

PARAMETRIZED MODELING WITH CATIA V5 OF THE MODULARS DEVICES

Nicolae COFARU, Sorin BORZA

“Lucian Blaga” University of Sibiu, Faculty of Engineering Emil Cioran, No. 4, Sibiu, Romania,
nicolae.cofaru@ulbsibiu.ro, sorin.borza@ulbsibiu.ro

KEY WORDS: modulars devices, parametrized modeling, CAD

ABSTRACT

The paper propose a parameterized modeling for the parts from the modular devices. The presented CAD/CAM system for constructive and technological design of devices was obtained due to the use of CATIA – Excel and Excel – other data base software (from informatics point of view) and due to constructive design based on parametrized entities (from technical point of view) Parametrized modeling being the starting point for automatically design of the tehnological execution. The first step is achieved of the generalized parts of the device (representatives pieces) which contains all kind of possible surfaces and their dimensional and precisions characteristics. These characteristics are stocked in the Excel type table and the generalized model achieve in Catia V5 can be particularized with the elements contained în this table.

1. PROIECTAREA DISPOZITIVELOR MODULARE. GENERALITĂȚI

Modelarea produselor utilizând metode CAD constituie cea mai uzuală abordare în cadrul sistemului integrat CIM. Modelele CAD reprezintă elementele fundamentale în CIM, și reprezintă, punctul de plecare în proiectarea automată a echipamentelor tehnologice. Sistemul propus în cadrul lucrării are la baza, proiectarea dispozitivelor modulare prin modurile de lucru obișnuite din CATIA: Part design, Assembly design precum și utilizând conceptul de entitate constructiv tehnologica care permite parametrizarea medelelor iar exploatarea este asigurata de o interfata grafica utilizator-computer foarte accesibila.

In conformitate cu cerințele tehnologice moderne gen LEAN MANUFACTURING, utilizarea dispozitivelor modulare capătă noi valențe acestea trebuind sa fie astfel concepute încât să asigure o productivitate corespunzatoare, o fiabilitate corespunzatoare , flexibilitate și interschimbabilitate totale, schimbarea fabricatiei trebuind să se execute cât mai repede și cât mai ieftin.

Dispozitivul modular este, după cum se cunoaște un dispozitiv special asamblat din module tipizate în proporție de 100%.

In cazul dispozitivelor modulate catalogarea se face după elementele componente în setul de elemente modulate. Componenta seturilor de module poate fi:

- a. piese de bază
 - sisteme cu canale T – Sistemul Halder
 - sistemul cu alezaj – Sistemul Norelem
- b. elemente de orientare
 - cepuri de reazem
 - prisme de orientare
 - cepuri reglabile
 - bolțuri de orientare

- prelungitoare
- c. elemente auxiliare
 - indexoare
 - pene de ghidare și pene pentru transmiterea miscarii
 - elemente de antrenare
- d. elemente de fixare pot fi pentru :
 - fixarea modulelor
 - fixarea semifabricatelor
 - șuruburi , prezoane , piulițe, șaibe, bride, suportți

2. PROIECTAREA PARAMETRIZATĂ A DISPOZITIVELOR MODULARE UTILIZÂND CATIA V5

Datorită componentelor existente în pachetul CATIA V5R9 acest program poate fi folosit ușor la modelarea elementelor componente ale unui dispozitiv modular , asamblarea elementelor dispozitivului modular, parametrizarea componentelor și apoi particularizarea acestora cu elemente dimensionale din tabele de tip Excel.

Modelarea parametrizată a dispozitivelor bazată pe entități constructiv-tehnologice ca și soluție CAD prezintă certe avantaje privind creșterea productivității procesului de proiectare constructivă.

Pentru exemplificarea metodei propunem proiectarea dispozitivului modular din figura 1. Dispozitivul analizat este un dispozitiv modular care se pretează în principal la operații de frezare.

În acest dispozitiv se pot monta piese tip furcă sau în general piese de complexitate ridicată. Prin modificarea construcției se poate ajunge la orientarea altor repere cum ar fi : piese de tip bucușă sau arbore.

