

CERCETĂRI PRIVIND REALIZAREA UNUI SISTEM INOVATIV COMPOZIT PENTRU DEPLASARE CITADINĂ

BAȘTURESCU ANDREI¹, TĂNASE ALEXANDRU FLORIN², VINTILOIU ANA-MARIA³,
CIORICĂ CRISTIAN⁴, MURSA NICOLAE⁵

Conducători științifici: Prof.univ. **Constantin OPRAN**
Sl.univ. **Florin TEODORESCU**

REZUMAT

Lucrarea prezintă un sistem inovativ compozit motorizat pentru deplasare citadină care să dispună de un dinam conectat la roțile din partea frontală care să alimenteze electric luminile de întâlnire și stopurile având un sistem mecanic cu ajutorul căruia să fie posibilă deplasarea acestuia înainte sau înapoi prin înclinarea utilizatorului. De asemenea sistemul trebuie să fie suficient de ușor, să fie pliabil pentru a fi posibilă transportarea acestuia. Dorim de asemenea să îmbunătățim rezistența structurală, întrucât să fie realizat integral dintr-un material compozit și compoziția roților să fie dintr-un material compozit cu particule de tip spumă pentru absorbția șocurilor.

CUVINTE CHEIE: system inovativ, Airboard, OneWheel, Segway, SoloWheel, IoHawk

1. INTRODUCERE

1.1. Scopul proiectului

Proiectul are ca scop principal realizarea conceptului dar și îmbunătățirea rezistenței sistemului inovativ tip tricicletă motorizat autonom, oferind de asemenea un grad de protecție în urma unei eventuale accidentări reprezentând modul de fisurare a carcasei superioare. Îmbunătățirea produsului actual trebuie să aibă loc, astfel, satisfăcând noile nevoi ale clienților după ce aceste modele existente pe piață au fost folosite.

1.2. Justificarea necesității proiectului

Proiectul este necesar datorită metodelor de transport deja existente pe piață care face deplasarea persoanelor nesigură și periculoasă.

1.3. Condiții generale și specifice

În lucrarea de față s-a urmărit să se îmbunătățească rezistența mecanică datorită apariției unor forțe axiale de apăsare în urma utilizării, oferind de asemenea o rezistență termică împotriva fluctuațiilor de temperatură. S-a mai urmărit de asemenea posibilitatea de a adăuga funcții noi față de ce este deja actual pe piață, stimulând coeficientul de marketing, dar având și roluri mai mult sau mai puțin funcționale.

1.4. Declarație de originalitate

În prezent nu s-a mai construit nici un astfel de dispozitiv, iar necesitatea a venit în urma nevoii de a face mai sigură deplasarea persoanelor.

2. MARKETING STRATEGIC AL PRODUSULUI

2.1 Identificarea oportunităților de piață

2.1.1. Mărimea pieței țintă

Estimăm că pe piața există în jur de 50 de modele asemănătoare în felul IO hawk, 20 pentru AirWheel și 50 de modele pentru trotinete electrice cu un număr aproximativ de bucăți pe lună la 400. Desigur, există mult mai multe variante dar acestea sunt create sub standardele ISO, în marea majoritate în China. De menționat este faptul că aceste produse contrafăcute sunt un pericol pentru viitorii clienți, deja având loc un conflict de proporții în ceea ce privește transportarea acestora, rezultând incendii. Clienții întotdeauna vor fi tentați să cumpere cât mai ieftin și să primească cât mai mult de la produsul cumpărat, așa că dorim ca viitorii clienți să fie protejați de defecte de produs care sunt deja cunoscute, unele dintre ele fiind chiar protecția în timp de rulare. Pe scurt, producătorii chinezi preiau produsul standardizat și certificat ISO, îl demontează și îi analizează principiile iar după care creează prototipuri low-cost. Strategia lor de marketing este de a face cât mai multe modele la un preț cât mai mic și să fie foarte aproape de produsul actual. Acest lucru forțează companiile cu produse certificate să vină cu concepte noi și de a oferi noi produse de calitate odată pe an, poate chiar și mai frecvent.

