

SISTEM DE COMPACTARE A RECIPIENTELOR DIN PLASTIC

PLASTIC CONTAINER COMPACTION SYSTEM

MUNTEAN Dragos, TIUCĂ Diana, ȘTEFAN Daniel și VARGĂU Bianca
Facultatea: Facultatea de Inginerie Industrială și Robotica, Specializarea: Ingineria și Managementul
Proiectelor Complexe, Anul de studii: 2019-2020, e-mail: dragosmn93@gmail.com

Conducători științifici : Conf.dr.ing. **Bogdan ABAZA**, Conf.dr.ing. **Marius SPIROIU**
și Conf.dr.ing. **Camelia STANCIU**

ABSTRACT: Within the IMPC master program, the research topic was chosen to develop a product that meets the following need: the need to help recycle and sort waste. Regarding the current market, the products do not serve for domestic use, being either industrial products with a large size, or with a design unsuitable for a modern home. As a strategy, the aim was to facilitate the recycling process for plastic waste users. The problem that has been identified in the market is that of selective waste collection, which is why the purpose of this project is to facilitate this process.

KEY WORDS: waste, plastics, compaction, recycling, sorting.

1. Introducere

Ideea dezvoltării produsului a pornit de la nevoia de a ușura transportarea PET-urilor și spațiul pe care acestea le ocupă după utilizare. Acest lucru se va întâmpla prin facilitarea micșorării volumului PET-urilor pentru a folosi mai puțin spațiu pentru stocare și mai puțin efort pentru transportare.

Sistemele de compactare folosesc diferite procedee și tehnologii pentru a ajunge la un volum mai mic al recipientului inițial. În cadrul acestui proiect vom arăta ce își doresc potențialii clienți de la un astfel de produs, existența pe piață a unor produse similare pentru a le satisface aceste nevoi precum și alte strategii de marketing, se va prezenta atât analiza funcțională și economică cât și conceptele concurente și soluția tehnică propusă.

2. Strategia de marketing

Analiza pieței se va face în baza unei analize a nevoilor potențialilor clienți ce conține nevoia exprimată și nevoia caracterizată, urmată de o argumentare a fiecărei caracteristici și al factorilor care influențează potențialul client și interpretarea datelor obținute în tabel.

2.1. Nevoia exprimată, nevoia caracterizată

Nevoia exprimată:

- Reducerea volumului recipientelor din plastic;
- Reducerea volumului cu ușurință;
- Reducerea rapidă a volumului;
- Reducerea volumului pentru mai multe tipuri de recipiente;
- Reducerea volumului fără a produce zgomot;





Tabelul 2.1. Nevoia caracterizata

Parametrii	Descriere	Valori
Zgomot	Zgomot maxim pentru a nu deranja	60 dB
Volumul initial	Volumul care poate fi introdus in aparat	De la 0.25 l la 2 l
Timpt	Timptul in care se proceseaza un PET,de la introducerea pana in momentul in care se poate insera unul nou	≤ 10 s
Forta	Forta necesara pentru strivirea unui PET	≤ 250 N
Spatiu	Spatiu pe care il ocupa produsul	Inaltime-50 cm Latime- 20 cm Adancime maxima-50 cm
Varsta minima	Varsta minima la care o persoana are forta necesara sa foloseasca aparatul	10 ani
Forta utilizator	Forta necesara aplicata pentru strivirea unui PET	≤ 100 N

2.2. Analiza produselor existente

Pentru a depista cerințele principale ale potențialilor clienti, a fost efectuată o analiză a produselor existente pe piața internațională. In tabelul 2.2 au fost notate punctele forte și cele slabe ale produselor concurente, caracteristicile lor tehnice și feedback-ul clienților care au utilizat acel produs. Aceste date sunt foarte importante în alegerea direcției de studiu pentru soluția tehnică finală.

