

# PROTOTIP VIRTUAL SI REALIZARE PRACTICA PENTRU UN SISTEM DE TRANSFER CUTII CU SETURI DE COMPONENTE AUTO PENTRU OPERAȚII DE ASAMBLARE MONTAJ IN INDUSTRIA AUTOMOBILELOR

**FIRETEANU Horia<sup>1</sup>, MIRON Valentin<sup>1</sup>, ANDREI Alexandru<sup>1</sup>,  
RADU Dana<sup>1</sup> și PURECE ANDREI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultatea: Ingineria si Managementul Sistemelor Tehnologice, Specializarea: Robotica, Anul de studii: IV,  
e-mail: purece.andrei@gmail.com

Conducător științific: As. drd. ing. **Cozmin CRISTOIU**

*REZUMAT: Lucrarea prezinta etape din timpul proiectarii cat si a realizarii practice a unui sistem automat de transport-transfer pentru cutii cu componente auto dintr-o zona de asamblare din industria automobilelor. Conceptia acestui sistem este una originala iar realizarea prototipului virtual a fost realizat in intregime de autorii acestei lucrari. Acestia au avut o participare activa pe intreaga desfasurare a proiectului de la faza de idee/conceptie pana la proiectare, realizare practica cat si integrarea sistemului la beneficiar.*

*CUVINTE CHEIE: sistem automat transport-transfer.*

## **1. Introducere**

Tema proiectului a presupus proiectarea unui sistem automat de incarcare/descarcare si de transport si transfer a unor cutii cu componente („componente de kitting”) necesare pentru o linie de asamblare din industria automobilelor. Transportul acestor cutii se face de catre vehicule ghidate automat (AGV) ce urmeaza o banda magnetica si care se opresc in diverse posturi din care rand pe rand anumite piese din cutii sunt preluate si utilizate pentru asamblarea planselor bord. Pe circuitul acestor AGV-uri exista si un post in care cutiile goale sunt descarcate iar in locul acestora se incarca cutii care contin componente. Aceasta operatie de descarcare a cutiilor goale si incarcare a cutiilor noi era initial efectuata de catre un operator uman. Cutiile goale erau apoi purtate/impinse (tot de catre operatori umani) pe linii de transport prevazute cu role neantrenate. Aceste linii de transport erau dipuse pe doua randuri, pe unul dintre randuri facandu-se si incarcarea cu componente a cutiilor goale. S-a dorit realizarea unui sistem automat de incarcare/descarcare a cutiilor de pe AGV-uri cat si automatizarea sistemului de transport a cutiilor pe circuitul de incarcare cu componente. Pentru realizarea acestui proiect, numeroase versiuni ale sistemului au fost discutate si realizate preliminar ca prototip virtual (CAD) pana la stabilirea variantei finale. Solutia de realizare a acestui sistem este una originala si pe langa etapele de proiectare in intregime a intregului ansamblu, autorii au participat la toate etapele de realizare practica cat si la implantarea efectiva a intregului sistem la beneficiar.

## 2. Realizarea modelului virtual

În prima etapă s-a conturat un model 3D concept, care a fost întâi prezentat responsabililor din uzina și care și-au dat acceptul pentru continuarea ideii. Conceptul inițial este prezentat în următoarele figuri:

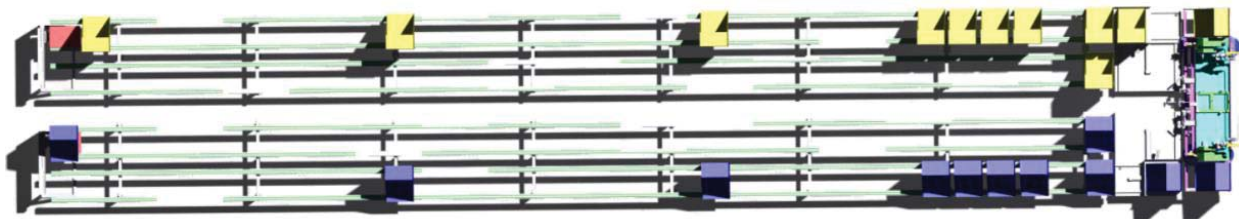


Fig. 1 Versiune inițială a prototipului inițial

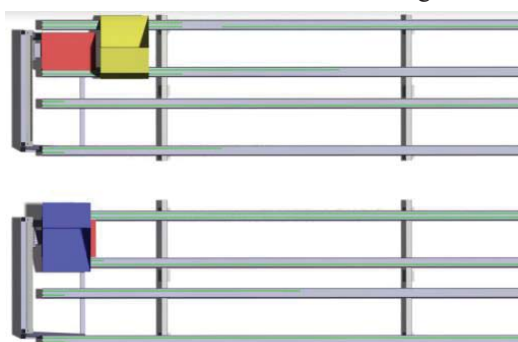


Fig. 2 Detaliu prototip virtual inițial – transfer spatate

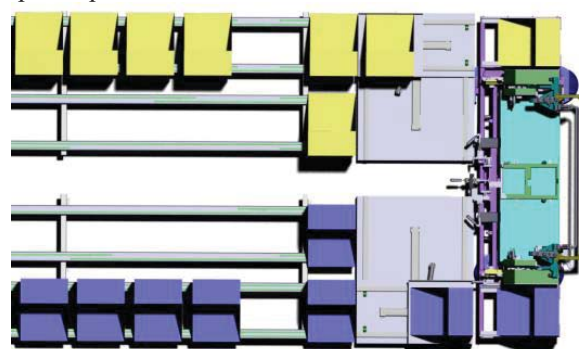


Fig. 3 Detaliu prototip virtual inițial – transfer fata

Atât din motive economice cât și datorită unei bune relații cu furnizorul de componente pneumatice SMC ne-am concentrat în mare parte pe soluții de acționare pneumatică. Conceptul inițial a suferit modificări în ceea ce privește posturile de transfer din față și din capătul conveioarelor. În aceste 2 zone s-au configurat conveioare cu role cu pinion dublu și cu antrenare prin lanț. În cadrul acestor conveioare cu role fiind integrați și cilindrii pneumatice care asigură deplasarea și transferul cutiilor. Conveioarele lungi sunt acționate de motoreductoare electrice iar lanțul integrat este unul de concepție specială (marca SEDIS) numit și „lanț cu acumulare”. Acest tip de lanț prezintă 2 rânduri de zale și un rând de role libere între acestea. În momentul în care un obiect este oprit pe conveior (utilizând o butee simplă) lanțul se poate deplasa în continuare fără probleme pe sub obiect.

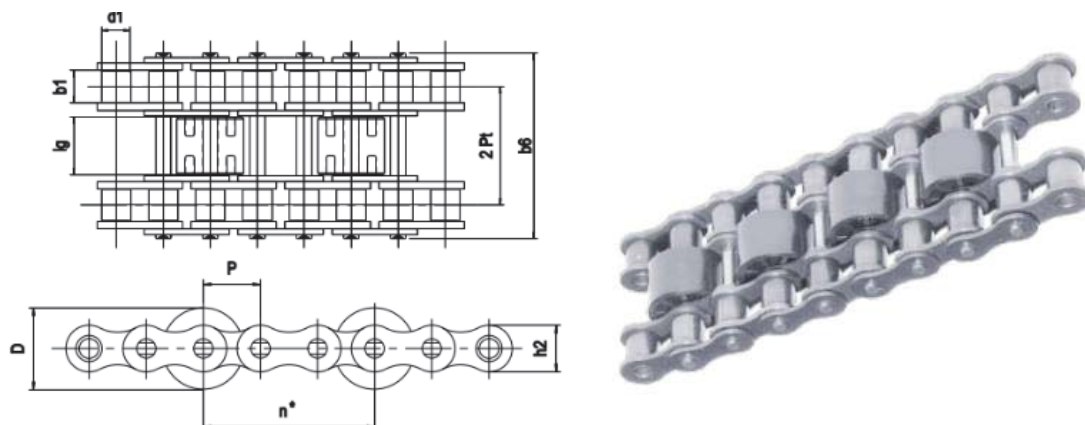


Fig. 4 Modelul lanțului utilizat pentru conveioare – lanț de acumulare [1]

Perioada de definitivare a solutiilor si de proiectare a fost una indelungata (aproximativ 4 luni) din cauza a multor restrictii de care am fost informati ulterior sau datorita schimbarii unor componente din cauza termenelor de livrare de catre furnizori sau din alte motive. Modelul 3D prezentat in figurile urmatoare surprinde solutia finala, cea care a fost implementata si fizic in uzina in luna mai (2018).

