

STUDII ȘI CERCETĂRI PRIVIND PROIECTAREA UNUI DISPOZITIV PENTRU SCHIMBAREA BECURILOR AFLATE ÎN LOCURI GREU ACCESIBILE

**BĂDÎRÎCĂ Andrei, HAIEK Alexandru, RĂCEANU Emma-Adriana, RĂDUCU
Camelia, URSU Bogdan, VLĂSCEANU Dana-Andreea**

Conducător științific: Conf. Dr. Ing. **Andrei DUMITRESCU**

REZUMAT: Lucrarea își dorește identificarea și abordarea dificultăților întâmpinate în înșurubarea becurilor aflate în locurile greu accesibile, obstacole ce pot conduce la rănirea persoanelor fără experiență sau a persoanelor vârstnice. O situație alarmantă este riscul electrocutării în timpul schimbării becului datorită neatenției, a lipsei de experiență sau a unor neregularități privind instalația. Mai mult, există și posibilitatea spargerii bulbului, ceea ce conduce la accidentarea individului, cât și a persoanelor din jur. Acestea sunt probleme des întâlnite care se amplifică în gravitate dacă instalația de becuri se află la o înălțime greu de atins (sau chiar inaccesibilă fără un suport, o scară sau un scaun). Prin urmare, se dovedește necesitatea unui produs care să ofere accesibilitate la aceste locuri și să satisfacă în același timp nevoia clientului, un produs care să poarte rolul unui *braț ajutător*, atât pentru persoanele calificate cât și pentru persoanele fără experiență sau vârstnice.

CUVINTE CHEIE: *dispozitiv, bec, telescopic, tub, nevoie*

1 INTRODUCERE

Tema lucrării este studiul de piață, marketingul strategic și stabilirea specificațiilor produsului *Dispozitiv de înșurubat becuri*, o metodă simplă și eficientă care elimină timpul de așteptare pentru răcirea becului, posibilitatea electrocutării și necesitatea folosirii unui suport pentru a ajunge la becul consumat. Acest dispozitiv este prevăzut cu tub telescopic reglabil, fiind capabil să ajungă la locurile greu accesibile. Este un dispozitiv foarte util, ușor de folosit și de manevrat, ușor de întreținut, compact și care ocupă un spațiu redus atunci când este depozitat.

2 STADIUL ACTUAL

Dispozitivul este de mare ajutor atunci când becurile sunt plasate în spații greu accesibile, cum ar fi plafoane înalte, unde manipularea directă a lor nu poate fi ușor efectuată, ci necesită ridicarea pe un suport înalt, scară sau scaun.

¹ Specializarea Inginerie Economică și Managementul Afacerilor, Facultatea IMST;

² Specializarea Ingineria Avansată Asistată de Calculator, Facultatea IMST;

³ Specializarea Design Industrial și Produse Inovative, Facultatea IMST;

⁴ Specializarea Calitate în Inginerie și Managementul Afacerilor

E-mail: dana.vlasceanu@gmail.com,
emma.raceanu@gmail.com

Acest lucru este imposibil în cazul unei persoane cu dizabilități motorii și prezintă un grad relativ mare de risc atunci când este vorba de o persoană în etate.

Datorită înălțimii la care se situează, manevrabilitatea becului cu mâna liberă se face cu un grad sporit de dificultate, existând o șansă destul de mare ca becul să alunece și să se spargă, cioburile acestuia putând provoca leziuni atât persoanei care schimbă becul, precum și oricărei alte persoane aflate în zona imediat apropiată. Invenția asigură un dispozitiv sigur și o metodă optimă de înșurubare a becului suspendat și în spațiile înguste, ce va elimina pericolul alunecării becului, precum și cel de urcare pe un suport înalt.

Momentan, produsul se află în stadiul de dezvoltare. Diferența față de dispozitivele concurente, deja existente pe piață, o reprezintă siguranța în montarea și demontarea becurilor, furnizată de sistemul cu boltă de prindere prin care se ajustează dimensiunea și care nu permite alunecarea becului.

3 MARKETING STRATEGIC

3.1 Identificarea oportunităților de piață

Oportunitățile de piață reprezintă unul dintre elementele fundamentale de investigare și analiză pentru dezvoltarea unui produs, deoarece acestea contribuie la realizarea unor predicții cât mai

precise în vederea determinării potențialului de dezvoltare și a posibilităților de profit.

Segmentul de piață se poate defini ca fiind un grup de persoane sau companii, clasificate după caracteristici demografice, sociale, psihologice, economice sau chiar locații geografice și care prezintă o gamă largă de cerințe și nevoi comune. Prin dimensiunea segmentelor de piață se înțelege numărul de potențiali clienți interesați de un produs dintr-un segment de piață. Potențialul de vânzări reprezintă cantitatea ce poate fi furnizată, într-un anumit interval de timp, clienților ce aparțin segmentului de piață.

