Efort K ₁₁₂ – Poziție K ₁₁₃ – Randament K ₁₁₄ – Ambidextrie
		Ușurința folosirii cognitive - K ₁₂	K ₁₂₁ – Efort mental de utilizare minim K ₁₂₂ – Intuitivitatea folosirii
		Siguranța în folosire - K ₁₃	K ₁₃₁ – Absenta risc K ₁₃₂ – Lipsă Hazard/întâmplare K ₁₃₃ - Stabil
		Confortul fizic - K ₁₄	K ₁₄₁ – Comod K ₁₄₂ – Facil K ₁₄₃ – Agreabil K ₁₄₄ – Îndemânos
		Confortul mental - K ₁₅	K ₁₅₁ – Nesolicitant K ₁₅₂ – Relaxant K ₁₅₃ - Destinzător
	b. Adecvanta fizică K ₂₁		K ₂₁₁ – Adecvat pentru sport K ₂₁₂ – Adecvat pentru mișcare în aer liber K ₂₂₁ – Educația copiilor

b. Indicatorul privind impactul ambiental social- K ₂	Adecvanță educativă K ₂₂	K ₂₂₂ – Educația (continuă) a adulților
	Adecvanță recuperativă K ₂₃	K ₂₃₁ – Destindere K ₂₃₂ – refacere, convalescența
c. Indicatorul privind Durabilitatea - Fiabilitatea-K ₃	Durabilitate K ₃₁	K ₃₁₁ – Comportare în timpul duratei de viață K ₃₁₂ – Cicluri de funcționare K ₃₁₃ – Durata (ciclul) de viață
		K ₃₂₁ – Fără defectiuni
		K ₃₂₂ – Întreținere redusă
	Fiabilitate K ₃₂	

a. Indicatorul esteticii (aspectului vizual) - I₁. Estetica, ca prim vector al percepției utilizatorului, joacă un rol esențial în definirea valorii unui produs industrial, reprezentând un punct de echilibru între funcționalitate și expresivitate vizuală. Deși controversată în literatura de specialitate – unde axioma „forma urmează funcției” a fost adesea criticat (Sareh, 2015) – estetica este astăzi înțeleasă ca o componentă complexă care implică percepții vizuale, emoționale și senzoriale. În cadrul acestei cercetări, indicatorul esteticii (I₁) este conceptualizat ca o sumă ponderată de patru indicatori secundari: **forma (I₁₁)**, **alura (I₁₂)**, **culoarea (I₁₃)** și **textura (I₁₄)**.

b. Indicatorul privind identitatea produsului și a mărcii - I₂. În cadrul designului industrial, acest indicator are un rol esențial în diferențierea produselor pe piață. Acesta integrează elemente precum aspectul vizual, funcționalitatea, materialele utilizate, precum și simbolurile sau logo-urile asociate, contribuind la construirea unei identități coerente de brand și la comunicarea valorilor acestuia. În mod particular, personalitatea produsului este definită prin trăsături precum inovația, fiabilitatea sau accesibilitatea, influențând direct percepția consumatorilor și procesul decizional de cumpărare. Pentru o abordare structurată, indicatorul I₂ este detaliat prin șase sub-indicatori secundari, fiecare reflectând o dimensiune specifică a identității de produs: I₂₁ – Dimensiunea temporală - examinează legătura produsului cu trecutul, prezentul sau viitorul, influențând relevanța sa pe termen lung; I₂₂ – Dimensiunea spațială: analizează contextul cultural și geografic de utilizare, influențând adaptabilitatea și poziționarea pe piață; I₂₃ – Dimensiunea tehnologică: distinge între produse artisanale și industriale, aspect cu impact asupra percepției de autenticitate și eficiență; I₂₄ – Autenticitatea: un factor cheie în consolidarea încrederii consumatorilor și în diferențierea față de produse derivate; I₂₅ – Sofisticarea: reflectă gradul de complexitate și rafinament, definind segmentul țintă și percepția de calitate; I₂₆ – Scara: se referă la nivelul de producție (scară largă versus redusă), influențând atât strategia de branding, cât și accesibilitatea produsului. Acești sub-indicatori permit o evaluare detaliată a identității produsului, susținând demersul ingineresc și strategic în proiectarea de produse cu un avantaj competitiv clar și o identitate puternică în contextul actual al pieței.

c. Indicatorul impactului emoțional - I₃. Indicatorul impactului emoțional măsoară capacitatea unui produs, serviciu sau brand de a influența stările emoționale ale utilizatorului, având un rol esențial în construirea unei relații solide între consumator și brand. Impactul emoțional contribuie direct la fidelizarea clienților (crearea unei identități puternice pentru produs) deciziei de cumpărare a consumatorilor (emoții care pot fi declanșate prin utilizarea produselor). Pentru indicatorul privind impactul emoțional au fost propuși 6 indicatori secundari, referitori la o serie de aspecte relevante după cum urmează: Sentimentul aventurii (I₃₁) - Măsoară capacitatea produsului de a stimula explorarea și curiozitatea, fiind asociat cu activități de turism, sporturi extreme și vehicule de teren; Sentimentul independenței (I₃₂) - Reflectă produsele care permit utilizatorilor să acționeze autonom, contribuind la un sentiment de control personal, întâlnit în tehnologie și soluții de transport personal; Sentimentul securității (I₃₃) - Indică produsele care oferă protecție și încredere utilizatorului, cum ar fi echipamentele de protecție și sistemele de securitate; Sentimentul stimulării simțurilor (I₃₄) - Produsele care intensifică percepțiile senzoriale, cum ar fi parfumurile, cosmeticele și produsele alimentare, creând o experiență plăcută; Sentimentul încrederii în sine (I₃₅) - Descrie impactul produselor care îmbunătățesc stima de sine a utilizatorilor; Sentimentul puterii (I₃₆) - Reflectă produsele care conferă utilizatorilor un sentiment de control și autoritate, fiind asociate cu echipamente de performanță în afaceri sau sporturi extreme.