Tabelul 2.2 Produse concurente

	Producator	Caracteristici tehnice	Feed-back clienti	Pret vanzare
	ROBI'S PRODUCTION	Presa Metal Maner ergonomic L= 55cm h=12cm l=17cm; Compacteaza sticle din PET de pana la 2,5L; Se pot recicla si doze de aluminiu	Foarte multumiti Reuseste sa compacteze si dozele de aluminiu	170 RON
	Arcus EFASTENERS	Dimensiuni: 535 x 225 x 200 mm Presa Maner Cadru metalic. Metoda de comprimare este manuala, necesita o forta de 200N.	Gabarit mare Dificultate de amplasare	1820 RON
	Arcus EFASTENERS	Mecanismul de compactare și perforare se află într-o carcasă de tablă, la care este fixată o pâlnie de alimentare, totul fiind montat pe un cadru metalic.	Dificultate de amplasare Design neconform Dificultate de utilizare	2800 RON
	ROBOPET	Mecanismul de compactare se rezuma la un sistem de incalzire care are ca efect topirea sticlelor din PET. 600 x 200 x 170 Metoda de comprimare este semi-automatizata, necesita forta de apasare 30N.	Foarte multumiti Forta necesara redusa	200 RON

În tabelul 2.2 sunt prezentate diverse categorii de produse deja existente pe piața internațională. Sunt informații cu privire la caracteristicile produselor, feedback-ul clienților care au utilizat aceste produse. Compararea acestor produse ușurează perceperea nevoilor utilizatorului și va fi de folos la crearea unei soluții tehnice mai eficiente.

3. Analiza functionala externa

In cadrul acestui subcapitol unul dintre cele mai importante aspecte este incercarea de a gandi ca si un potential client si a gasi din perspectiva lui care ar trebui sa fie functiile cele mai importante ale produsului pe care si-l doreste. Analiza functionala externa este reprezentata in figura 3.1.

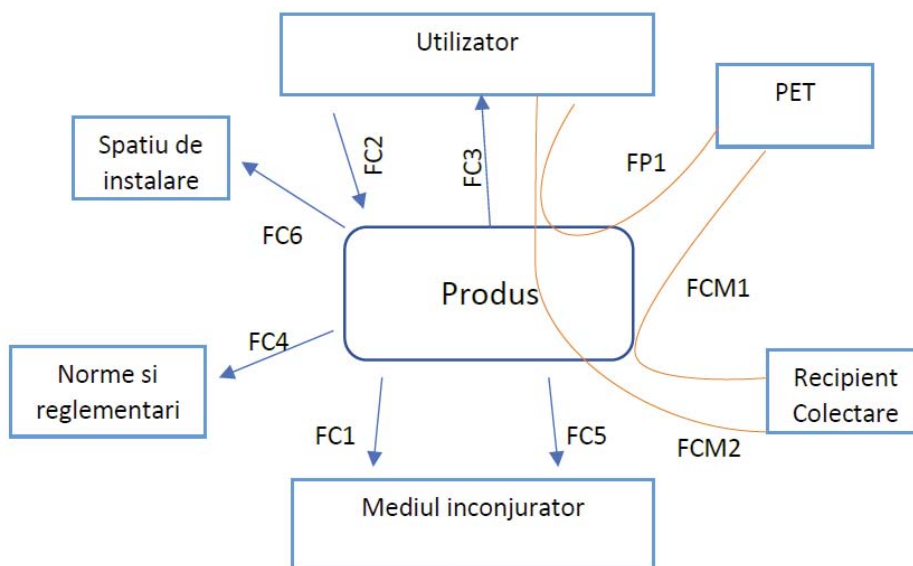


Fig. 3.1 Analiza functionala externa

FP1- Permite utilizatorului micșorarea volumului recipientelor de plastic

FCM1- Permite colectarea PET-utilor in recipient

FCM2- Permite utilizatorului golirea recipientului

FC1- Produsul nu deranjeaza prin zgomot

FC2- Produsul prezinta siguranta

FC3- Produsul este usor de utilizat

FC4- Produsul trebuie sa respecte normele si reglementarile

FC5- Produsul este rezistent la mediul inconjurator

FC6- Produsul trebuie sa se adapteze la spatiul de instalare

Functia principala FP1 este cea mai importanta din punctul de vedere al consumatorului, dar pe locurile 2 si 3 la o diferenta nu foarte mare s-au prezentat nevoile de a avea un produs simplu si usor de utilizat si ca acesta sa prezinte siguranta in timpul utilizarii.

Acest proces va fi foarte important in capitolele urmatoare pentru a decide cum va arata produsul final si cum se comporta el in functie de dorintele utilizatorilor.

