



A XIX-a Conferință internațională – multidisciplinară
„Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii românești”,
CLUJ NAPOCA, 2019

ANALIZA FUNCȚIONALĂ – INSTRUMENT Operațional în industria auto

Liliana Georgeta POPESCU, Gina-Maria MORARU

FUNCTIONAL ANALYSIS – OPERATIONAL TOOL IN AUTOMOTIVE INDUSTRY

This paper presents an example of improvement of an existing product following the first stages of the product life cycle. Based on the knowledge of the principles that govern product functionality, the design of a car seat can be improved by replacing some components with others that are smarter, more diversified, dependable, and low-cost.

Keywords: function, analysis, auto, chair
Cuvinte cheie: funcție, analiză, auto, scaun

1. Introducere

Abordarea produsului prin prisma conceptului Ciclului de Viață al Produsului (PLM) aduce mari avantaje companiilor, pentru că impune analiza produsului chiar din faza de concepție, iar această analiză va fi utilă în toate etapele drumului parcurs de produs de la „naștere până la dispariția sa și reintegrarea în mediu” [1]. Această abordare sistematizată evită „reîntoarcerea produsului executat” din diferite faze aflate în avalul fazei de concepție – faze legate de fabricația și utilizarea produsului – înapoi, la concepție-proiectare, pe motivul unor erori sau „defecțiuni” apărute în aceste etape, care impun corectarea proiectului [1]. Se asigură așadar o șansă crescută pentru noul produs, ca acesta să satisfacă toate nevoile și aspirațiile clientului,

mai ales în condițiile societății actuale, în care consumatorii sunt tot mai sofisticati și mai pretențioși.

Limita între etapele ciclului de viață nu este întotdeauna strictă. Astfel, la analiza nevoii clientului, etapă premergătoare concepției, pot apărea două faze de cercetare a pieței: o primă cercetare de ansamblu, vizând oportunitatea conceperii unui nou produs sau a îmbunătățirii unui existent, și altă cercetare mai amănunțită, preponderent calitativă, care să determine în detaliu nevoile și cererile consumatorilor față de produs [2].

2. Câteva considerente teoretice privind analiza funcțională

Analiza funcțională reprezintă o metoda de cercetare a funcțiilor unui produs și constă în identificarea/determinarea, caracterizarea, ordonarea, ierarhizarea și evaluarea funcțiilor. Se poate folosi ca metodă independentă în rezolvarea logică a problemelor sau ca metodă asociată analizei valorii în concepția unui produs [3].

Elaborarea și dezvoltarea de produse trebuie să aibă ca rezultat profituri pentru întreprinderi și satisfacția utilizatorilor. Clienții cer ca produsul să îndeplinească cerințele funcționează în întregime. Pentru a cunoaște importanța relativă a funcțiilor și pentru a face compromisuri sondajele aplicate utilizatorilor/clienților sunt esențiale. Identificarea și evaluarea corectă a funcțiilor unui produs existent devine astfel o etapă foarte importantă pentru reproiectarea sau proiectarea adaptivă a acestuia. Această lucrare descrie modul în care funcționalitatea se aplică abordării adaptive și pentru un client competitiv orientat.

3. Aplicație privind dezvoltarea unui nou model de scaun auto

În vederea automatizării unor funcții obligatorii, care trebuie să fie îndeplinite manual de conducătorul auto, nevoia de ajustare automată a poziției scaunului și oferirea de confort a fost exprimată în urmă cu aproximativ 30 de ani de către conducătorii auto. Această nevoie a fost analizată detaliat de către marii producători auto în numeroase studii de piață.

Concepția sau reconcepția sistemelor electronice care asigură realizarea unui scaun auto ergonomic este o sarcină extrem de dificilă, deoarece componentele scaunelor auto sunt unele dintre cele mai mari piese ale autovehiculului. Producția scaunelor constituie aproximativ 10

- 14 % din costurile totale de producție pentru un model de autovehicul, procentul variind în funcție de producătorul auto și de dotările scaunului auto față de cele standard. În același timp, scaunele au un impact semnificativ asupra greutateii totale a automobilului. Din acest motiv, pentru noul proiect, trebuie examinate cu atenție toate elementele individuale ale scaunelor care fac parte din dotarea standard. Pentru a le oferi conducătorilor auto și pasagerilor scaune compacte, confortabile, cu un design elegant, este nevoie de o cercetare laborioasă de piață a cerințelor clienților, de validare nevoilor acestora și de un studiu complex de fezabilitate, încă din etapa de dezvoltare/concepere și testare a produsului. În forma actuală, scaunul șoferului, pe lângă reglajele cunoscute (față-spate, sus-jos, spătar aplecat-relaxat) și funcția de încălzire, are și reglaj lombar simplificat, acționat manual sau automat (electric).