Dispozitivul este alcătuit din elemente modulate standardizate care sunt asamblate prin elemente de prindere. Acesta este alcătuit din placa de bază 1 de tip Halder cu canale în forma de "T". Pe placă este montată o prismă de orientare 2 care se prinde de aceasta prin intermediul unui șurub care trece prin mijlocul prisme de orientare și care fixează prisma de placa de bază.

Reazemul paralelipipedic 6 care sta la baza construcției dispozitivului este rigidizat pe placa Halder cu 2 elemente de susținere și fixare în forma de L. Acesta se prinde de elementul de reazem prin două șuruburi cu strângere 4.

În continuare se trece la al doilea nivel al dispozitivului. Peste elementul de bază (reazemul paralelipipedic) se mai pune unul care se prinde de cel de dedesubt prin piesa de legătură în forma de I ,8 (pana de orientare) cu șurub de strângere. La acest nivel cele două coloane se fixează una de cealaltă printr-un element de fixare paralelipipedic 9 care se aseamănă cu reazemele.

Deasupra coloanelor se așează un reazem paralelipipedic perpendicular pe cele două coloane și acesta având rolul de a fixa dispozitivul modular.

Scheletul central fiind terminat în el se montează prezoanele cu umăr 10 pe cele două coloane pentru ca de ele să fie prins pe o parte și alta a dispozitivului două elemente de fixare numite "ace de par" 5 care au ca rol susținerea și fixarea piesei.