Pentru fabricarea acestor echipamente în mare parte se alege de către producători ca fabricile să fie amplasate în China fiindcă mâna de lucru este foarte ieftină și țara oferă suficiente posibilități de transport și de realizare a intereselor companiei iar apoi sunt companiile intermediare care oferă separat suport tehnic și distribuie a produselor către clienți. Ciclul de viață al acestor dispozitive comparabile între ele poate fi reprezentat de garanția care este oferită de producători și este în medie de 2 ani.

2.2 Stadiul actual al tematicii proiectului

Tematica proiectului este la stadiul de dezvoltare, momentan se explorează noi metode de transport pentru mediul urban dar actual nu se pune foarte mult accent pe siguranța persoanelor care utilizează dispozitive similare.

2.3 Formularea misiunii

2.3.1. Descrierea industriei

Se dorește să se introducă pe piața un model de tricicleta inteligentă care să deservească la un mod de deplasare elegant, să fie portabil și să aibă stabilitate mai ridicată față de ceea ce este deja

existent dar care păstrează o parte din principiile unor dispozitive deja existente pe piață.

2.3.2. Distribuție

În principal, se vor utiliza canalele HORECA (hoteluri și restaurante), unde potențialii clienți au nevoie atât de siguranță în deplasare cât și de bunurile personale ale acestora, asigurată de către personalul de specialitate respectiv agenții de pază sau personal abilitat pentru această activitate care trebuie să acopere o arie mare de desfășurare a activității atât în interiorul complexului cât și în exteriorul acestuia, limitat de către calea pietonală, neexistând în prezent legislație specifică de circulație pentru acest mijloc de locomoție util și ieftin din punct de vedere al mentenanței.

2.3.3. Cota de piață pe care o putem câștiga

Conform statisticilor demografice naționale și internaționale în legătură cu întreaga populație țintă, estimăm cam aproximativ 40% se vor uita și vor afla despre dispozitiv iar conform veniturilor pe cap de locuitor din mediul urban aproximativ 30% dintre aceștia ar fi interesați să achiziționeze un produs similar iar 50% dintre vor ar lua în considerare achiziționarea produsului nostru. Așadar, din întreaga populație ar putea fi vorba de o cotă de piață de aproximativ 0,065%.

2.3.4. Prețul

Tabelul 2.1. Prezentare fluctuații

Variantele strategice	Variantele strategice	Variantele strategice
Motivația	Utilizator	Cerințe
Utilitate	Necesitate	Sadisfacție
Creșterea prețului	Creșterea prețului	Creșterea prețului

Ținând cont de aspectele mai sus menționate, evoluția prețului la produsele similare influențat în mod direct și indirect, se consideră a fi necesar ca în momentul lansării noului produs sau a variantelor de produse ulterioare să se țină cont în primul rând de necesitatea și cerințele consumatorului preț, utilitate și răspuns (raportul calitate-preț).

2.3.5. Analiza competiției

Principalii concurenți direcți ar fi în primul rând companiile care dețin drepturile de autor depline și sunt certificate ISO și omologări. Printre ei se numără companii renumite cum ar fi: IO Hawk, AirWheel, OneWheel, Segway și Razor. Aceștia îndeplinesc în mare parte aceleași nevoi ale clienților și funcțiile oferite de aceștia sunt foarte asemănătoare.

2.6 Date despre produse concurente.

2.6.1. *Prezentare generală: IO HAWK*



Figura 2.1. IoHawk[1]

2.6.2. *Prezentare generală: AIRWHEEL Q3*



Figura 2.2. AIRWHEEL Q3[2]

2.6.3. *Prezentare generală: ONEWHEEL*



Figura 2.3. ONEWHEEL[3]

2.6.4. *Prezentare generală: SEGWAY PT i2 SE*



Figura 2.4. Segay PT i2 SE[4]

2.6.5. *Prezentare generală: E300s ELECTRIC SCOOTER*



Figura 2.5. Trotineta E300s[5]

3. MANAGEMENTUL PROIECTULUI

3.1 Managementul operativ al proiectului

În acest capitol se vor lua în considerare activitățile de realizare a prototipului (operațiile), în care managementul operațional studiază procesele de concepție a prototipului și relațiile de management corespunzătoare activităților.