In urma analizei functionale s-au gasit mai multe metode si tehnologii prin care se poate ajunge la rezolvarea nevoilor descoperite in capitolele anterioare. Astfel, se poate observa ca au fost mai multe metode din care a trebuit sa alegem pentru a merge mai departe cu solutia tehnica pentru produsul nostru.

4. Concepte concurente și solutia tehnica

4.1. Concepte concurente

Pentru a putea determina forțele necesare deformării mai multor tipuri de recipiente din plastic, s-a efectuat un proces experimental în cadrul laboratorului de rezistența materialelor. Tipurile de recipiente testate sunt prezentate în figura 4.1, unde se pot observa și zonele unde au fost perforate și rezultatele vizibile și grafice ale compactării sunt reprezentate în figura 4.2 respectiv figura 4.3.

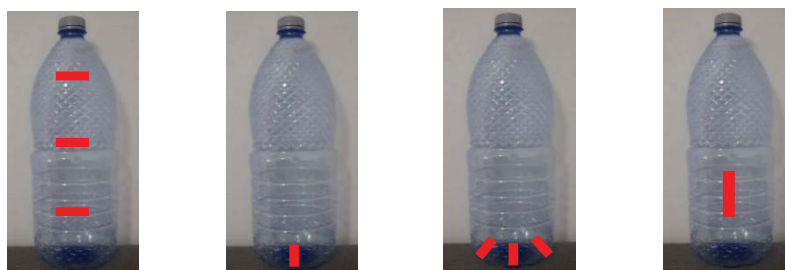


Fig 4.1 a. 3x taieri pe verticala; b.perforare baza recipientului; c.3x perforare baza recipientului; d.taiere pe verticala ;