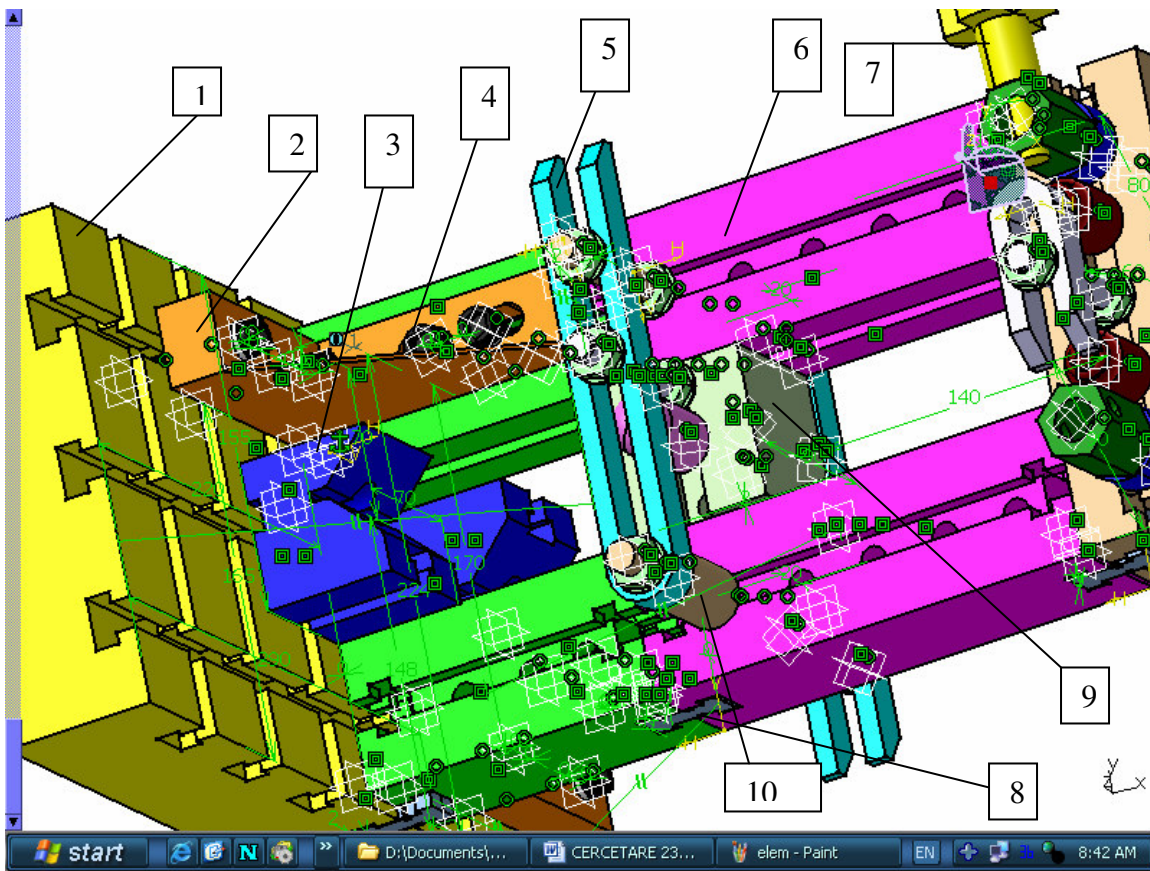


Fig 1. Dispozitivul generalizat asamblat

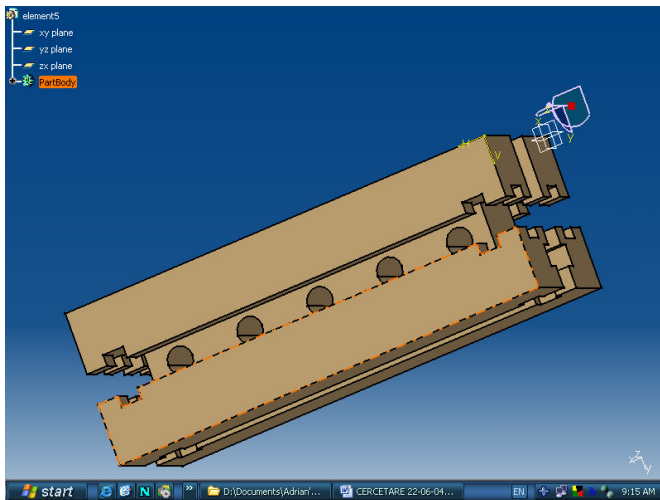


Fig 2 – Element de reazem principal

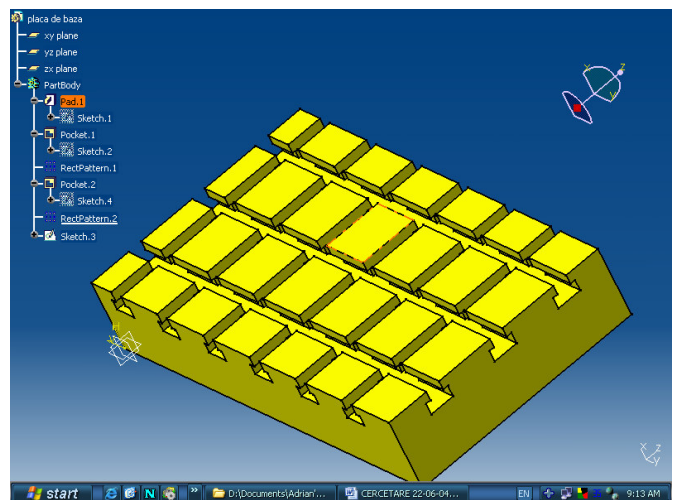
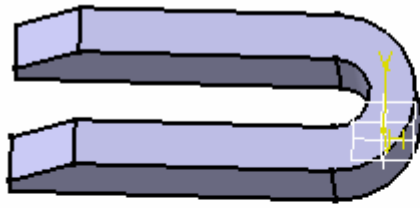


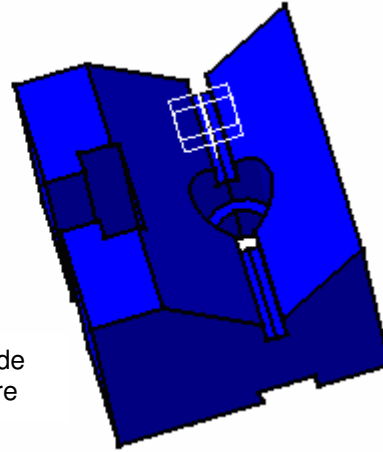
Fig 3 – Placă bază

Modelarea 3D a reperelor componente ale dispozitivului a fost realizată utilizând procedurile clasice specifice CATIA V5. S-au realizat modelele pieselor reprezentative a fiecărui reper de dispozitiv și s-au definit toate elementele geometrice, dimensionale și de precizie care compun reperul generalizat. (figurile 2,3,4). Modelul grafic al dispozitivului este

realizat prin utilizarea acestor entități în mod convenabil iar prin asamblarea acestora rezultă obiectul real (figura 1).