În tabelul următor se prezintă managementul operațional al realizării prototipului. Conform acestei planificări durata de execuție a acestui dispozitiv este de 170 ore.

Tabelul 3.1. Managementul operativ realizării prototipului

Activități	Activități
Durata	Durata
Desenarea prototipului	Desenarea prototipului
6 zile	6 zile
Simularea prototipului în CATIA	Simularea prototipului în CATIA
2 ore	2 ore
Cotarea	Cotarea
2 ore	2 ore
Imprimarea schițelor	Imprimarea schițelor

3.2 Structura de dezagregare a costurilor

Tabelul 3.2. Structura de dezagregare a costurilor

Activitate	Durata (zile)	Cost(lei)
Proiect disertație	120	3500
1 Stabilire temă proiect	5	0
2 Marketing strategic al produsului	4	0
2.1 Identificarea oportunităților de piață	3	0
2.2 Stadiul actual al tematicii proiectului	2	0
2.3 Formularea misiunii	4	0
2.4 Selectarea potențialilor clienți	3	0

2.5 Date culese de la potențialii clienți	2	0
2.6 Date despre produse concurente	3	0
3. Managementul proiectului	7	0
3.1 Structuri de dezagregare a proiectului	2	0
3.2 Managementul operațional al proiectului	2	0
3.3 Structura de dezagregare a costurilor	2	0
3.4 Analiza financiară estimativă	3	0
4. Stabilirea specificațiilor	5	0
4.1 Matricea cerințe-caracteristici de calitate	5	0
4.2 Performanțe ale produselor concurente	4	0
4.3 Valorile obiectiv și limită – acceptabile pentru caracteristici de calitate.	3	0
5. Proiectarea conceptuală	10	0
5.1 Funcția generală și funcțiile componente	4	0
5.2 Cercetarea externă pentru identificarea de soluții constructive cunoscute	5	0
5.3 Cercetarea internă pentru soluții constructive noi	4	0
5.4 Explorarea sistematică	3	0
5.5 Arhitectura produsului	5	0
6. Proiectarea detaliată	10	0
6.1 Proporționare, forme, dimensiuni și toleranțe;	5	0

6.2 Determinarea condițiilor ergonomice;	6	0
6.3 Definiere elemente de design;	6	0
6.4 Stabilire materiale și tratamente;	5	0
6.5 Descriere și calcul solicitări principale ale produsului; Verificare analitică;	4	0
6.6 Elaborare desene de ansamblu și de execuție;	5	0
7. Fabricarea-testarea prototipului produsului	20	7000
8. Omologarea, utilizarea, comercializarea și reciclarea produsului	25	3500
9. Analiza economică	14	0
10 Elaborarea cărții produsului	10	0

3.3 Analiză financiară estimativă

În urma datelor prezentate în capitoul precedent reiese că pentru dezvoltarea acestui proiect este nevoie de sume după cum urmează: pentru realizarea prototipului de 8000 lei, pentru omologare, reciclare și comercializare 3500 lei. În total este nevoie de o sumă de 14000 lei.

4. STABILIREA SPECIFICAȚIILOR

4.1. Matricea de cerințe – caracteristici de calitate

O etapă importantă în procesul de dezvoltare a unui produs o reprezintă stabilirea specificațiilor. Pentru o bună adaptare a produsului în funcție de nevoile clienților s-a utilizat metoda Quality Function Deployment.

Această metodă asigură calitatea încă din faza de proiectare, care are drept scop îndeplinirea

cerințelor consumatorului prin transformarea acestora în specificații de proiectare.