Mai întâi trebuie stabilit obiectivul și limitele studiului. Este imperativ necesar ca în această fază să se evite confuzia între mijloacele actuale și nevoile viitoare. Pentru asta, este fundamental să punem următoarele trei întrebări: Ce servicii oferă produsul? Asupra cui acționează? În ce scop? Identificăm așadar nevoile pe care trebuie să le satisfacă produsul, acestea trebuind ulterior verificate, deoarece strategia oricărei firme se bazează pe acest aspect. De aceea, trebuie stabilit dacă aceste nevoi au șansa să evolueze sau să dispară și să se determine riscul pentru o evoluție negativă a lor.

Pentru a cunoaște care sunt cerințele și dorințele clienților, s-a făcut o cercetare de marketing privind produse de tip scaune pentru un autovehicul și s-a utilizat software-ul Qualica 2.0 (Fig.1). Principalele cerințe ale clientului, pentru un scaun de autovehicul, rezultate în urma ascultării „*vocii clientului*”, au fost:

- să fie confortabil;
- să fie reglabil;
- să aibă încălzire;
- să fie fiabil;
- să prezinte un design futurist;
- să fie ergonomic;
- să se realizeze în diferite variante de culori;
- materialul să fie rezistent;
- dimensiunile să fie adaptate la habitacul;
- să prezinte siguranță în exploatare.

Studiind mai multe dintre tipurile de autoturisme existente pe piață, s-au identificat mai multe modele pentru noul scaun auto (figura 2).

	What?	Who?	When?	Where?	Why?	How?
	Cerinte scaun autovehicul Need as stated by the customer					
1	Sa fie confortabili componenta material imbinate elemente	client alti utilizatori	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile utilitare aeronaue	sanatate pasager relaxare	adaptabilita corpului uman rezistenta mecanica la solicitari
2	Sa fie reglabili pe inaltime pe lungime	client alti utilizatori	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile utilitare aeronaue	imbunatatirea vizibilitatii imbunatatirea postului de conducere	adaptabilita corpului uman actionare simpla
3	Sa aiba incalzire confort in anotimpul rece	client alti utilizatori	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile utilitare	sanatate pasager relaxare imbunatatirea postului de conducere	introducere disp rezist. electrica
4	Sa fie fiabili mecanism reglaj pe inaltime/lungime dispozitiv incalzire materialul	client alti utilizatori	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile utilitare aeronaue	reducere costuri siguranta in exploatare	rezistenta mecanica la solicitari actionare simpla
5	Design futurist materialul forma culoare	client alti utilizatori	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile utilitare aeronaue	relaxare imbunatatirea postului de conducere imagine	adaptabilita corpului uman
6	Sa fie ergonomic imbinate elemente confort in anotimpul rece mecanism reglaj pe inaltime/lungime dispozitiv incalzire materialul forma	client alti utilizatori	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile utilitare aeronaue	sanatate pasager relaxare imbunatatirea vizibilitatii imbunatatirea postului de conducere siguranta in exploatare	adaptabilita corpului uman rezistenta mecanica la solicitari actionare simpla introducere disp rezist. electrica
7	Variante de culori materialul	client	toata durata ciclului de viata in exploatare	automobile	relaxare	adaptabilita corpului uman