Cunoașterea oportunităților de piață este extrem de importantă în confruntarea cu celelalte organizații care fac parte din concurență și care deservește produse similare sau substitute pentru aceeași piață țintă. Analiza concurenților cheie duce la determinarea strategiilor curente de piață, a punctelor forte, precum și a celor slabe și ajută la dezvoltarea soluțiilor optime pentru satisfacerea nevoilor consumatorilor, cu o marjă de costuri adecvată.

Pentru ca produsul să facă față pe piață e nevoie să corespundă întocmai cerințelor consumatorilor, de aceea s-a întocmit un portofoliu de nevoi, notate de la N1 la N7, care să cuprindă principalele nevoi ale publicului țintă:

N1: Nevoia de a păstra florile proaspete în vază pentru o perioadă mai lungă de timp.

N2: Nevoia de a folosi o masă în mai multe forme și în diferite activități cotidiene.

N3: Nevoia de o sursă suplimentară de căldură rapidă pe timp de iarnă și furnizată de un articol vestimentar.

N4: Nevoia unui dispozitiv de semnalizare sonoră a locului unde se află portofelul.

N5: Nevoia unui uscător de rufe prevăzut cu un sistem de uscare și încălzire.

N6: Nevoia unui spătar de scaun/fotoliu mobil cu programe variate de masaj.

N7: Nevoia unui dispozitiv de înșurubare, respectiv deșurubare a becurilor.

3.2 Formularea misiunii

Formularea misiunii trebuie realizată cu mare claritate și realism; această etapă constituie modalitatea cea mai sigură de a obține sprijinul și implicarea în acțiunile firmei a diferitelor categorii de beneficiari în vederea obținerii unui profit mulțumitor. Prin viziune se înțelege starea ideală a organizației la un moment de timp stabilit și în urma atingerii scopurilor definite la început. O viziune

bună presupune o gândire dinamică, capabilă să evolueze odată cu cerințele publicului țintă.

Prin urmare, formularea misiunii relatează ce vrea să reprezinte acest produs, ținând cont de cerințele consumatorilor, de segmentele rentabile de piață și de tehnologiile inovatoare de care se dispune. Misiunea răspunde la întrebarea *Cum se poate îndeplini viziunea?*.

Tabelul 1. Piața și obiectivele produsului

Descrierea produsului	Dispozitivul este acționat electric, alimentat cu baterii și reprezintă o metodă simplă de schimbare a unui bec, care elimină contactul fizic direct cu utilizatorul. Produsul reprezintă o metodă foarte bună și rapidă ce înlătură necesitatea utilizării diferitelor mijloace pentru a ajunge la sistemul de iluminare și elimină riscul unui accident provocat prin cădere, spargerea becului sau electrocutare.
Obiective esențiale ale afacerii	Introducerea pe piață a produsului până la iulie 2016 și vânzarea a peste 700 de bucăți până la sfârșitul anului.
Piața primară	Domeniul casnic;
Piața secundară	Firme care se ocupă cu instalații de iluminare;
Ipoteze	Folosirea cu acumulator; Produsul este mobil și telescopic; Să fie prevăzut cu o sursă de iluminare; Produsul trebuie folosit corespunzător pentru a nu cauza accidente;
Persoane interesate	Proprietari de locuințe; Persoane în etate; Persoane cu dizabilități motorii; Persoane care suferă de acrofobie sau de vertij și nu se pot urca pe scări pliabile; Instalatori.

3.3 Motivele formulării misiunii

Evaluarea cu precizie a oportunităților pieței ajută în identificarea celor mai avantajoase și ușor de exploatat strategii. Decizia optării pentru un produs care să satisfacă un anumit tip de nevoie trebuie exprimată și justificată pe baza unor factori fundamentali. De aceea pentru fiecare tip de nevoie, am contribuit cu un argument:

Pentru nevoia N1: Inexistența pe piață a unui astfel de recipient care ar ușura munca persoanelor ce lucrează în florării, firme de decorațiuni florale sau chiar la nivel de uz casnic.

Pentru nevoia N2: Spațiile din locuințe pot fi astfel organizate mult mai rațional și nu mai este nevoie de achiziționarea

- mai multor tipuri de măsuțe.
- Pentru nevoia N3: Încălzirea urechilor prin intermediul căștilor îmblănite se produce mult mai rapid și duce la creșterea gradului de confort.
- Pentru nevoia N4: Inexistența pe piață a unui produs care să permită localizarea instantă a portofelului cu acte, precum și posibilitatea activării unei avertizări sonore cu o aplicație pe telefonul mobil.
- Pentru nevoia N5: Inexistența pe piață a unui produs de uz casnic, care să usuce hainele proaspăt spălate într-un interval foarte scurt de timp.
- Pentru nevoia N6: Spătarul mobil poate fi atașat la orice tip de scaun și poate fi folosit acasă, la birou sau oriunde în altă parte atât din motive medicale, precum și pentru relaxare.
- Pentru nevoia N7: Achiziționarea unui astfel de produs ar veni în ajutorul persoanelor în vârstă sau cu probleme motorii, eliminând riscul unui eventual incident.