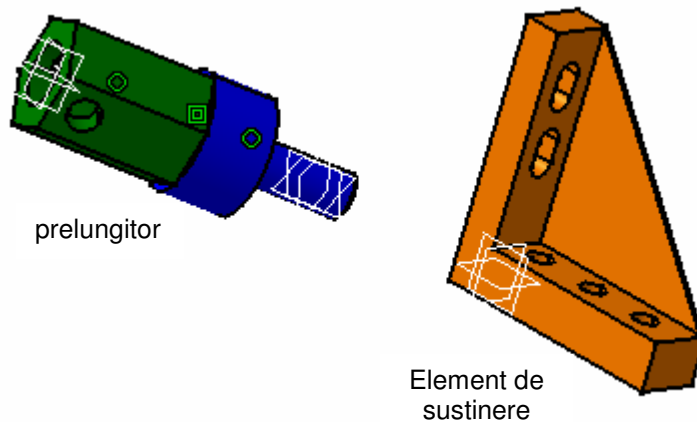


Element
de fixare



Prisma de
orientare

Fig 4 - Componente generalizate dispozitiv

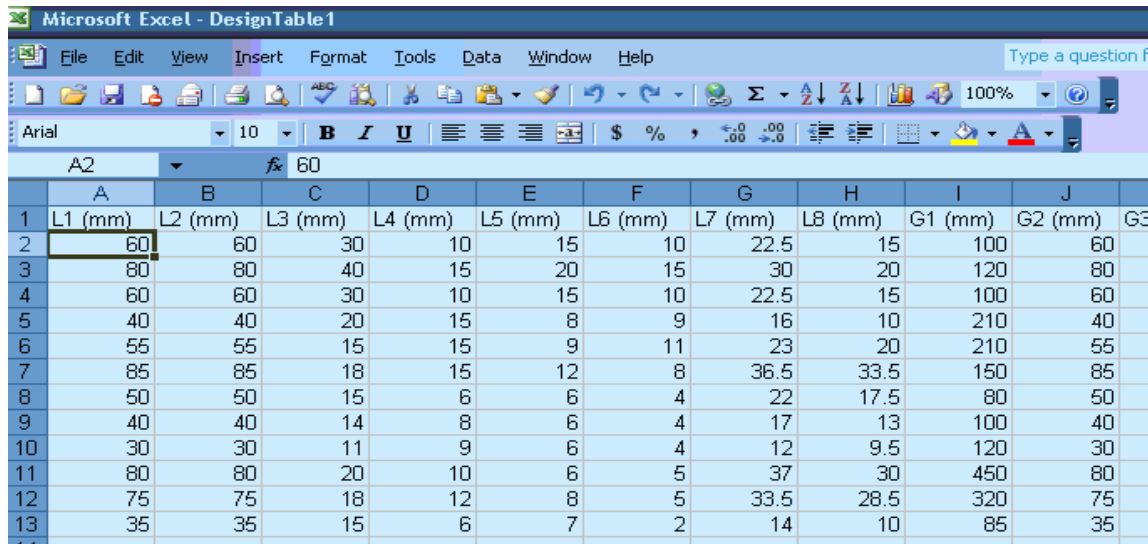


Elaborarea modelului 3D a dispozitivului s-a realizat cu modelatorul grafic CATIA V5R9 (modelare și asamblare) iar pentru o cât mai mare varietate, reperelor generalizate li s-au asociat tabele Excel de valori și un sistem de referință comun tuturor entităților pentru facilitarea asamblării acestora.

Toate aceste entități sunt complet definite din punct de vedere geometric, dimensional, al preciziei dimensionale și al calității suprafeței. De asemenea așa cum s-a precizat entitățile sunt definite parametrizat, raportate la un sistem referință comun și legate de baze de date Excel pentru particularizările concrete.