d. Indicatorul privind impactul ambiental natural - I₄. Indicatorul privind impactul ambiental natural (I₄) analizează efectul unui produs asupra mediului, abordând aspecte esențiale precum resursele naturale, biodiversitatea, poluarea și schimbările climatice. Evaluarea acestui indicator poate include aspecte precum durabilitatea materialelor, reciclabilitatea acestora, emisiile de carbon generate pe parcursul întregului ciclu de viață al produsului și eficiența proceselor de producție, astfel: Prezerare (I₄₁) - Se evaluează impactul unui produs asupra conservării resurselor naturale, promovând utilizarea materialelor durabile și regenerabile și maximizarea duratei de viață a produsului pentru a reduce deșeurile; Reciclare (I₄₂) - Se analizează capacitatea unui produs de a fi reciclat sau reutilizat la sfârșitul ciclului său de viață, încurajând procesele de

reciclare și reducerea deșeurilor; Poluare (I_{43}) - Măsoară impactul asupra poluării aerului, apei și solului pe întreaga durată de viață a produsului.

e. Indicatorul privind calitatea suprafeței - I_5 . Indicatorul măsoară nivelul de excelență al finisajului vizual și tactil al unui produs, reflectând atât aspectul estetic, cât și performanța funcțională și durabilitatea acestuia. Pentru indicatorul privind calitatea suprafeței au fost propuși doi indicatori secundari, referitori la o serie de aspecte relevante: Finisarea (I_{51}) - reprezintă prelucrarea finală a suprafeței pentru a asigura o textură uniformă și estetică, influențând atât aspectul vizual, cât și rezistența produsului; Rugozitatea (I_{52}) - Se referă la micro-irregularitățile de pe suprafața produsului, care afectează performanța acestuia prin influențarea aderenței, frecării și uzurii, având un impact estetic și funcțional.

Indicatorul major al personalității produsului I se determină ca o sumă ponderată a celor cinci indicatori principali $I_1, I_2, \dots, I_5$:

$$I = \sum_{n=1}^5 \delta_n \cdot I_n \quad (9.2)$$

II. INDICATORUL DISPOZIȚIEI (Stării de spirit – „Mood”) - J

În designul de produse cu personalitate și co-create, înțelegerea stărilor de spirit este esențială, deoarece emoțiile utilizatorilor impactează creativitatea, colaborarea și implicarea în procesul de dezvoltare. Se propun opt indicatori pentru evaluarea personalității produselor, corelați cu stările emoționale ale utilizatorilor. Pentru evaluarea personalității produselor se propun opt indicatori care să reflecte cele mai relaxante stări de spirit, aceștia fiind prezentați în tabelul 9.7.

Tabelul 9.7. Indicatorii principali ai dispoziției indusă de produs

Indicator principal	Evaluare							Calcul Indicator major J
J ₁ - Prietenie	Ostil (1) ↔ Prietenos (7)							$J = \sum_{k=1}^8 \omega_k \cdot J_k$
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₂ - Agreabil	Dezagreabil (1) ↔ Agreabil (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₃ - Liniștit	Îngrijorat (1) ↔ Liniștit (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₄ - Relaxat	Încordat/tensionat (1) ↔ Relaxat (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₅ - Lămurit	Confuz (1) ↔ Lămurit (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₆ – Sigur pe sine	Nesigur (1) ↔ Sigur (pe sine) (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₇ - Entuziasm	Apatic/plictisit (1) ↔ Entuziast (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	
J ₈ - Energic	Molatic (1) ↔ Energic (7)							
	1	2	3	4	5	6	7	

III. INDICATORUL CONFORTULUI – K

a. Indicatorul privind ergonomia - K_1 . Indicatorul privind ergonomia se axează pe integrarea principiilor ergonomice pentru a crea produse confortabile, sigure și ușor de utilizat. Acesta analizează modul în care designul poate fi adaptat pentru a răspunde nevoilor utilizatorilor, optimizând interacțiunea dintre aceștia și produs. Lucrarea propune soluții de design care combină ergonomia cu personalitatea produsului pentru a îmbunătăți satisfacția și eficiența utilizării, pe baza a cinci indicatori secundari: Ușurința folosirii

fizice (K_{11}) – Are în vedere factori precum greutatea, dimensiunile și forma; Ușurința folosirii cognitive (K_{12}) – Măsoară cât de ușor este pentru utilizator să înțeleagă și să folosească produsul din punct de vedere mental; Siguranța în folosire (K_{13}) – Evaluează gradul de siguranță al produsului, prevenind accidentele prin caracteristici care minimizează riscurile mecanice, electrice sau chimice; Confortul fizic (K_{14}) – Se referă la cât de bine susține un produs nevoile fizice ale utilizatorului, reducând oboseala și prevenind disconfortul pe termen lung; Confortul mental (K_{15}) – Măsoară impactul produsului asupra stării mentale și cognitive a utilizatorului, vizând reducerea stresului și îmbunătățirea experienței generale prin design intuitiv și eficient.

b. Indicatorul privind impactul ambiental social- K_2 . Indicatorul măsoară impactul unui produs asupra mediului și comunității pe întregul său ciclu de viață, având în vedere atât aspectele ecologice, cât și cele sociale. Indicatorul promovează crearea de produse care nu doar că îndeplinesc cerințele funcționale și estetice, dar și respectă standardele ecologice și sociale, pe baza a trei indicatori: Adecvanța fizică K_{21} - analizează măsura în care un produs răspunde cerințelor ergonomice și funcționale ale utilizatorului, optimizând interacțiunea dintre utilizator și produs, prin adaptarea la nevoile acestuia și la mediul de utilizare; Adecvanța educativă K_{22} - se referă la capacitatea unui produs de a sprijini procesul educativ, stimulând învățarea și dezvoltarea abilităților utilizatorului, fie prin funcționalități specifice, fie prin promovarea creativității și gândirii critice; Adecvanța recuperativă K_{23} - măsoară eficiența unui produs în susținerea procesului de recuperare fizică sau mentală a utilizatorului, prin designul ergonomic și adaptat nevoilor celor care se află într-un proces de recuperare.