Produsele inovatoare, care urmează să fie lansate pe piață, vin în general ca o optimizare a unor produse mai vechi care pot satisface nevoile consumatorilor, dar cu un grad mai mic de funcții și eficiență.

Pentru toate nevoile N1-N7 există o gamă de produse deja existente care au răspuns la o parte din cerințele publicului, fiind enumerate în continuare:

- Pentru N1: Vază, diverse recipiente înalte, etc.
- Pentru N2: Birou, măsuță
- Pentru N3: Căciuli, fulare, căști îmblănite, glugă
- Pentru N4: Portofel cu un model mai viu colorat, care să permită observarea lui mai rapidă.
- Pentru N5: Uscător, frânghii de rufe, etc.
- Pentru N6: Aparat de masaj
- Pentru N7: Scări, scaune folosite pentru a ajunge la înălțimea dorită.

Conceperea și proiectarea produselor se bazează întotdeauna pe tipologia clienților care se pot folosi de acestea și prin urmare pot aduce profit afacerii. Potențialul pieței oferă oportunități de vânzare diferite în funcție de zona din piața țintă, iar fiecare locație oferă estimări diferite ale nivelurilor vânzărilor și va câștiga cote diferite de piață.

Pentru fiecare nevoie analizată anterior există un public pentru desfacere:

- Pentru N1: Persoane casnice sau care lucrează în florării
- Pentru N2: Persoane care locuiesc în spații înguste, garsoniere, cămine, etc.
- Pentru N3: Persoane de toate vârstele
- Pentru N4: Persoane ocupate, cu o viață activă.
- Pentru N5: Persoane casnice sau care lucrează în curățătorii de haine
- Pentru N6: Persoane cu dureri de spate sau care au o viață sedentară și se simt încordați
- Pentru N7: Persoane în vârstă, scunde, în vârstă, electricieni, etc.

Restricțiile reprezintă criteriile pentru selectarea unei nevoi prin propunerea unui produs-răspuns care să permită ca finalitate abordarea realizării unui prototip. De aceea, este foarte important să se țină cont de acestea în desemnarea produsului care urmează să fie dezvoltat. În continuare, au fost exprimate restricțiile fundamentale pentru crearea produsului (R1...R9) în tabelul de mai jos:

Tabelul 2. Restricțiile pentru crearea produsului

R1:	Să aibă piață potențială de desfacere mare.
R2:	Să fie practic și multifuncțional.
R3:	Să prezinte un grad înalt de inovare.
R4:	Să fie alcătuit dintr-un număr redus de repere.
R5:	Să prezinte costuri minime, pentru ca prețul produsului să fie unul accesibil.
R6:	Să aibă dimensiuni de gabarit reduse.
R7:	Să aibă o formă constructivă simplă.
R8:	Procedeele tehnologice de prelucrare să fie cele convenționale.
R9:	Să fie un produs de construcție mecanică.

În urma celor prezentate anterior, produsul ales pentru a fi dezvoltat în cadrul acestei lucrări de cercetare este dispozitivul de deșurubat becuri, produs ce poate fi de uz casnic, adresându-se în special persoanelor vârstnice sau cu dizabilități motorii, dar care poate fi folosit și de companii specializate în instalații electrice.

3.4 Date despre produse concurente

3.4.1 Dispozitiv de deșurubat becuri cu captură de siguranță tip baldachin

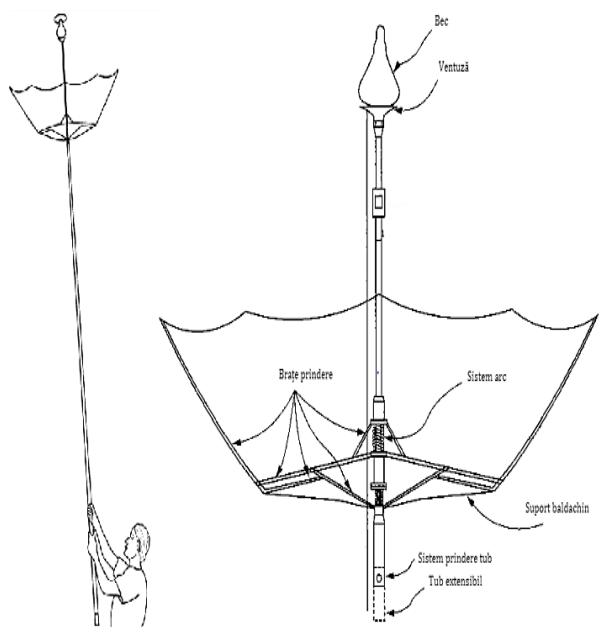
Dispozitivul este folosit pentru înșurubarea și deșurubarea becurilor aflate la poziții înalte de la nivelul podelei, fiind realizat dintr-un pol sau tuburi telescopice interconectate, având la unul din capete un sistem de prindere cu ventuză.