Fig. 1 Analiza funcțională utilizată în elaborarea unui nou model de scaun auto

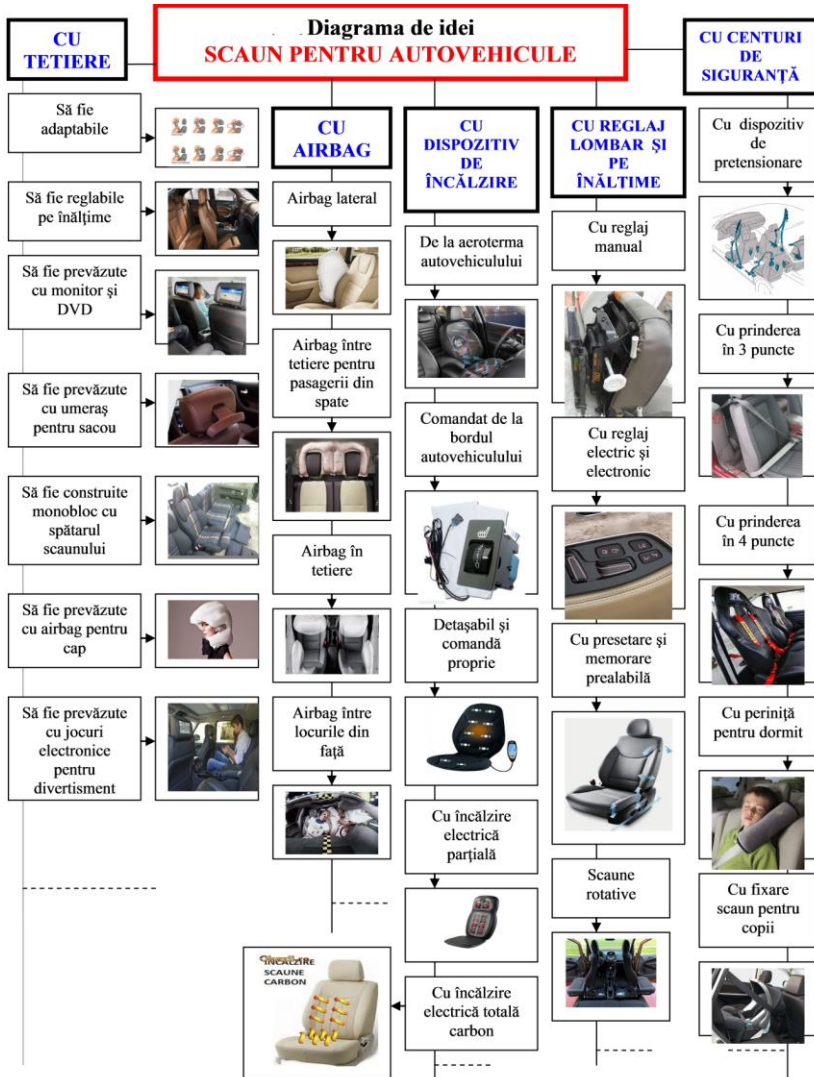


Fig. 2 Diagrama de idei pentru elaborarea noului model de scaun auto ([2], p. 70)

Următoarea etapă este întocmirea unei diagrame Cauză-Efect (figura 3).