c. Indicatorul privind Durabilitatea - Fiabilitatea- K_3 . Indicatorul se referă la capacitatea unui produs de a menține performanțele și funcționalitatea pe termen lung, în condiții variate de utilizare, fiind esențial pentru evaluarea durabilității și fiabilității acestuia. Indicatorul joacă un rol crucial în crearea de produse inovative, care răspund cerințelor de fiabilitate și durabilitate într-un cadru sustenabil: Durabilitatea (K_{31}) presupune rezistența unui produs la uzura fizică și condițiile de mediu, fără a suferi daune semnificative sau a-și pierde funcționalitatea; Fiabilitatea (K_{32}) se referă la capacitatea unui produs de a funcționa corect pe termen lung, fără defecțiuni, în condiții normale de utilizare.

Indicatorul major al confortului (K) este calculat ca suma ponderată a celor trei indicatori principali K_1, K_2, K_3 . Acesta se integrează într-un sistem mai complex, alături de indicatorii majori ai personalității (I) și dispoziției (J), pentru a forma indicatorul Personalitate – Dispoziție – Confort ($P-D-C$), notat cu Ω .

$$K = \sum_{k=1}^3 \delta_k \cdot K_k \quad (9.3)$$

Modelul tridimensional vectorial static, menționat în capitolul 5, permite exprimarea indicatorului $P-D-C$ ca o combinație vectorială a celor trei componente (I, J, K), ceea ce ajută la definirea personalității unui ansamblu de produse într-un mediu comun.

$$\vec{\Omega} = (I, J, K) = I \cdot \vec{i} + J \cdot \vec{j} + K \cdot \vec{k} \quad (9.4)$$

Având în vedere raportarea evolutivă din capitolul 5 și legile evoluției în timp a produselor, se poate stabili că indicatorul personalității $P-D-C$, prin cele trei componente ale sale, este unul dinamic. Pe această bază, folosind modelul tridimensional vectorial evolutiv, relația (5.19) devine:

$$\vec{\Omega}(t) = (I(t), J(t), K(t)) = I(t) \cdot \vec{i} + J(t) \cdot \vec{j} + K(t) \cdot \vec{k} \quad (9.5)$$

Relația (9.5) se poate utiliza pentru studiul evoluției în timp a unui ansamblu de produse într-un mediu ambiental comun, care formează un tot unitar, în vederea stabilirii legilor evoluției acestuia și, pe această bază, a prognozării evoluției viitoare și, respectiv, a stabilirii viitoarei generații de produse, având în prim-plan personalitatea acestora.

9.3. EVALUAREA PERSONALITĂȚII UNUI PRODUS PE BAZA MODELULUI PERSONALITATE – DISPOZIȚIE - CONFORT

Pentru a demonstra viabilitatea metodologiei de evaluare a personalității produselor, propusă în subcapitolul 9.2, a fost ales un produs relevant în contextul actual al protecției mediului - hotel pentru insecte (fig. 9.2). Rezultatele obținute în urma aplicării a două chestionare complexe (unul pentru un grup de 14 experți și cel de-al doilea pentru un grup de 88 potențiali beneficiari, cu aprecieri pe scara Linkert 1-7 pentru

toti cei 100 de indicatori) indică, în general, o apreciere pozitivă din partea experților cu privire la produsul analizat.