În continuare se va prezenta modul de utilizare a tabelelor Excel asociate entității – **Element de reazem principal**. Metoda prezintă certe avantaje și datorită faptului că datele conținute în tablele Excel pot fi încărcate și ca urmare a rulării unor programe specializate de baze de date.

Tabelul Excel cu elementele dimensionale corespunzătoare reperului este prezentat mai jos (Figura 5):



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	L1 (mm)	L2 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	L5 (mm)	L6 (mm)	L7 (mm)	L8 (mm)	G1 (mm)	G2 (mm)	G3
2	60	60	30	10	15	10	22.5	15	100	60	
3	80	80	40	15	20	15	30	20	120	80	
4	60	60	30	10	15	10	22.5	15	100	60	
5	40	40	20	15	8	9	16	10	210	40	
6	55	55	15	15	9	11	23	20	210	55	
7	85	85	18	15	12	8	36.5	33.5	150	85	
8	50	50	15	6	6	4	22	17.5	80	50	
9	40	40	14	8	6	4	17	13	100	40	
10	30	30	11	9	6	4	12	9.5	120	30	
11	80	80	20	10	6	5	37	30	450	80	
12	75	75	18	12	8	5	33.5	28.5	320	75	
13	35	35	15	6	7	2	14	10	85	35	

Figura 5. Tabel Excell corespunzător reperului: Element de reazem principal

Elementele dimensionale din tabelul de mai sus sunt legate de reprezentarea parametrizată realizată în Catia:

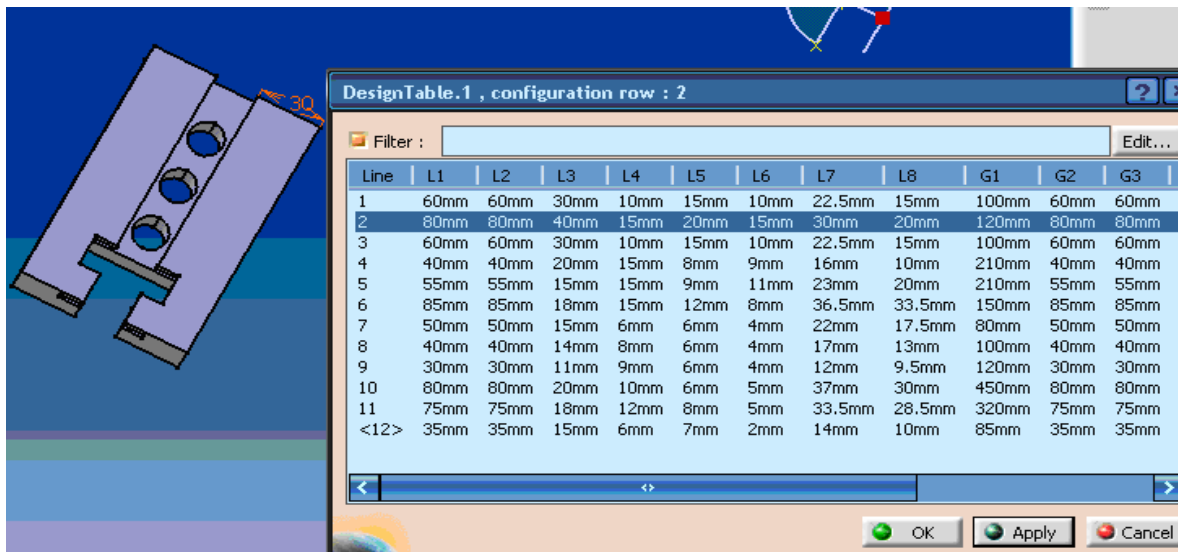


Figura 6. Link-ul CATIA-EXCEL corespunzător reperului: Element de reazem principal

Odată cu parcurgerea liniilor din fisierul de date configurația reperului se va schimba corespunzător rezultând forme de genul celor prezentate în figura 7.