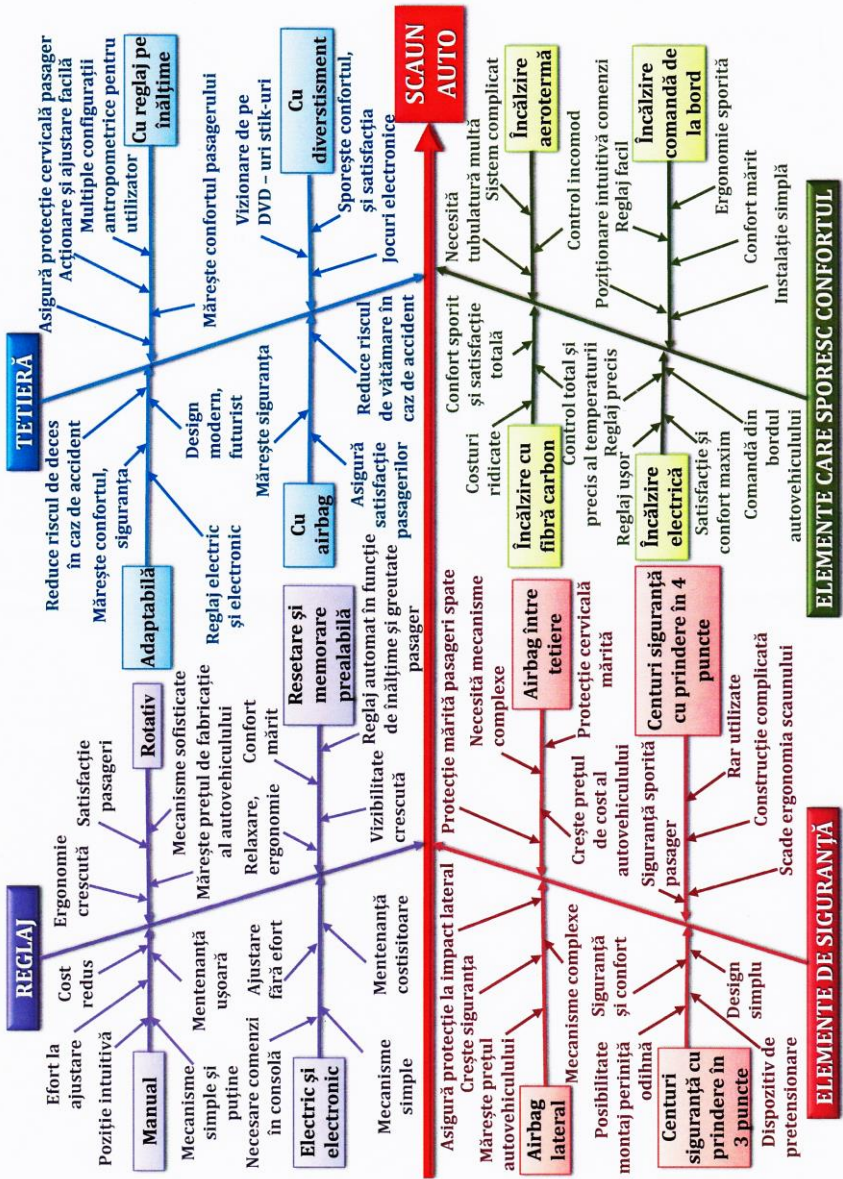


Fig. 3 Diagrama Cauză-Efect pentru scaun auto

Tabelul 1

Funcție produs	Element funcție	Caracteristică element	Calificativ	Pondere	Punctaj x 100
Așezare persoană	Suport lombar	Asigură suportul zonei lombare și a picioarelor utilizatorului	5	0,14	70
	Fiabilitatea	Asigurată de o mentenanță ușoară și respectarea proiectului	5	0,06	30
	Ergonomie	Condiții de acționare fără efort, cu accesibilitate la comenzile mașinii	4	0,05	20
	Reglaje	Asigurate prin deplasarea pe înălțime și lungime și prin rabatarea spătarului și tetierelor	4	0,06	24
Comfortabilitate	Încălzire	Asigurată prin elemente de încălzire în spătar și șezut	2	0,02	4
	Design modern	Asigurat prin: tetiere reglabile, monobloc, DVD cu monitor și jocuri, umerăș pentru sacou	1	0,02	2
	Cromatică	Culori care relaxează vederea	1	0,01	1
	Rezistența materialelor	Țesături rezistente la solicitări, murdărie, praf	2	0,03	10
	Adaptabilitatea autovehiculelor	Capacitatea introducerii în orice mașină fără să afecteze ergonomia postului de conducere	4	0,05	20
	Plasă pentru bagaje	Dispusă pe spătar, asigură depozitarea bagajelor de dimensiuni mici	1	0,02	2
	Suport pentru pahar	Asigură fixarea paharelor sau a recipientelor de lichide pentru ocupanții locurilor din spate	1	0,02	2
Siguranța în exploatare	Airbaguri laterale	Asigură protecția ocupanților în caz de accident cu impact lateral	5	0,14	70
	Airbag protecție cap	Asigură protecția ocupanților în caz de accident cu impact frontal	5	0,16	80
	Tetiere adaptabile	Asigură protecția ocupantului din punct de vedere al poziției coloanei cervicale	4	0,06	24
	Airbag spate	Asigură protecția ocupanților în caz de accident cu impact din spate	4	0,07	28
	Centuri de siguranță cu pretensionare	Asigură prinderea în 3 puncte și reglaj automat la apariția iminentă a unui accident	5	0,09	45

Determinarea soluțiilor de implementare a funcțiilor selectate se realizează utilizând metode creative. Soluțiile identificate sunt evaluate prin acordarea de punctaje pe baza unor criterii stabilite de proiectant în funcție de cerințele pieței. În tabelul 1 (Tabel centralizator pentru punctajul acordat la analiza funcțională) sunt prezentate punctajele centralizate. Se observă că punctajele cele mai mari le-au obținut airbagul pentru cap, airbagurile laterale și suportul lombar.

Utilizând metode de analiză funcțională a variantelor posibile, se va alege o soluție conceptuală optimă pentru scaunul auto și se va elabora soluția constructivă detaliată. Rezultatul final va fi dosarul de produs și dosarul de fabricație, necesare în etapele de fabricare, vânzare și mentenanță a scaunului.

4. Concluzii

Studiul prezentat anterior s-a bazat pe o situație în care clientul nu a cerut dezvoltarea unui produs total nou, ci o îmbunătățire a unui existent. Reluând concepția unui scaun auto pe baza analizei funcționale și cunoscând principiile care guvernează funcționalitatea produsului, se pot opera numeroase îmbunătățiri, prin înlocuirea componentelor cu unele mai inteligente, cu funcționalități diversificate, mai fiabile și cu preț mai mic.

BIBLIOGRAFIE

- [1] * * * Grant CEEEX nr.243, *Rețeaua Națională de Cercetare în domeniul Ingineriei Integrate, a Produselor și Proceselor, INPRO*, 2006.
- [2] Popescu, L.G., Brîndașu, P.D., *Aspecte privind produsele din domeniul auto*, Editura Universității "Lucian Blaga" din Sibiu, 2015, pag.58, 73.
- [3] Chichernea, F., *Analiza funcțională, o metodă de modelare în proiectarea utilajelor*. Buletinul AGIR nr. 1/2012, pag.95.

Șef lucr.Dr.Ing. Liliana Georgeta POPESCU
Facultatea de Inginerie
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu
e-mail: Liliana.popescu@ulbsibiu.ro

Șef lucr.Dr.Ing. Gina Maria MORARU
Facultatea de Inginerie
Universitatea "Lucian Blaga" din Sibiu, membru AGIR
e-mail: ginamro@yahoo.com