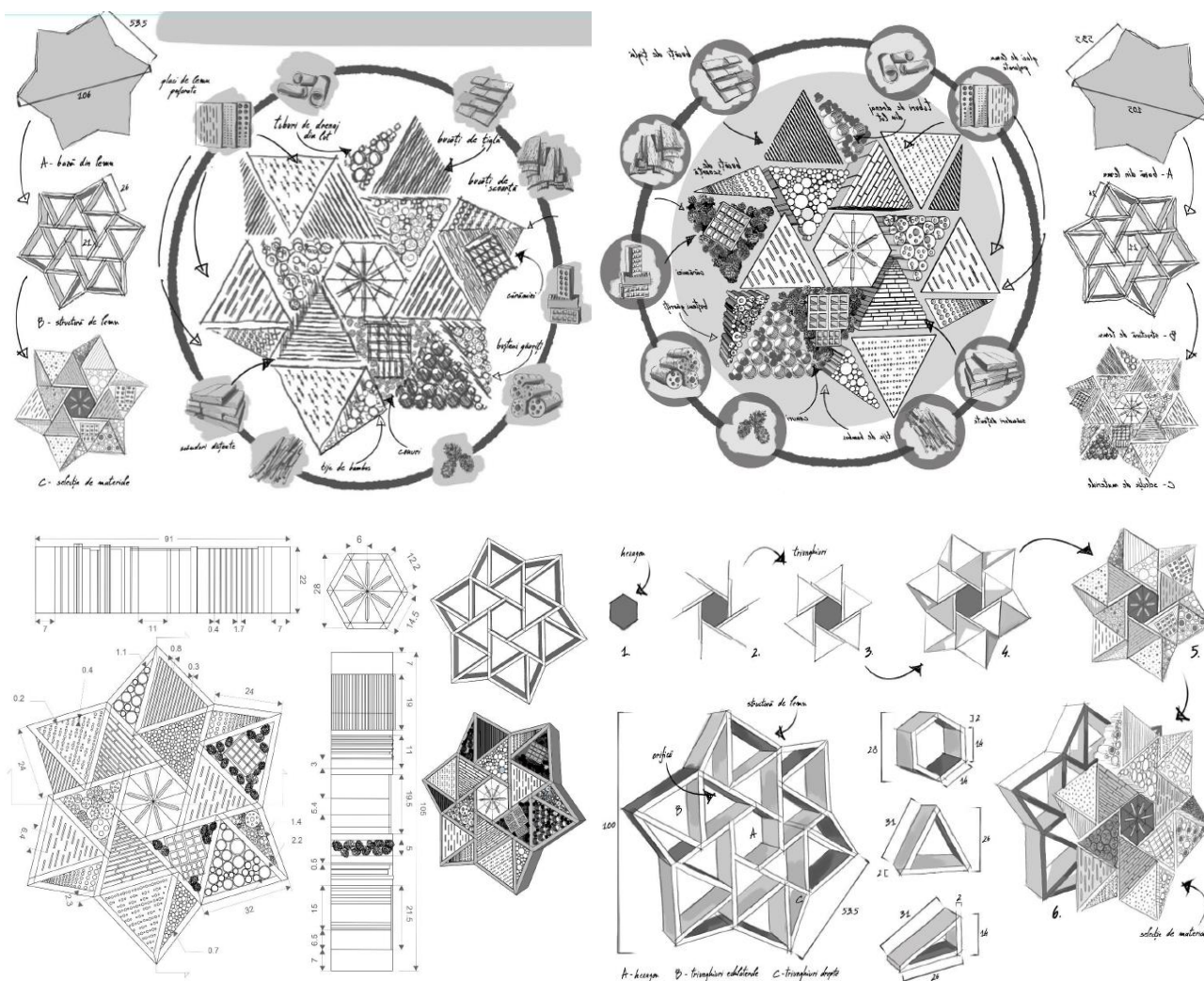


Fig. 9.2. Hotel pentru insecte proiectat de către autoare pentru evaluarea personalității produsului

Pe baza indicatorilor prezentați în subcap. 9.2, au fost realizate două chestionare: unul aplicat unui grup de 14 experți (A) și altul unui public larg de 88 de persoane (B). Rezultatele se prezintă, după cum urmează.

A. Grupul experților - Rezultate

Indicatorul personalității produsului – I = 5.652

Indicatorul dispoziției – J = 6.457

Indicatorul confortului – K = 5.637

Se poate constata că cei trei indicatori au valori relativ mari (peste medie), cuprinse între 5 și 7, fapt ce înseamnă că experții au considerat că produsul analizat are un nivel de personalitate, dispoziție și confort relativ ridicat.

B. Grupul potențialilor beneficiari - Rezultate

Indicatorul personalității produsului – I = 5.914

Indicatorul dispoziției – J = 6.033

Indicatorul confortului – K = 5.868

Se poate constata că în cazul potențialilor beneficiari indicatorul personalității și indicatorul confortului au valori puțin mai mari, iar indicatorul dispoziției are valori puțin mai mici în raport cu datele similare obținute pentru grupul experților. Pe baza acestor date, folosind modelul tridimensional complex

prezentat în capitolul 5, pot fi scrise relațiile indicatorului complex P-D-C, pentru cele două cazuri mai sus menționate:

$$\vec{\Omega}_A = (5.562, 6.457, 5.637) = 5.562 \cdot \vec{i} + 6.457 \cdot \vec{j} + 5.637 \cdot \vec{k} \quad \dots (9.6)$$

$$\vec{\Omega}_B = (5.914, 6.003, 5.868) = 5.914 \cdot \vec{i} + 6.003 \cdot \vec{j} + 5.868 \cdot \vec{k} \quad \dots (9.7)$$

Folosind relațiile (9.6) și (9.7) se poate stabili o relație generală a indicatorului P-D-C prin însumarea ponderată a perechilor celor trei indicatori obținuți pentru grupul A și, respectiv, grupul B. Astfel, având în vedere utilitatea publică a produsului evaluat se propune o pondere de 0,4 pentru experți și 0,6 pentru potențialii utilizatori. În tabelul 9.17 se prezintă calculul indicatorilor ponderați.

Tabelul 9.17. Calculul indicatorilor ponderați

I	I _A	I _B	α_{IA}	α_{IB}	$\Omega = \alpha_{IA}I_A + \alpha_{IB}I_B$
	5.562	5.914	0.4	0.6	5.775
J	J _A	J _B	α_{JA}	α_{JB}	$\Omega = \alpha_{JA}J_A + \alpha_{JB}J_B$
	6.457	6.003	0.4	0.6	6.186
K	K _A	K _B	α_{KA}	α_{KB}	$\Omega = \alpha_{KA}K_A + \alpha_{KB}K_B$
	5.637	5.868	0.4	0.6	5.775

Pe această bază indicatorul modelului dezvoltat în lucrare P-D-C, ponderat pe cele două grupuri, va avea următoarea expresie:

$$\vec{\Omega}_{A-B} = (5.775, 6.186, 5.775) = 5.775 \cdot \vec{i} + 6.186 \cdot \vec{j} + 5.775 \cdot \vec{k} \quad (9.8)$$

Capitolul 10 – CONCLUZII FINALE ȘI CONTRIBUȚII PRIVIND DEZVOLTAREA PRODUSELOR CO-CREATE ȘI CU PERSONALITATE

10.1. CONCLUZII FINALE

Studiul stadiului actual al cercetărilor și realizărilor privind dezvoltarea produselor co-create și a produselor cu personalitate, precum și cercetările dezvoltate în cadrul tezei de doctorat, permit formularea unor concluzii finale ale lucrării care pot fi sintetizate după cum urmează. Cercetarea desfășurată a evidențiat importanța dezvoltării produselor co-create și a produselor cu personalitate, personalității percepute și implicării utilizatorilor în co-create, ca factori esențiali pentru succesul pe piață. Funcționalitatea și prețul rămân importante, dar nu și suficiente în lipsa unei relații emoționale între utilizator și produs. Utilizarea integrată a metodelor Kano, QFD, FMEA, DFC-DBC, principiilor GoNano și modelelor de inovare deschisă permit transpunerea eficientă a așteptărilor clienților în caracteristici de produs. În plus, metode precum modelul Jordan, Dumitrescu, sondaje și evaluări psihometrice contribuie la definirea personalității produsului prin reacții emoționale și percepții. Literatura de specialitate arată că teoria congruenței, potrivit căreia utilizatorii preferă produse care reflectă personalitatea lor, este atât susținută, cât și criticată; deși este un cadru important în studiul preferințelor consumatorilor (Aaker, 1999; Sirgy, 1982; Kleine & Kernan, 1991), teoria are nevoie de o abordare mai nuanțată care să includă și motivații precum aspirația, contrastul identitar și influențele situaționale.