După definirea entităților acestea vor fi suspendate unui proces de asamblare care are ca rezultat realizarea modelului 3D al dispozitivului, model care beneficiază de toate avantajele pe care le oferă un

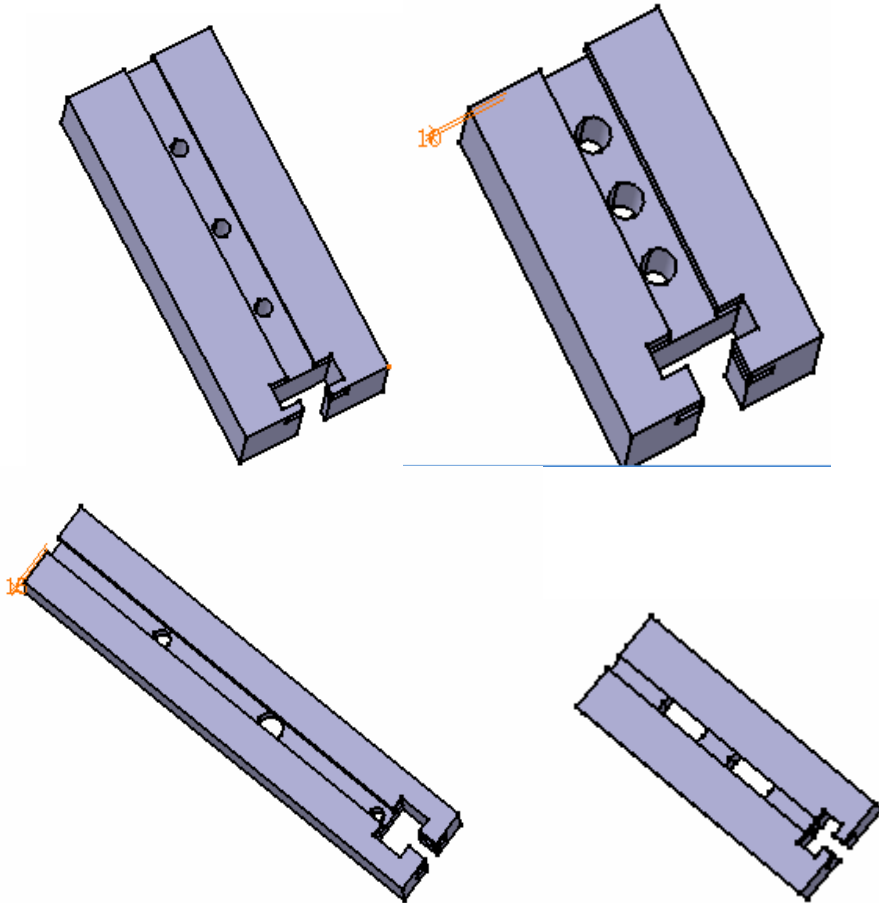


Figura 7

modelator modern cum este CATIAV5R9.

Avantajele metodei sunt certe, printre acestea putem aminti:

- creșterea productivității procesului de proiectare constructiv-tehnologică
- comoditate și eleganță în activitatea de concepție;
- reducerea cheltuielilor de fabricație prin utilizarea proiectării analogice și a tehnologiei de grup.

3. CONCLUZII

Sistemul CAD/CAM utilizat la proiectarea constructivă și tehnologică a dispozitivelor a fost obținut utilizând legăturile existente între CATIA – Excel and Excel – alte programe de baze de date (din punct de vedere informatic) precum și a proiectare constructivă bazată pe entități parametrizate (din punct de vedere tehnic).

Avantajele sistemului sunt certe: ușurință în utilizare, funcționare sigură, înaltă productivitate la proiectarea constructivă și tehnologică, ușurință în realizarea desenelor de execuție și a schimbărilor aferente.

References

- [1] . Cofaru, N., F., s.,a., *Modeling with Catia v5 of the generalised shafts for automatical design of tehnological execution*, 1st VIDA Conference, Poznan, 2004.
- [2] Ivan, N.,V., s.a., *Sisteme CAD/CAPP/CAM*, Editura Tehnica, Bucuresti, 2004
- [3] Cofaru, N., F., s.,a., *CAD-CAM system for the constructive and tehnological designof the monoaxis shafts*, ICMAS 2004, Bucuresti