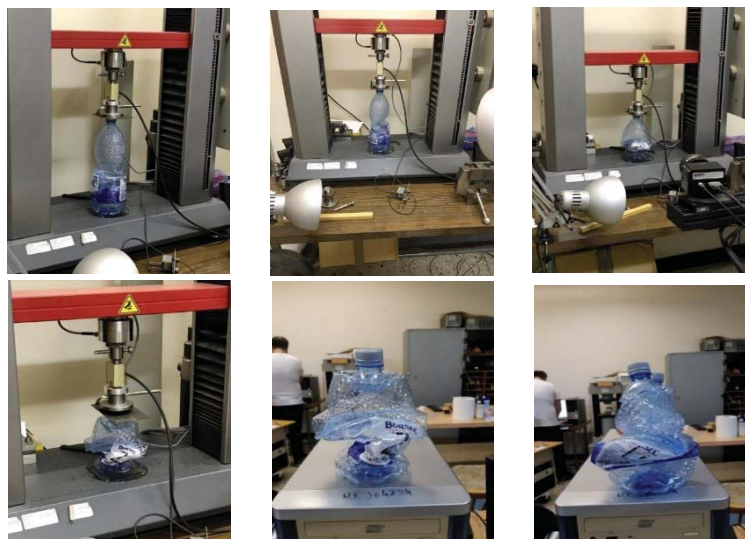


Fig 4.2 Rezultatele vizibile ale compactării

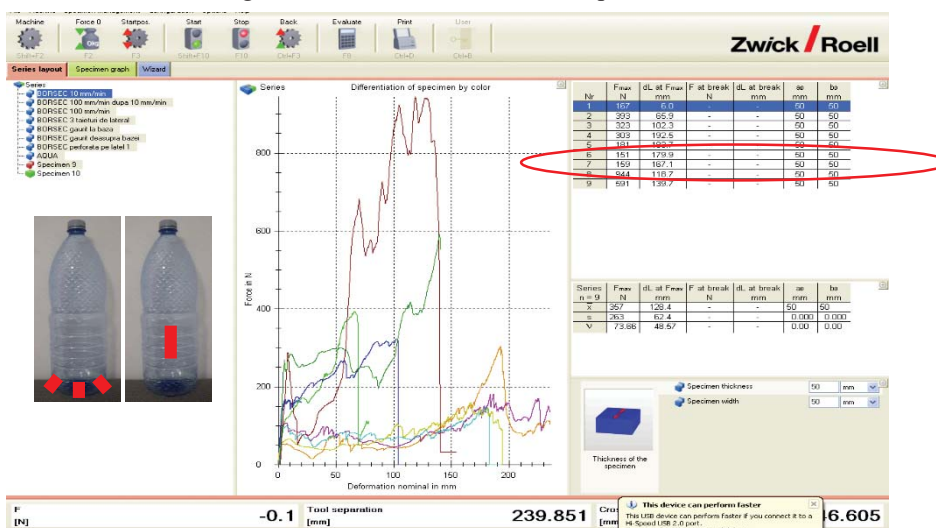


Fig 4.3. Rezultatele grafice ale compactării

In urma testelor a rezultat faptul ca forta de compactare cea mai mica este pentru recipientul 6 si 7, reprezentat in figura 4.4 pe baza acestor rezultate realizandu-se cele doua concepte concurente.

- a. Conceptul I, reprezentat in figura 4.4, este un sistem de compactare manual, care exercita o forta limitata de compactare.

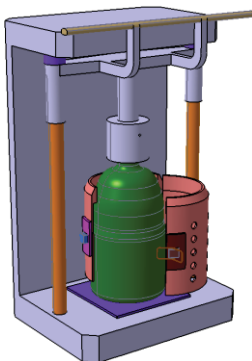


Fig 4.4. Concept I – Manual

- b. Conceptul II, reprezentat in figura 4.5 este un sistem de compactare automat, care cu ajutorul unui motor electric exercita o forta de comprimare crescuta, determinand un timp de functionare redus, de asemenea si zgomotul din timpul compactarii.

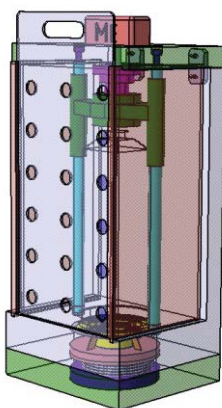


Fig 4.5. Concept II – Automat

Pentru a alege conceptul final, in tabelul 4.1 am analizat avantajele si dezavantajele fiecarui concept.

Tabelul 4.1 Avantaje si dezavantaje

Concept I		Concept II	
Avantaje	Dezavantaje	Avantaje	Dezavantaje
Gabarit scazut	Forta de comprimare crescuta	Forta de comprimare scazut	Gabarit crescut
	Zgomot crescut	Zgomot scazut	
	Securitate scazuta	Securitate crescuta	
		Design	

In urma testelor din cadrul laboratorului de rezistenta materialelor si a analizei avantajelor si dezavantajelor, s-a ales conceptul 2 pentru a fi analizat si dezvoltat.

4.2 Solutia tehnica

In urma comparatiei celor doua concepte concurente, sistemul de compactare electric este cel ales pentru a realiza solutia tehnica. Prin intermediul motorului electric, se poate realiza mai usor reducerea volumului, fiind mai practic si avand un design favorabil bucatariilor de apartament.

In figura 4.5 se poate observa schita produsului de compactare a recipientelor de plastic. Modul de functionare este urmatorul: se pozitioneaza recipientul in orificiul special, in functie de dimensiune (1), urmand sa se inchida usa din plexiglas (15), prin pornirea motorului (9), acesta actioneaza prin intermediul bratului telescopic (7) cu o forta de apasare F asupra recipientului. In timpul actionarii fortei, cutitele (13) pozitionate la baza dispozitivului, perforaza recipientul, permitand aerului sa iasa in exteriorul dispozitivului. Dupa depasirea jumateti de curse, cutitele se retrag, permitand reducerea la maxim al volumului recipientului. Dupa ce acesta a ajuns la dimensiunea minima, motorul electric permite retragerea subansamblului, utilizatorul putand sa scoata deseul.