Modelele matematice dezvoltate în cadrul tezei de doctorat abordează evolutiv cerințele clienților și caracteristicile produselor, pe baza importanței pentru client și frecvenței cu care clientul solicită o anumită caracteristică, punând în evidență mai multe legi ale evoluției printre care legea idealizării cerințelor, legea creșterii dinamicii cerințelor, legea relaționării cerințelor, legea fuziunii etc. Metodologia de co-create dezvoltată include 26 de etape grupate în 5 stadii, implicând trei categorii de actori: echipa de dezvoltare (D), experții (A) și utilizatorii (B). Metodologia este susținută de numeroase instrumente aplicate în studii de caz concrete, facilitând co-decizia asupra cerințelor, funcțiilor, valorilor țintă și soluțiilor conceptuale, inclusiv prin metode de stimulare a creativității precum cele asociate TRIZ. Deși poate crește costurile inițiale prin investiții în instrumentele de interacțiune cu utilizatorii și creșterea complexității producției prin implementarea soluțiilor utilizatorilor (module, extra-opțiuni, iterații etc.), pe termen mediu și lung co-createa aduce economii importante prin reducerea riscului comercial, alinierea mai bună a produsului cu nevoile pieței, reducerea costurilor legate de marketing, cercetare-dezvoltare, service și instruire, loializarea clienților și

stimularea vânzărilor. Noul model de evaluare a personalității produsului, denumit modelul personalitate-dispoziție-confort (P-D-C), elaborat în cadrul tezei de doctorat, având 100 de indicatori, grupați în trei categorii (3 indicatori majori, 16 indicatori principali, 31 indicatori secundari și 100 indicatori terțiari), înlătură neajunsurile teoriei concurenței personalității criticată de foarte mulți autori. Prin aplicarea noului model personalitate-dispoziție-confort pentru produsul hotel pentru insecte, prin centralizarea rezultatelor răspunsurilor unui grup de 14 experți și a unui grup de 88 de potențiali beneficiari și aplicarea modelului tridimensional complex, se demonstrează fezabilitatea acestui model precum și posibilitatea utilizării indicatorului complex personalitate dispoziție confort pentru studiul evoluției în timp a unui ansamblu de produse într-un mediu ambiental comun, care formează un tot unitar, în vederea stabilirii legilor evoluției acestuia și, pe această bază, a prognozării evoluției viitoare și, respectiv, a stabilirii viitoarei generații de produse, având în prim-plan personalitatea acestora.

10.2. CONTRIBUȚII PRINCIPALE PRIVIND DEZVOLTAREA PRODUSELOR CO-CREATE ȘI A PRODUSELOR CU PERSONALITATE

În raport cu stadiul actual și direcțiile de cercetare - dezvoltare privind dezvoltarea produselor co-create și a produselor cu personalitate, s-a stabilit ca obiectiv principal al activității de cercetare - dezvoltare în cadrul tezei de doctorat: *elaborarea unei metodologii de dezvoltare a produselor co-create bazate pe un set de metode, tehnici, instrumente și aplicații adecvate și a unui nou model pentru evaluarea personalității produselor care să includă aspecte privind dispoziția și confortul induse asupra utilizatorului, în scopul creșterii gradului de satisfacție a clienților.*

Teza de doctorat aduce contribuții semnificative în domeniul dezvoltării produselor co-create și a celor cu personalitate, integrând cercetări teoretice și aplicații practice, astfel:

- Studiul bibliometric (1990–2024) ce evidențiază creșterea interesului pentru produsele co-create în literatura de specialitate;
- Dezvoltarea a cinci modele matematice (statice și evolutive) pentru analiza cerințelor clienților și a caracteristicilor produselor, inclusiv un model bazat pe modelul lui Kano.
- Formularea a șase legi privind evoluția cerințelor, susținute de trei studii de caz.
- Proiectarea unei metodologii în 26 de etape, grupate în cinci stadii, cu implicarea echipei de dezvoltare, a experților și a utilizatorilor;
- Definirea Modelului celor 6 CO (CO-realizare, CO-laborare, CO-îmbunătățire, CO-proiectare, CO-municare și CO-dezvoltare), definind cinci tipuri de co-proiectare;
- Definirea a șapte clase de produse și, respectiv șapte grade de co-creare, care vor servi la stabilirea modalității de aplicare a metodelor, tehnicilor, instrumentelor și aplicațiilor dezvoltate în cadrul tezei de doctorat și a gradului de implicare a celor trei categorii de actori, respectiv echipa de dezvoltare (D), grupul experților (A) și grupul potențialilor utilizatori (B);
- Dezvoltarea unui număr relativ mare de metode, tehnici, instrumente și aplicații, în care au fost adaptate elemente TRIZ, pentru facilitarea contribuției grupurilor de experți și a grupurilor de utilizatori în realizarea produselor co-create și a produselor cu personalitate (11 aplicații);
- Adaptarea pentru cazul produselor co-create și implementarea în studii de caz și în cadrul metodologiei de dezvoltarea produselor co-create, a unui număr relativ mare de metode tehnici și instrumente aparținând Teoriei Rezolvării Inventive a Problemelor (TRIZ): Matricea Contradicțiilor, Cei 39 de Parametri, Cele 40 de Principii Inventive, conceptul de contradicție tehnică, Indicatorii evaluării idealității, Metoda celor 9 ecrane, Cele 8 legi ale evoluției sistemelor tehnice, Analiza Su-Field;
- Dezvoltarea a 12 studii de caz aplicative, demonstrând implicarea experților și utilizatorilor în co-proiectarea unui sistem de climatizare și filtrare a luminii.
- Implementarea unui prototip informatic testat de 10 experți și 30 de utilizatori, pentru aplicații de co-creare.
- Elaborarea unui nou model, complex, pentru evaluarea personalității produsului, denumit **modelul personalitate-dispoziție-confort** (P-D-C), având 100 de indicatori, grupați în trei categorii (3 indicatori majori, 16 indicatori principali, 31 indicatori secundari și 100 indicatori terțiari), pornind de la analiza critică și neajunsurile teoriei concurenței personalității criticată de foarte mulți autori;
- Demonstrarea fezabilității modelului P-D-C, precum și posibilitatea utilizării indicatorului complex, asociat acestui model, coroborat cu modelului tridimensional complex, pentru studiul evoluției în timp a unui ansamblu de produse într-un mediu ambiental comun, care formează un tot unitar, în vederea stabilirii