Dispozitivul este folosit pentru locurile greu accesibile, iar sistemul său de prindere permite rotirea ușoară a becului consumat, deșurubarea sa și înșurubarea unui bec nou, fără riscul electrocutării.

Principala problemă întâlnită anterior în schimbarea becurilor aflate la înălțimi considerabile a fost decuplarea becului de la sistemul de prindere și spargerea acestuia odată ce atingea solul, fapt ce conducea la vătămarea persoanei responsabile pentru schimbarea becului sau a oricărui individ aflat în apropiere. Mișcările instalatorului vor avea un impact mai mare asupra capătului tubului telescopic și asupra sistemului de prindere cu cât distanța la care se află becul este mai mare. Instabilitatea crește riscul lovirii becului de soclu, tavan sau instalație, rezultând în spargerea sa.

Praful adunat pe suprafața becului nu permite o aderență corespunzătoare și crește posibilitatea de desprindere a becului.

Dispozitivul din figura 1 prezintă o metodă de prindere a becului, anume o captură de siguranță de tip baldachin, înlăturând astfel orice situație de pericol în care ar putea fi implicat instalatorul. Baldachinul este realizat dintr-un material flexibil, transparent și translucid (eventual plasă), montat pe brațe ce permit o multitudine de poziții a sistemului de captură. Brațele permit cuprinderea becului, iar ventuza aderă la suprafața becului și asigură un contact corect.



Figură 1 - Dispozitiv de deșurubat becuri cu siguranță tip baldachin [4]

3.4.2 Aparat de schimbat becuri cu brațe de prindere

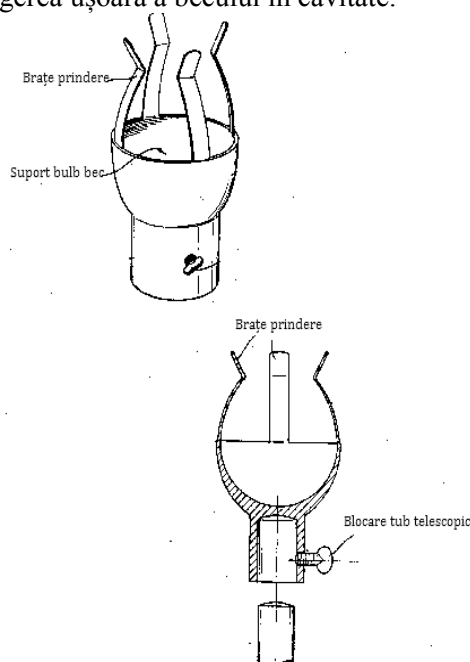
Becurile incandescente sunt larg folosite și, indiferent de variantele lor de înșurubare/deșurubare (Edison – Swan sau tip baionetă), necesită aplicarea asupra lor a unei forțe de rotire a semisferei de sticlă pentru atașarea sau detașarea lor.

Dispozitivul de schimbat becuri cu brațe de prindere are o cavitate (prezentată în figura 2) care se montează la capătul unui tub extensibil. Un număr de brațe (degete) înconjoară cavitatea pentru a asigura prinderea corectă a becului al cărui corp se va afla în cavitatea montajului. Interiorul cavității asigură o forță de rotire aplicabilă bulbului pentru a permite deșurubarea sa de la sistemul de iluminare.

Brațele sunt plasate la distanțe egale în jurul cavității și sunt realizate dintr-un material plastic ce poate fi mulat ușor pe forma becului dar care este în același timp suficient de rigid. Interiorul cavității corespunde formei generale a bazei unui bulb (semisferă) și nu poate deforma becul. Dispozitivul se poate atașa unui băț, unui tub telescopic sau unei mături care are diametrul corespunzător.

Brațele sale, fiind dintr-un material suficient de flexibil, se îndepărtează ușor la contactul cu bulbul becului și alunecă apoi pe suprafața acestuia printr-o mișcare simplă, permițând becului să pătrundă în cavitate și *blocându-l* în interior.

Interiorul cavității se aseamănă cu baza becului, nu are o suprafață lucioasă pentru a amplifica transferul prin fricțiune al bulbului, iar presiunea aerului dintre suprafețe va permite împingerea ușoară a becului în cavitate.