În funcție de nevoile primare identificate, se stabilesc următoarele:

-principalele **cerințe ale clienților** și ponderea lor, în funcție de gradul de satisfacție și importanță;

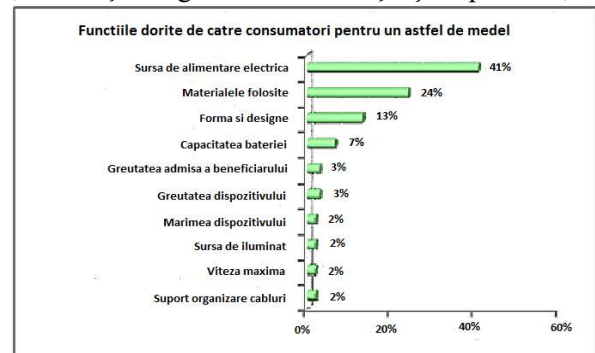


Figura 4.1. Principalele cerințe ale clienților

- 41% din respondenți au identificat ca nevoie principală sursa de energie electrică;
- în proporție de 24% au optat pentru materialele folosite.
- Luând în considerare cerințele celor intervievați putem observa nevoia acestora de acces la un sistem ce poate fi integrat în tehnologia dispozitivului pentru a reduce consumul de energie.

Importanța caracteristicilor de calitate se calculează prin însumarea produselor dintre coeficientului de importanță al cerințelor clientului și gradul de îndeplinire al cerințelor (strong, medium, negative);

	Relații	Nota
■	strong	9
■	medium	3
■	negative	1

Figura 4.2. Sistem de evaluare

Fiecărei caracteristici *i* se asociază o notă de îndeplinire a cerințelor (9, 3, 1) care se înmulțește cu importanța cerințelor și se adună apoi celelalte cerințe asociate caracteristicii. Importanța în procentaj se obține prin împărțirea gradului de importanță a fiecărei caracteristici cu suma totală a importanțelor, rezultatul obținut fiind multiplicat cu 100.

Cerintele Clientilor				Dimensiuni	Greutate	Materiale utilizate	Mod de utilizare	
	Sat.	Imp.	Imp%					
Caracteristici de Calitate								
Sursa de alimentare electrica	5	5	13.51					
Materialul carcasei	5	5	13.51					
Forma si designe	3	3	8.11					
Capacitatea bateriei	4	4	10.81					
Greutatea admisa a beneficiarului	3	3	8.11					
Marimea dispozitivului	3	3	8.11					
Sursa de iluminat	3	3	8.11					
Viteza maxima	2	2	5.41					
Support organizare cabluri	4	4	10.81					
Fiabilitatea produsului	5	5	13.51					
		37						
Importanta				99	20	162	52	333
Importanta%				29.72	6	48.64	15.16	

Figura 4.3. Tabel cerințe clienți-caracteristici de calitate

Cele mai importante caracteristici se referă la materialele din care este confecționat modulul și dimensiunile acestuia.

Când a fost proiectat produsul s-a ținut cont de aceste caracteristici și în urma acestora produsul satisface în mare parte nevoile clienților.

Cele mai importante caracteristici sunt dimensiunile și materialele utilizate pentru fabricarea produsului.

5. PROIECTAREA CONCEPTUALĂ

5.1 Funcția generală și funcțiile componente

5.1.1. Definierea funcției generale:

Funcția generală a acestui produs este de a oferi o nouă modalitate de transport mai sigură pentru utilizatori;

5.1.2. Descompunerea funcției generale în funcții componente:

- adăugarea unei osii fata cu 2 roți pentru a se putea menține mai ușor controlul asupra dispozitivului;
- adăugarea unor lumini de întâlnire pentru posibilitatea de a rula pe timp de noapte;
- realizarea componentelor structurale din materiale polimerice ușoare sau din materiale compozite polimerice;
- adăugarea unor suspensii de față cu scopul de a avea mai mult control;
- adăugarea unor frâne pe disc pentru oprire de siguranță.

5.1.3. Evidențierea problemelor critice:

- greutatea acestuia;
- transportarea lui;

-senzitivitatea giroscopului/accelerometrului în cazul înclinării/mișcărilor bruște;

5.1.4. Evidențierea fenomenelor naturale aplicabile:

- înclinarea persoanei în față sau înapoi;
- reglarea înălțimii ghidonului;
- transportarea acestuia;

5.2 Cercetarea internă pentru soluții constructive noi

5.2.1. Concepte generate individual:

-primul concept generat a plecat de la a asigura stabilitate prin a adăuga o roată în față împreună cu un cadru. Conceptul realizat grafic este prezentat în imaginea de mai jos:

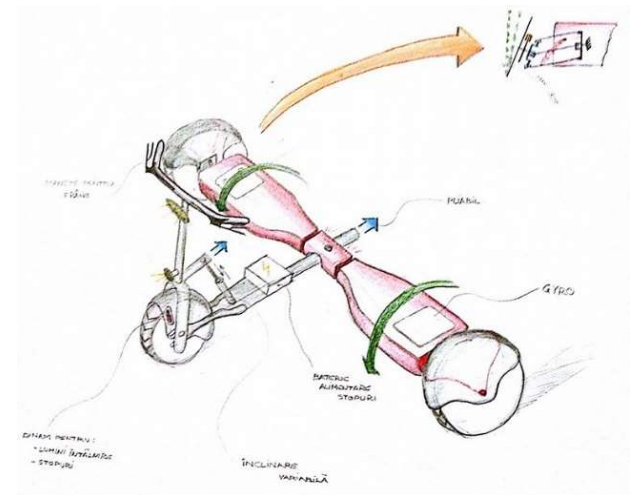


Figura 5.1. Conceptul 1

5.2.2. Concepte generate de grup:

-la al doilea concept s-a luat în considerare îmbunătățirea echilibrului, prin adăugarea unei osii pe față și sistemul de propulsie să fie în partea din spate; conceptul este prezentat în următoarea imagine:

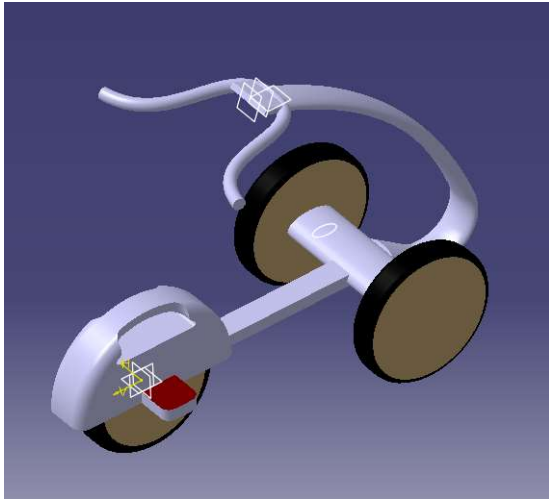


Figura 5.2. Conceptul 2

5.2.3. Concepte rezultate:

-in urma realizării celor două concepte precedente rezultă cel de-al treilea concept, venind cu detalieri a unor funcții cum sunt: pliabilitatea, stabilirea unor dimensiuni de gabarit și delimitarea spațiului posibil în care se pot face ajustări și adăugiri. Conceptul este prezentat în imaginea ce urmează:

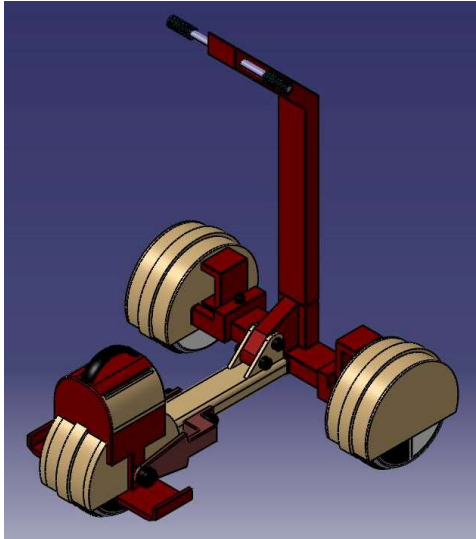


Figura 5.3. Conceptul 3

5.3 Explorarea sistematică

5.3.1. Soluții conceptuale parțiale pentru funcțiile critice:

-să fie dintr-un material mai rezistent;

-să conțină elemente ajutătoare pentru îmbunătășirea structurală integrală a produsului;
-un element ajutător pentru prevenirea accidentarilor în timpul folosirii.

5.3.2. Concepte integrale pentru funcții critice:

- Să fie din materiale polimerice compozite;
- Formele structurale de rezistență mecanică;
- Programarea unui software cu abilități de setarea întârzierii semnalului de pornire.