legilor evoluției acestuia și, pe această bază, a prognozării evoluției viitoare și, respectiv, a stabilirii viitoarei generații de produse, având în prim-plan personalitatea acestora, pe baza aplicării modelului pentru produsul hotel pentru insecte, prin centralizarea rezultatelor răspunsurilor unui grup de 14 experți și a unui grup de 88 de potențiali beneficiari;

Rezultatele obținute fundamentează o metodologie aplicabilă organizațiilor, contribuind la succesul pe piață al produselor co-create. Teza oferă un cadru util pentru cercetători și practicieni din domeniul designului industrial, susținând implicarea utilizatorilor în procesul de inovare. În plus, sunt propuse direcții viitoare de cercetare, precum:

- Extinderea metodologiei la alte clase de produse;
- Dezvoltarea de aplicații informatice bazate pe inteligență artificială;
- Modelarea avansată a costurilor în contextul co-creării.
- Dezvoltarea cercetărilor privind studiul evoluției în timp a unui ansamblu de produse într-un mediu ambiental comun, care formează un tot unitar, în vederea stabilirii legilor evoluției acestuia și, pe această bază, a prognozării evoluției viitoare și, respectiv, a stabilirii viitoarei generații de produse, folosind modelul P-D-C.

BIBLIOGRAFIE selectiva

1. AAKER Jennifer, 1999, *The Malleable Self: The Role of Self Expression in Persuasion*, Journal of Marketing Research, 36 (February), pp. 45-57.
2. AAKER Jennifer, 1997, *Dimensions of brand personality*, Journal of Marketing Research, vol.34, nr.3 (August), pp. 347-356
3. AKAO Y., 1994, *Development History of Quality Function Deployment, The Customer Driven Approach to Quality Planning and Deployment*, Minato Tokio, Asian Productivity Organization, ISBN 92-833-1121-3
4. AKAO Y., 1990, *Quality Function Deployment*, Productivity Press, Cambridge, MA.
5. ALEXIS J., 1999, *Metoda Taguchi în practica industrială – Planuri de experiențe*, București, Editura Tehnică, 1999
6. ALTSHULLER G., 1997, *Creativity as an exact science: The Theory of the Solution of Inventive Problems*, Gordon and Breach Science Publishers, New York, ISBN-13: 978-0-67721-230-2.
7. ALTSHULLER G., 1984, *40 principles: TRIZ - Keys to Technical Innovation*, Worcester, Massachusetts: Technical Innovation Center, ISBN-13: 978-0964074033
8. BENDAPUDI R.K., Leone S. K., 2003, *Psychological Implications of Customer Participation in Co-Production*, Journal of Marketing, 67(1), pp. 14-28.
9. BOC V., Mihalache B., Tudor Teodora-Iustina, Zeca Luciana, *Vegetation habitats mapping in Văcărești Natural Park*, Journal article: Scientific Papers - Series B, Horticulture 2020, Vol.64, No.1, pp. 549-553, indexat Clarivate, WOS:000590566500079
10. BOC V., Vița Ana, Voinescu C., Mihalache B., Tudor Iustina, Strugariu Anca, 2024, *Strategia de infrastructură verde a municipiului Brașov, România: dezvoltarea și managementul rețelei verzi urbane* Proceedings - Conferința Internațională "PROBLEME ACTUALE ÎN URBANISM ȘI ARHITECTURĂ" Ediția XII-a, Chișinău, 15 noiembrie, 2024, pp. 26-30
11. BUJOR Adriana, 2019, *Cercetări privind antreprenoriatul în industriile creative*, Teză de doctorat, Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iași
12. CAVALLUCCI, D., *Integrating Altshuller's Development Laws for Technical Systems into the Design Process*, Annals of the CIRP, vol. 50/1/2001
13. CZEPIEL, J.A., 1990, *Service Encounters and Service Relationships: Implications for Research*, Journal of Business Research, 20 (1), pp. 13-21
14. CRĂCIUN Alexandra, 2021, *Dezvoltări și contribuții privind îmbunătățirea evaluării designului produselor industrial*, Teză de doctorat, Universitatea POLITEHNICA din București, 2021
15. DAVIS, S., 1990, *Future Perfect: How the New York Times Bestselling Vision of the Future is Changing the World*, Reading, MA: Addison-Wesley
16. DESMET, P.M.A., 2002, *Designing emotions*, Doctoral Thesis, Delft University of Technology, disponibil la <https://research.tudelft.nl/en/publications/designing-emotions>, accesat iunie 2023