Figură 2 - Aparat de schimbat becuri cu brațe de prindere [5]

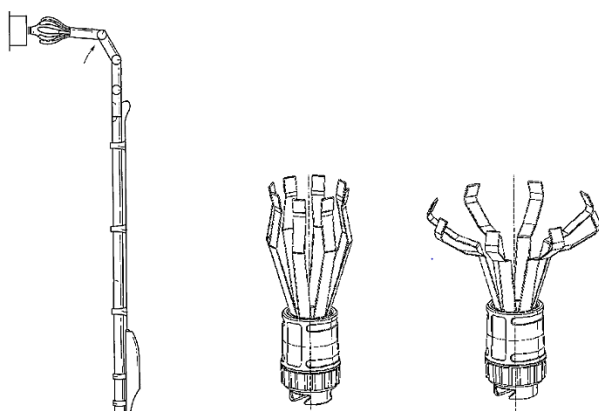
3.4.3 Instrument cu tub telescopic și mecanism adaptat cu brațe de prindere

Instrumentul de schimbat becurile consumate oferă un mecanism motorizat configurat pentru prinderea bulbului și rotirea acestuia, mecanismul fiind acționat electric pe două direcții opuse (pentru înșurubare și deșurubare).

Instrumentul se adresează becurilor cu mărimi, forme și configurații diferite, fiind destinat în special celor aflate la înălțimi inaccesibile. Majoritatea sistemelor de iluminare sunt plasate la înălțimi inaccesibile pentru minimizarea riscurilor asociate arderilor sau a contactului accidental ce poate conduce la spargerea sticlei.

De asemenea, becurile sunt plasate într-o varietate de unghiuri – specific candelabrelor sau a lustrelor, iar instrumentul (figura 3) permite accesul ușor în astfel de situații.

Numărul mare de “*degete articulate*” sunt configurate pe forma becului, fiind elastice. Tubul telescopic este ajustabil în funcție de lungimea dorită și se cuplează la mecanismul cu brațe de prindere.



Figură 3 - Mecanism adaptat cu brațe de prindere [6]

4 STABILIREA SPECIFICATIILOR

4.1 Matricea cerințe-caracteristici de calitate – Matricea clientului

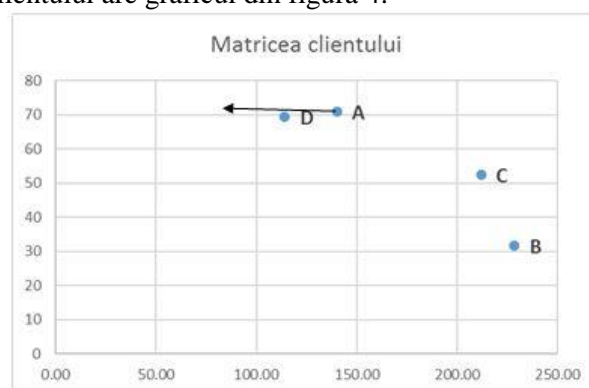
Calitatea este o formă de apreciere a capacității de concepție, o caracteristică pozitivă a unui produs prin care acesta se deosebește de celelalte produse din clasa din care face parte. Calitatea este considerată o satisfacere a unei necesități, o conformitate față de o specificație sau o capacitate de a îndeplini o trebuință.

Caracteristicile de calitate sunt grupate după cum urmează:

- Caracteristici tehnice, care vizează parametri constructivi și funcționali
- Caracteristici economice, care reflectă costurile de funcționare și cheltuielile de mentenanță
- Caracteristici sociale, care vizează efectele pe care le au produsele asupra oamenilor
- Caracteristici de disponibilitate, definite prin fiabilitate și mentenabilitate
- Caracteristici psiho-senzoriale, care se referă la efectele de ordin estetic, organoleptic, senzații
- Caracteristici ergonomice, care exprimă gradul de confort

Matricea clientului este un instrument folosit pentru obținerea avantajului competitiv durabil (ACD), și are ca variabile prețul perceput (achiziția, funcționarea, întreținerea) și valoarea de utilizare percepută (VUP). Pentru VUP esența o reprezintă clientul și percepția sa asupra valorii, prin urmare organizația trebuie să definească corect segmentul de piață căruia i se adresează produsul său și să determine cerințele clienților aferente.

Conform datelor din ANEXA 1, matricea clientului are graficul din figura 4:



Figură 4 - Matricea clientului pentru produsul Dispozitiv de deșurubare becuri, pe baza tabelului de la ANEXA 1

- A - Dispozitiv deșurubat becuri
- B - Mr. LongArm SmartBulb Changer
- C - Unger Industries 92131 Incandescent Bulb
- D - Bayco LBC-600SDLB Light Bulb Changer

Dispozitivul de deșurubat becuri al echipei de disertație (A) se află pe direcția competitorilor de top (direcția N-V în cadrul matricei), având o valoare percepută VUP foarte ridicată. Se poate remarca însă că produsul D are o poziție mult mai favorabilă din punct de vedere al prețului, prin urmare se dorește o deplasare a poziției produsului nostru spre **Vest** prin reducerea costurilor dar cu menținerea VUP și a calității produsului.