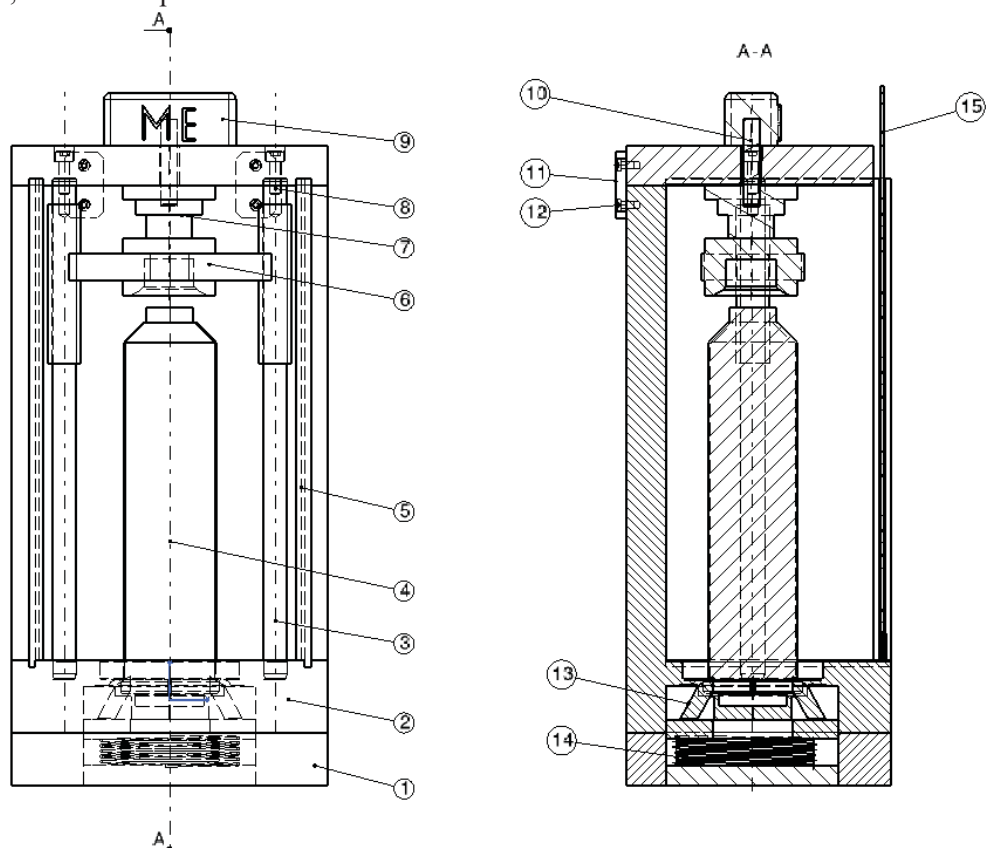


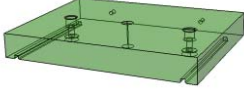

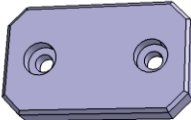
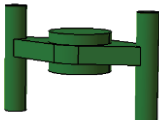

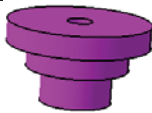


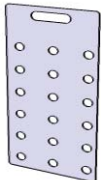


Fig. 4.5 Schita produs

Procesele tehnologice folosite pentru realizarea componentelor conceptului II – automat, sunt reprezentate in tabelul 4.2.

Tabelul 7.1 Proces tehnologic

Denumire Componenta	Componenta	Proces tehnologic
1. Ansamblu monobloc (Corp monobloc + cutite)		1. Fabricare aditiva 2. Finisare

2. Coloane de ghidare Φ18 x 380		Meusburger (cod: E 1040)
3. Placa de capat		1. Fabricare aditiva 2. Finisare
4. Surub M8x25 + Surub M5x10		Meusburger (cod:E 1200 respectiv E 1226)
5. Placuta de prindere		1. Fabricare aditiva 2. Finisare
6.Sistem de prindere/comprimare		1. Fabricare aditiva 2. Finisare
7.Tija		AliExpress
8.Brat telescopic		1. Fabricare aditiva 2. Finisare
9.Motor electric		AliExpress
10. Panou lateral		Injectie masa plastica
11.Usa plexiglas		Furnizor Prelucrare+Finisare

In concluzie, pentru realizarea fizica a conceptului avem nevoie de contact cu furnizorii atat de piese cat si de materiale, dispozitive.