17. Di NUOVO S., Cuffaro M., 2004, *Il Rorschach in pratica: strumenti per la psicologia clinica e l'ambito giuridico*, Milano: F. Angeli, p. 147, ISBN 978-88-464-5475-1
18. DOICIN C., 2024, *Dezvoltarea Produselor 1*, Note de curs, Universitatea Națională de Știință și Tehnologie, POLITEHNICA București
19. DUMITRESCU, A., 2013, *Tratat de design*, Editura Academiei Române, București
20. DUMITRESCU A., 2007, *Experiment for Testing the Concept of Product Personality*, Buletinul Universității POLITEHNICA din București, Seria D, Vol.69, Nr. 3, ISSN 1454-2358, p55-62
21. DUMITRESCU, A., 2013, *Using Vignette Technique to Check the Personality Congruence Theory*, Annals of the Oradea University, Fascicle of Management and Technological Engineering, 22(3), 21-24.
22. DUMITRESCU, A., 2014, *Testing the personality congruence theory by direct evaluation*, Scientific Bulletin of Politehnica University Bucharest, Series D, 76(3), 231-240 .
23. FINCH, Janet, 1987, *The Vignette Technique*, Sociology, 21(1), pp. 105-114
24. GOVERS P., Mugge R., 2004, *The Effect of Product-Personality Congruence on Product Attachment*, Proceedings of the Fourth International Conference on Design and Emotion, Ankara, Turkey
25. GOVERS P., 2004, *Product personality*, Doctoral Thesis, Industrial Design Engineering at Delft University of Technology
26. GOVERS P., Schoormans J., 2005, *Product Personality and Its Influence on Consumer Preference*, Journal of Consumer Marketing, 22 (4), pp. 189-197.
27. HASSENZAH, M., 2008, *User experience (UX): towards an experiential perspective on product quality*, Proceedings of the 20th international conference of the Association Francophone d'Interaction Homme-Machine, pp. 11-15
28. HOLBROOK, M.B., O'Shaughnessy J., 1988, *On the scientific status of consumer research and the need for an interpretive approach to studying consumption behavior*, Journal of Consumer Research, Vol. 15 No. 3, pp. 398-402
29. IONESCU Gabriela-Mariana, 2015, *Life Cycle of a Technology and Ideality*, Academic Journal of Manufacturing Engineering (AJME), Volumul 13/2015, ISSN 1583-7904
30. IONESCU N., Vișan A., Doicin C., *The 25 Screen Model - A Tool for Technological Innovation*, Proceedings of the 6th International Conference on Management of Technological Changes, September 3rd – 5th, 2009, Alexandroupolis, Greece, Volume 2, pp. 267 – 270
31. IONESCU N., Vișan A., 2016, *Teoria Rezolvării Inventive a Problemelor*, Editura PRINTECH, București, 364 pag., ISBN 978-606-23-0604-52016.
32. IONESCU N., Vișan A., Stoicescu D., 2016, *Creativity and intellectual Property*, 219 pag., Editura BREN (Cod CNCIS 96), București, 2016, ISBN 978-606-610-188-2.
33. IRWIN A., 1995, *Citizen Science: A Study of People, Expertise and Sustainable Development*, Routledge, ISBN 9780415130103.
34. JACOBS J., 2019, *Business Economics VI Groundbreaking*, Independently published, ISBN 978-1086355635
35. JANLERT L.E., Stolterman E., 1997, *The character of things*, Design Studies, Vol. 18, No. 3, pp. 297-314
36. JORDAN, P., 1997, *Products as Personalities*, Contemporary Ergonomics, pp. 73-78
37. JORDAN P., 2002, *The Personalities of Products*, Contemporary Ergonomics, Taylor and Francis
38. JORDAN P., 2000, *Future trends and Product Design. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*, Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting 6(1):3-4.
39. KANO N., Nobuhiko S., Fumio T., Shinichi T., 1984, *Attractive quality and must-be quality*, Journal of the Japanese Society for Quality Control (in Japanese), 14 (2): 39-48, ISSN 0386-8230
40. KELLEY S.W., Donnelly J., James H.; Skinner S.J., 1990, *Customer Participation in Service Production and Delivery*, Journal of Retailing, 66 (3), pp. 315-35
41. KLIPFEL J. A., Barclay, A. C., Bockorny, K. M., 2014, *Self-congruity: A determinant of brand personality*, Journal of Marketing Development and Competitiveness, 8(3), 130.
42. KLEINE R.E., Kleine Susan Schultz, Kernan J.B., 1993, *Mundane Consumption and the Self: A Social-Identity Perspective*, Journal of Consumer Psychology, 2 (3), pp. 209-235
43. KLEINE R.E., Kernan, J. B., 1991, *Contextual Influences on the Meanings Ascribed to Ordinary Consumption Objects*, Journal of Consumer Research, 18(3), pp. 311-324.
44. De KONING I.J.C. JOTTE, Marcel C., Wever R., 2016, *Models of co-creation*, Proceedings of the ServDes. 2016 Conference, Copenhagen, Volume 125, pp. 266 - 278