4.2 Matricea cerințe – caracteristici de calitate – Casa calității

Metoda QFD (Quality Function Deployment) este un instrument de management ce urmărește traducerea cerințelor clientului, folosite ca date de intrare, într-un proiect funcțional. QFD pornește de la ipoteza că, pentru a determina calitatea unui produs trebuie măsurată satisfacția clienților. Gradul de satisfacție al clienților corespunde cu nivelul la care se respectă cerințele acestora.

Casa calității este principalul instrument de lucru pentru QFD, fiind o imagine grafică a legăturii dintre cerințele clientului și caracteristicile produsului, cu ajutorul căreia proiectanții își pot concentra atenția pe caracteristicile tehnice cele mai importante. Etapele construirii casei calității sunt următoarele:

- Identificarea clienților și a necesităților lor
- Selectarea aspectelor prioritare din necesitățile identificare de clienți (analiza celor mai relevante cerințe)
- Realizarea specificațiilor de funcționare
- Evaluarea produselor concurente, printr-o analiză competitivă
- Determinarea relațiilor dintre necesitățile clienților și caracteristicile produsului

- Stabilirea importanței caracteristicilor produsului, prin determinarea priorităților caracteristicilor tehnice ale produsului
- Identificarea relațiilor dintre caracteristicile produsului (corelările pozitive/negative dintre acestea)

Conform etapelor anterioare, a fost construită Casa Calității pentru produsul lucrării de disertație, *Dispozitivul de deșurubat becuri*, definită în secțiunea ANEXE sub numele ANEXA 2.

5 PROIECTAREA CONCEPTUALĂ

Proiectarea conceptuală/principială, este cea parte a procesului de design în care se trece la elaborarea unei soluții de principiu prin:

- identificarea problemelor esențiale, prin abstractizare;
- stabilirea structurii funcțiilor;
- căutarea celor mai adecvate principii de lucru și a modului de combinare a acestora.

Proiectarea conceptuală determină principiul unei soluții.

Faza de concepție este precedată de o decizie. Scopul acestei decizii este de a răspunde la o serie de întrebări, pe baza listei de cerințe stabilită în apa clarificării obiectivului. În figura 5, sunt prezentate fazele procesului de proiectare conceptuală:

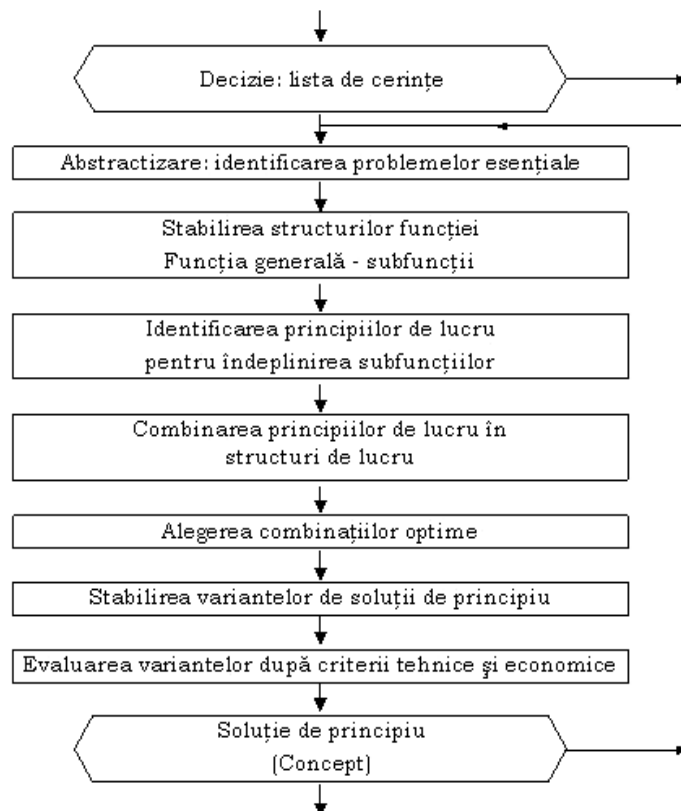


Figura 5 – Fazele procesului de proiectare conceptuală [8]

Clarificarea obiectivului cu ajutorul listelor de cerințe ajută la focalizarea atenției asupra problemelor, precum și la creșterea nivelului de informare. Se poate spune că elaborarea listei de cerințe reprezintă pregătirea drumului spre următoarea etapă. În funcție de cunoștințe și experiență, obiectivul propus va fi mai mult sau mai puțin nou pentru proiectant.

În funcție de complexitatea problemei, și funcția generală rezultată va fi mai mult sau mai puțin complexă. Funcția generală este definită ca ansamblul însușirilor produsului prin care se satisface nevoia pentru care se proiectează produsul.