5.3.3. Criteriile de selecție:

Portofoliu de nevoi ale clienților

- N1. Nevoia de deplasare de la un loc în altul pentru mediul urban.
N2. Nevoia de a fi o deplasare care are loc în siguranță.
N3. Nevoia de a putea fi pliabil.
N4. Nevoia de a putea fi transportat de o singură persoană.
N5. Nevoia de a circula pe timp de noapte.

Oportunități / Produse / Clienți

a) Oportunitățile de piață (Motivele formulării nevoii):

Pentru nevoia N1: Varietate redusă pe piața românească a unui produs similar

Pentru nevoia N2: Inexistența pe piața românească a unui produs care să satisfacă această nevoie mai bine ca celelalte produse concurente;

Pentru nevoia N3: Posibilități de transport împreună cu alte metode de transport;

Pentru nevoia N4: Varietate redusă pe piața românească a unui produs similar

Pentru nevoia N5: Varietate redusă pe piața românească a unui produs similar care să satisfacă această nevoie;

b) Produsele care le satisfac:

Pentru nevoia N1-N5: Trotinete electrice; Segway; OneWheel; SoloWheel; bicicleta electrica pliabila; IoHawk;

c) Clienții pentru desfacerea produselor:

- pentru persoanele care au nevoie de un mod de deplasare in medii urbane;
- pentru plimbări;

5.3.4. Restricții pentru realizarea prototipului produsului

R1: să fie un produs cu o construcție robustă;

R2: să aibă stabilitate;

R3: să aibă formă constructivă simplă;

R4: să aibă dimensiuni de gabarit reduse;

R5: să conțină repere executate din materiale ieftine și ușor de procurat;

R6: să conțină repere realizate prin procedee tehnice de prelucrare convenționale;

R7: să aibă piață potențială de desfacere mare;

R8: să prezinte un grad înalt de inovare;

R9: să aibă un cost minim;

5.3.5. Selectarea conceptelor cu ajutorul matricilor decizionale

Matrice decizională pentru selectarea conceptului

Pentru a selecta conceptul care satisface cel mai bine restricțiile impuse se va elabora o matrice decizională. Se va considera un concept de referință și se vor acorda următoarele simboluri:

“+” – dacă conceptul satisface restricția mai bine decât produsul de referință;

“-“ – dacă conceptul satisface restricția mai puțin bine decât cel de referință;

“0” – dacă conceptul satisface restricția la fel de bine că produsul de referință;

RESTRICȚIA	CONCEPTUL			
	Con ceptul #0	Con ceptul #1	Con ceptul #2	Con ceptul #3
1. Să fie un produs cu o construcție robustă	0	-	+	+
2. Să aibă stabilitate	0	0	+	+
3. Să aibă forma constructivă simplă	0	+	0	+
4. Să aibă dimensiuni de gabarit reduse	0	+	-	0
5. Materialele pentru repere să fie ieftine și ușor de procurat	0	0	0	+

RESTRICȚIA	CONCEPTUL			
	0	-	0	0
6. Procedeele tehnologice de prelucrare să fie cele convenționale	0	-	0	0
7. Să aibă piața potențială de desfacere mare	+	0	0	0
8. Să prezinte un grad înalt de inovare	0	+	0	+
9. Să aibă cost minim	0	+	0	-
Suma (+) urilor	1	4	2	5
Suma (0) urilor	8	4	6	3
Suma (-) urilor	0	2	1	1
Scorul net	1	2	1	4
Rangul	4	2	3	1

5.4 Arhitectura produsului

- frâne pe disc;
- lumina fata-spate;
- ajustarea ghidonului;
- tălpi cu limitatoare pentru staționarea pasagerului;
- să fie pliabil;
- să fie portabil;
- suspensii pentru amortizarea vibrațiilor în timpul deplasării;
- Aripi de protecție pentru roți;

BIBLIOGRAFIE

- [1] <http://iohawk.com/products/iohawk-black>
- [2] <http://airwheelunicycle.com/Information/airwheel-models>
- [3] <http://store.rideonewheel.com/products/onewheel-ultracharger?variant=4937879172>
- [4] https://cdn-b.verkkokauppa.com/images/75/2_281696-1792x3412.jpeg
- [5] <http://www.razor.com/products/electric-scooters/e300s/>