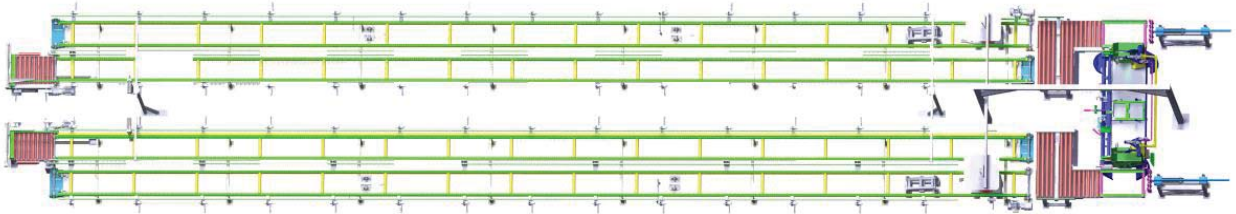


Fig. 5 Vedere de sus a prototipului virtual final

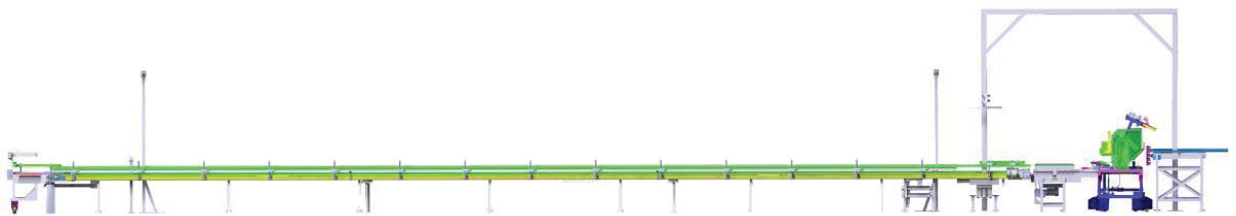


Fig. 6 Vedere din lateral a prototipului virtual final

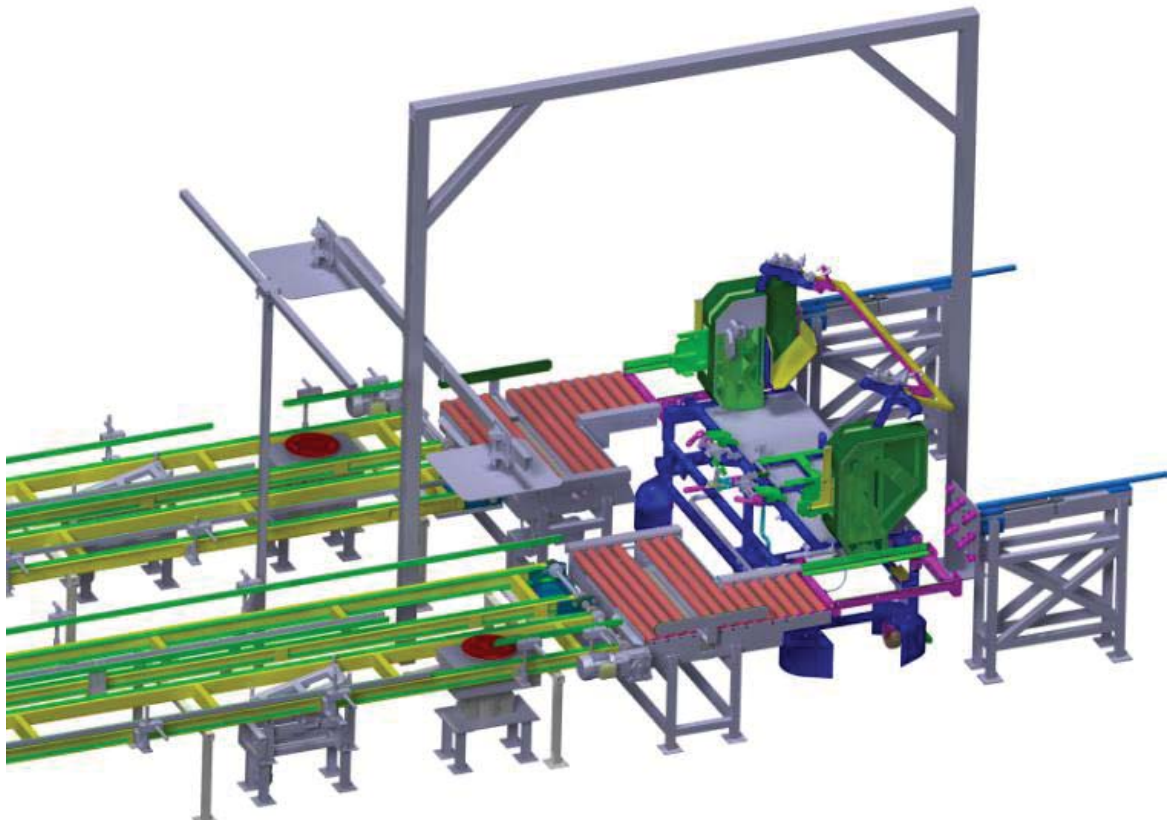


Fig. 7 Vedere isometrica a prototipului virtual in zona de parcare a AGV-ului pentru incarcare/descarcare