Pornind de la nevoia identificată și de la cerințele clienților s-a stabilit că funcția generală a produsului dezvoltat este aceea de a permite înșurubarea becurilor de diverse tipuri, aflate la diferite înălțimi.

Alegerea conceptului sau a soluției de principiu, reprezintă baza de plecare pentru faza de concretizare a proiectului (conceperea și proiectarea formelor). Deci, de o mare importanță în dezvoltarea produsului (proiectului de produs) sunt toate fazele etapei de concepție: stabilirea structurilor de funcționare, transformarea lor în variante de soluții de principiu și, în final, evaluarea acestor variante. Decizia de a alege una sau mai multe soluții este dificilă și implică o mare responsabilitate, prin urmare se dovedește importanța etapelor de identificare a oportunităților de piață și a cerințelor specifice ale clienților.

6 CONCLUZII

În urma acestor studii de piață, s-a dovedit a fi necesară existența unui produs cu ajutorul căruia să se poată schimba becurile aflate în locurile greu accesibile de către orice persoană, calificată sau fără experiență. Dorim ca produsul ce urmează a fi dezvoltat de către echipă să satisfacă cerințele clienților și nevoile acestora, fiind un competitor de top printre produsele concurente din domeniu.

Produsul va avea un preț estimativ de 140 RON, un preț accesibil tuturor, fiind la același nivel cu produsele concurente, însă la un nivel mult mai bun din punct de vedere calitativ și al satisfacerii nevoilor clienților.

7 MULȚUMIRI

Dezvoltarea lucrării prezente a fost efectuată cu ajutorul și sub coordonarea domnului Conf. Dr. Ing. **Andrei DUMITRESCU**.

8 BIBLIOGRAFIE

- [1] Curs Leanblog România, articol “*Instrumente de analiză – Quality Function Deployment QFD*”, sursa: <http://www.leanblog.ro/wp/instrumente-lean/instrumente-lean/instrumente-de-analiza/quality-function-deployment-qfd/> accesată la 10.04.2015
- [2] Albu, Angela (2008-2009), Note de curs *Calitatea Produselor și Serviciilor*, Universitatea Ștefan cel Mare, Facultatea de Științe Economice și Administrație Publică, Suceava
- [3] Note de curs *Totul despre Merceologie*, articol “*Caracteristicile calității produselor și serviciilor*”, <http://kasskad.blogspot.fr/2011/02/elemente-de-definire-caracteristicilor.html> accesată la 12.04.2015
- [4] Brevet produs cod US 6553872 B1, <https://www.google.com/patents/US6553872?dq=li+ght+bulb+changer&hl=en&sa=X&ei=Ld0zVaWdCeLOygPakYDwAw&ved=0CCwQ6AEwAg> accesată la 14.04.2015
- [5] Brevet produs cod US 4663996 A, <https://www.google.com/patents/US4663996?dq=li+ght+bulb+changer&hl=en&sa=X&ei=Ld0zVaWdCeLOygPakYDwAw&ved=0CEEQ6AEwBQ> accesată la 14.04.2015
- [6] Imagine produs cod US 7143668 B2, sursă <https://www.google.com/patents/US7143668?dq=li+ght+bulb+changer&hl=en&sa=X&ei=Ld0zVaWdCeLOygPakYDwAw&ved=0CE8Q6AEwBw> accesată la 14.04.2015
- [7] Armeanu, Alexandru (2014-2015), *Dezvoltarea Produselor 1, Dezvoltarea Produselor 2*, Universitatea Politehnică București, Facultatea de Inginerie și Managementul Sistemelor Tehnologice
- [8] Tehnică Mecanică, Proiectarea conceptuală, *Fazele proiectului de proiectare conceptuală*, <http://www.scribub.com/tehnica-mecanica/PROIECTAREA-CONCEPTUALA55827.php> accesată la 10.05.2015