5. Analiza economica

5.1. Pragul de rentabilitate

Punctul mort denumit și prag de rentabilitate evidențiază nivelul minim de activitate la care trebuie să se situeze întreprinderea pentru a nu lucra în pierdere. Depășind acel nivel, activitatea firmei devine rentabilă.

$$\text{COSTUL TOTAL(CT)} = \text{COSTUL FIX (CF)} + \text{COSTUL VARIABIL (CV)}$$

$CT = 212760 + 53760 = 266520 \text{ RON/an}$

Prag de rentabilitate (PR) = Cheltuieli fixe / (pret de vanzare unitar - cost de productie unitar)

$PR = 212760 / (450 - 84) = 581 \text{ buc.}$

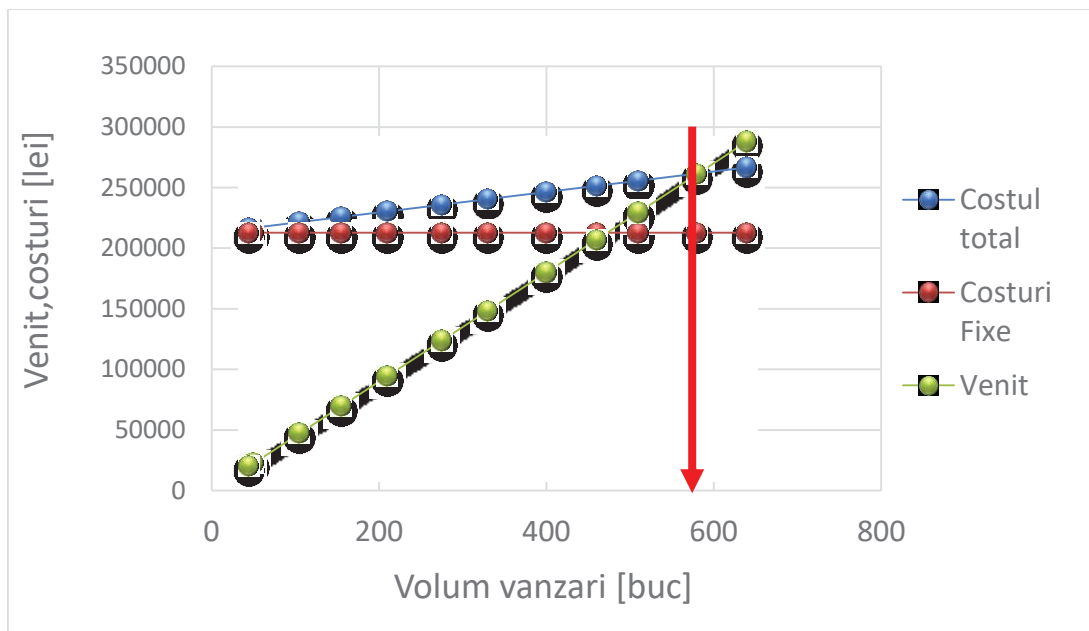


Figura 5.1 Diagrama pragului de rentabilitate

Conform diagramei pragului de rentabilitate putem observa că profitul este egal cu 0 la un volum de producție de 581. Afacerea va ieși pe profit și va deveni rentabilă în luna noiembrie.

6. Concluzii si perspective

Factorii care influențează confortul transportării PET-urilor în locurile special amenajate pentru acestea au dus la apariția nevoii urmând analiza acestora care ne-a ajutat să depistăm care este sursa problemei și care sunt modalitățile de rezolvare sau diminuare a impactului negativ.

În urma analizei soluțiilor tehnice au fost alese 2 soluții posibile care sunt mai eficiente și au fost efectuate studii de componente și eficiență pe aceste soluții. Luându-se în calcul punctele forte ale fiecărui concept și nevoile potențialilor clienți s-a considerat ca cea mai bună soluție este continuarea conceptului automatizat cu motor electric. Pe baza prețului componentelor produsului a fost realizată o analiză economică. Luând în calcul costurile de producție, costurile fixe și cele variabile în raport cu profitul obținut din vânzări s-a concluzionat că proiectul dat merită o investiție. Afacerea va deveni profitabilă după 9 luni de funcționare.

7. Bibliografie

- [1] Stanciu C., 2019, *Dezvoltarea de produse și servicii inovative 1*, UPB, București
- [2] Stanciu C., 2019, *Dezvoltarea de produse și servicii inovative 2*, UPB, București
- [3] Abaza B., 2019, *Managementul proiectelor 1*, UPB, București
- [4] Abaza B., 2019, *Managementul proiectelor 2*, UPB, București
- [5] Spiroiu M., 2019, *Analiza valorii*, UPB, București
- [6] Spiroiu M., 2019, *Capitalizarea cunoștințelor și proprietate industrială*, UPB, București
- [7] Spiroiu M., 2019, *Managementul calității*, UPB, București