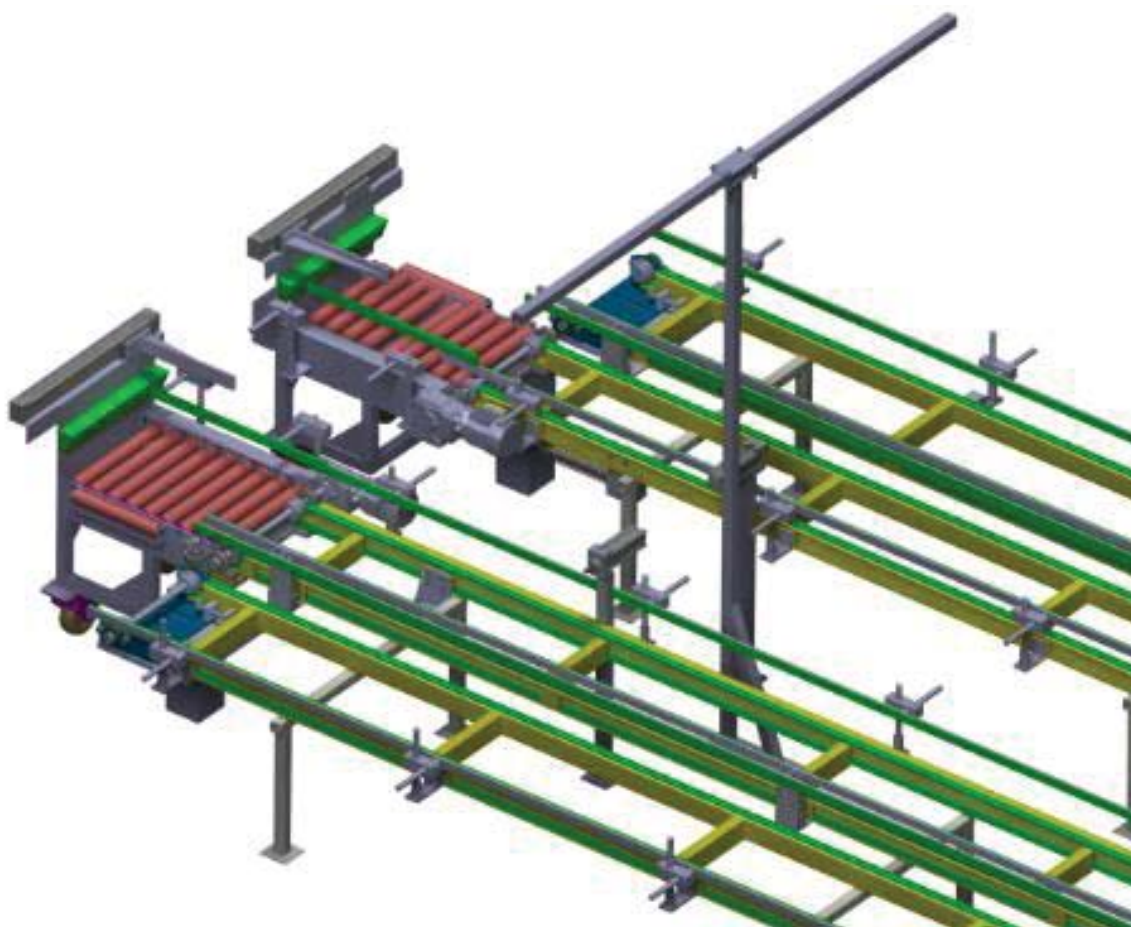


Fig. 8 Vedere isometrica a prototipului virtual in zona de intoarcere a cutiilor la capt de conveior

Pe aceasta linie de transport momentan se regasesc 33 de AGV-uri, fiecare transportand cate 2 cutii (1 albasta si 1 galbena). Pentru a reduce timpul de incarcare-descarcare a cutiilor de pe/pe AGV, o parte din lungimea conveiorului este utilizata pentru acumularea de cutii pline cu piese. Acumularea se face cu ajutorul unui opritor/selector mecanic actionat tot pneumatic. In fiecare post in care operatorii incarca cutiile cu piese, a fost necesara integrarea unui opritor mecanic cu validare manuala (maneta).



Fig. 9 Model opritor manual



Fig. 10 Model selector manual cutii



Pentru incarcarea cutiilor prile inapoi pe AGV a fost nevoie de realizarea unui sistem de ridicare si rotatie pentru a schimba orientarea cutiei (initial cu fata catre operatorii care completeaza