9 ANEXE

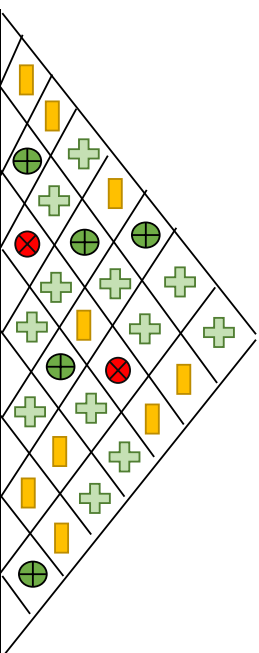
9.1 ANEXA 1 – Matricea Client

Nr. Crt.	Caracteristică	A		B		C		D		pinned [%]
		Dispozitiv desurubat becuri		Mr. LongArm SmartBulb Changer		Unger Industries 92131 Incandescent Bulb		Bayco LBC- 600SDLB Light Bulb Changer		
		<i>Produsul echipei</i>								
		Xi	Xir	Xi	Xir	Xi	Xir	Xi	Xir	
	Preț (RON)	140.00		228.15		211.92		114.06		
1	Greutate (gr)	800	0.58	635	0	680	0.27	916	1	18
2	Lungime minimă (m)	1.2	1	1.30	0.5	1.32	0.4	1.40	0	16
3	Lungime maximă cu tub extensibil (m)	2.5	0.58	2.4	0.53	1.32	0	3.35	1	18
4	Diametru (cm)	5.0	0.71	2.5	0	5.8	0.94	6.0	1	12
5	Dimensiuni ventuză (cm)	12	0.66	11	1	12	0.66	13.97	0	14
6	Lungime arcuri prindere (cm)	12	0.63	0	0	19	1	18	0.95	12
7	Număr arcuri prindere	6	1	0	0	6	0.86	7	1	10
	TOTAL	VUP1 =	70.9024	VUP 2 =	31.576	VUP 3 =	52.419	VUP 4 =	69.364	100

9.2 ANEXA 2 - Casa calității

TENDINȚA CARACTERISTICILOR	
MAXIM	>
MINIM	<
NOMINAL	0

CORELĂȚIA ÎNTE CARACTERISTICI	
Puternic pozitivă	cer c cu + ⊕
Pozitivă	semnul + ⊕
Negativă	semnul - ⊖
Puternic negativă	cer c cu x ⊗



Coloana 11: Note 1, 3, 5, 7, 9
Coloana 12: Note 1, 3, 5, 7, 9
Coloana 13: Note 1, 3, 5, 7, 9
Coloana 14: Note 1, 3, 5, 7, 9
Coloana 15: Coloana 14/Coloana12
Coloana 16: Coeficienti 1, 1.1, 1.2, 1.4;
Coloana 17: Coloana1 x Coloana15 x Coloana16
Coloana 18: Normalizare (%)

	Col.0	Col.1	Col.2	Col.3	Col.4	Col.5	Col.6	Col.7	Col.8	Col.9	Col.10	Col.11	Col.12	Col.13	Col.14	Col.15	Col.16	Col.17	Col.18
Funcții de vânzare		Funcții estetice	Are aspect	9/63.3	7/49.2	5/35.1	5/35.1	5/35.1	7/49.2	3/21.1	1/7	3	3	7	5	1.67	1.1	5.5	7.0
		Funcții de operare	Intervine utilizator	3/45.1	9/135.2	3/45.1	7/105.2	7/105.2	1/5	5/75.1	3/45.1	7	5	7	7	1.40	1.2	11.76	15.0
			Permite acționarea	1/21.1	5/105.4	9/189.8	7/147.6	7/147.6	5/105.4	3/63.3	5/105.4	9	3	5	5	1.67	1.1	16.5	21.1
		Funcții de conectare	Permite asamblarea	1/3.8	5/19.2	3/11.5	9/34.5	3/11.5	7/26.8	3/11.5	1/3.8	3	5	5	5	1.00	1	3	3.8
			Are rotație	1/21.1	5/105.4	7/147.6	7/147.6	9/189.8	5/105.4	3/63.3	1/21.1	9	3	5	5	1.67	1.1	16.5	21.1
		Funcții de lucru	Oferă informații	7/26.8	3/11.5	3/11.5	5/19.2	7/26.8	9/34.5	3/11.5	5/19.2	3	5	5	5	1.00	1	3	3.8
			Are rezistență	1/11.7	5/58.6	7/82	3/35.1	3/35.1	9/105.4	3/63.3	5/58.6	5	3	7	5	1.67	1.1	9.1667	11.7
			Nu conduce electricitate	1/16.4	3/49.2	5/82	7/114.8	3/49.2	5/82	3/49.2	9/147.6	7	3	7	5	1.67	1.1	12.833	16.4
			Total	209.3	533.7	604.6	639.1	600.3	420	475.2	407.8						Total	78.26	100%
			%	5.38	13.72	15.54	16.43	15.43	10.80	12.22	10.48	100%							
Nota	Nota scor normal		Unitati de masura	Calificativ	gr.	Grad	h	rot/min	Calificativ	Calificativ	Conductiv	NOTA 1 neinportant							
			Dimensiuni actuale	S	800	Mediu	0.8	20	S	S	S	NOTA 3 puțin important							
			Dimensiuni concurența	FB	680	Scazut	0.5	40	FB	FB	FB	NOTA 5 important							
			Dimensiuni obiective viitor	B	1200	Scazut	0.6	30	B	B	B	NOTA 7 foarte important							
												NOTA 9 deosebit de imp.							

Coef. 1 stationare vanzari
Coef. 1 crestere usoara
Coef. 12 crestere semnif.
Coef. 14 crestere majora