45. KOOMSAP P., Charoenchokdilok T., 2016, *Improving risk assessment for customer-oriented FMEA*, Total Quality Management & Business Excellence, No. 13-14, pp. 1563-1579
46. LINA HE, Wenyan S., Zhenyong W., Zhitao X., Maokuan Z., Xinguo M., 2017, *Quantification and integration of an improved Kano model into QFD based on multi-population adaptive genetic algorithm*, School of Mechanical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu 610031, China, Computers & Industrial Engineering, 114, pp. 183-194
47. ***, Linkert scale example, <https://ahaslides.com/ro/blog/likert-scale-examples/>, accesat 21.11.2024
48. McDONAGH Deana, WEIGHTMAN D., 2003, *If Kettles Are from Venus and Televisions from Mrs, Where are cars from?*, Proceedings of the 5th European Academy of Design conference, Barcelona, p.151
49. MIKULIĆ J., *The Kano Model – A Review of its Application in Marketing Research from 1984 to 2006*, Proceedings of the International Conference Marketing Theory Challenges in Transitional Countries. Maribor, 2007. pp. 87-96
50. MIZUNO S., Akao Y., 1990, *Quality function deployment: Integrating customer requirements into product design*, Productivity Press
51. MUGGE R., Govers P.C.M., Schoormans J.P.L., 2009, *The development and testing of a product personality scale*, Design Studies, 30, pp. 287-302
52. MUGGE R., 2007, *Why People Become Attached to Their Products*, disponibil la <http://www.uigarden.net/english/whydo-people-become-attached-to-their-products>, accesat 20.03.2024
53. MUGGE R., Schifferstein H., Schoormans J., 2005, *Product Attachment and Product Lifetime: the Role of Personality Congruity and Fashion*, E - European Advances in Consumer Research, Volume 7, Goteborg, Sweden, Association for Consumer Research, pp. 460-467
54. NORMANN R., Ramirez, R., 1993, *From Value Chain to Value Constellation: Designing Interactive Strategy*, Harvard Business Review, pp. 65-77.
55. NORMAN D.A., 2024, *Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things*, Basic Books Publ. House
56. O'HERN M.S., Rindfleisch A., 2008, *Customer Co-Creation: A Typology and Research Agenda*, Review of Marketing Research, vol. 6, p. 84-106
57. OVERBEEKE K., HEKKERT P., 2000, *Proceedings of the international conference on Design&Emotion*, Delft, Netherlands, Technische Universiteit Delft
58. PERSON O., 2003, *Understanding Emotional Response to Visual Form*, Product Design, Norwegian University of Technology, disponibil la <http://design.ntnu.no/forskning/artikler/2003/Person.pdf>, accesat 12.02.2023
59. PETROV V., 2002, *The Laws of System Evolution*, TRIZJournal, no.3, www.trizjournal.com, accesat 15.01.2023
60. ***, *Profile of Mood States (POMS)*, <https://www.brianmac.co.uk/poms.htm>, accesat 15.11.2024
61. PRAHALAD C.K.; Ramaswamy V., 2009, *Co-Creation Connection*, Strategy and Business, 27, pp. 50-61
62. RISDIYONO R., Koomsap P., 2013, *Design by customer: concept and applications*, Journal of Intelligent Manufacturing, 24(2), pp. 295-311
63. SANDERS, E.B.N., Stappers, P.J., 2008, *Co-creation and the new landscapes of design*, CoDesign, Vol. 4, No. 1, pp. 5-18, ISSN 1571-0882
64. SCHRAGE M., 1995, *Customer Relations*, Harvard Business Review, pp. 154-156
65. SCHULTZ Susan, Robert E.K., Jerome B.K., 1989, *These Are a Few of My Favorite Things toward an Explication of Attachment as a Consumer Behavior Construct*, Advances in Consumer Research, Vol. 16, Ed. Thomas Scrull, Provo: UT: Association for Consumer Research, pp. 359-366.
66. SIRGY M.J., 1982, *Self-Concept in Consumer Behavior: A Critical Review*, Journal of Consumer Behavior, 9/1982, pp. 287-300
67. **TUDOR Teodora-Iustina**, Ionescu N., *Developing a methodology around building co-created products and products with personality*, The 15th International Conference on Modern Technologies in Manufacturing, Cluj-Napoca, Octombrie 2023, Acta Technica Napocensis Series-Applied Mathematics Mechanics and Engineering, Volume 67, Issue 1, pp. 261-266, Journal Impact Factor – 0,1/2013, indexat Clarivate, WOS:001328942700031
68. **TUDOR Teodora-Iustina**, Ionescu N., *Current state of research on the development methodology of co-created products and products with personality*, 37th IBIMA Conference, Cordoba, Spain, Aprilie 2021, Article ID 377272, ISBN 978-0-9998551-6-4; Volume 2021 (19) - Advancements in Business Excellence through Innovation and Risk Management: 37MGT 2021, https://www.youtube.com/watch?v=HpUajQDSJtU&t=6s&ab_channel=IBIMAMedia
69. **TUDOR Teodora-Iustina**, Ionescu N., *The development of products with personality and co-created products*, 36th IBIMA Conference, Granada, Spain, November 2020; ISBN 978-0-9998551-5-7; https://www.youtube.com/watch?v=K2vMntt6rfc&ab_channel=IBIMAMedia

-
70. **TUDOR Teodora-Iustina**, Ionescu N., 2024, *New methods and models applicable in the development of co-created products*, În: Oprean – Stan C. (ed), 2024, „Application of Novel Research Methods”, Peter Lang Publishing House, Berlin, Capitolul 11, pag. 203 – 221, <https://www.peterlang.com/document/1481490> (Indexat SCOPUS)
71. **TUDOR Teodora-Iustina**, 2019, *Sistem natural de climatizare și filtrare a luminii*, Lucrare de disertație, Universitatea POLITEHNICA din București
72. VARGO S.L., Lusch, R.F., 2004, *The Four Service Marketing Myths: Remnants of a Goods-based Manufacturing Model*, Journal of Service Research, 6(4), pp. 324–335
73. VIȘAN, A., Ionescu, N., 2006, *Toleranțe – Bazele Proiectării și Prescrierii Preciziei Produselor*, București, Editura BREN (cod CNCIS 96), ISBN 973-648-280-4
74. VAN WESTEN R., van Dijk D., WAAG, 2015, *Good practices and methods for co-creation*, RICHEST, disponibil la https://resources.riches-project.eu/wp-content/uploads/2015/12/RICHES-D4-2-Good-practices-and-methods-for-co-creation_public.pdf, accesat 15.03.2024
75. ZWASS V., 2010, *Co-Creation: Toward a Taxonomy and an Integrated Research Perspective*, International Journal of Electronic Commerce, Vol. 15, No. 1, pp. 11–48.