cu piese si necesar a fi orientate cu spatele catre AGV-uri pentru incarcare. Incarcarea si descarcarea cutiilor de pe AGV-uri se face cu ajutorul unui „pusher” cu elemente vacuumatice.

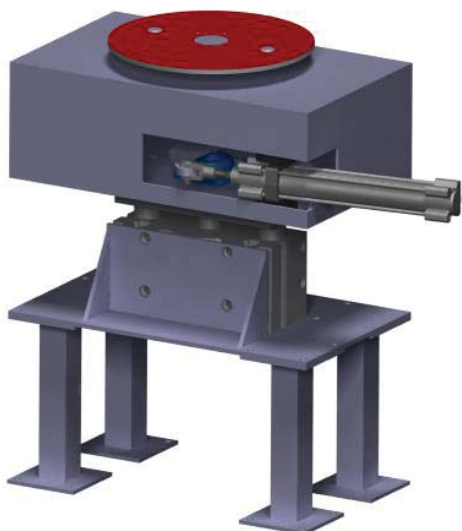


Fig. 11 Sistem de ridicare si rotire a cutiilor



Fig. 12 Sistem vacuumatic de incarcare/descarcare

### 3. Prototipul fizic real

In imaginile urmatoare se pot observa elemente din cadrul ansamblului general din timpul executiei/montajului in atelier cat si in uzina.



Fig. 13 Opritor manual si conveioarele in timpul testelor din atelier



Fig. 14 Sistemele de incarcare/descarcare si posturile de transfer din fata

## Bibliografie

- [1] Catalog de produs, SEDIS – Accumulator Chains <https://www.sedis.com/>
- [2] SMC Product Catalog – ISO Cylinders <https://www.smc.eu>
- [3] SMC Product Catalog – Directional control Valve <https://www.smc.eu>
- [4] Y-bearing flanged units – SKF.com