

REFERAT

Privind teza de doctorat intitulată **PLATFORMĂ ERP ORIENTATĂ PE PRODUCȚIE DIFERENȚIATĂ ȘI RECONFIGURABILĂ** elaborată de domnul **Constantin Daniel AVRAM**

Subsemnatul Ion IVAN profesor doctor la Departamentul de Informatică și Cibernetică Economică din Academia de Studii Economice, numit în comisia de susținere publică a tezei de doctorat prin Decizia Directorului CSUD de la Academia de Studii Economice București cu nr. 301 din 14 noiembrie 2013, am citit cu deosebită atenție teza de doctorat **PLATFORMĂ ERP ORIENTATĂ PE PRODUCȚIE DIFERENȚIATĂ ȘI RECONFIGURABILĂ** care a fost elaborată de domnul **Constantin Daniel AVRAM** și în continuare prezint concluziile la care am ajuns.

Lucrarea abordează o problemă de producție diferențiată și reconfigurabilă din întreprinderi, folosind platforme ERP, problema deosebit de importantă pentru cercetarea științifică din domeniul informaticii economice, știute fiind implicațiile tehnice și economice pe care le generează asistarea în plan informatic a proceselor de producție din întreprinderi, mai ales atunci când se urmărește ca în cadrul unui același lot de produse să se obțină produse diferite, care răspund unor exigențe strict definite de clienți. Problema este deosebit de vastă pentru că proiectarea și realizarea sistemelor informatice ERP care trebuie să lucreze în timp real pe toată durata derulării fiecărui ciclu de producție reconfigurat, necesitând construirea și implementarea de noi arhitecturi ce permit obținerea de fluxuri de producție diferențiate și reconfigurabile, în raport cu parametri de definire a produselor din fiecare lot, ceea ce schimbă întreaga abordare a conceptului de producție de masă.

..... //

INTRODUCEREA prilejuiește autorului tezei ocazia de a defini obiectivul urmărit, de a evidenția necesitatea abordării temei, de a evidenția măsura în care un asemenea demers este fezabil, eficient și mai ales măsura în care permite obținerea de soluții originale prin derularea unui stagiu finit așa cum este stagiul doctoral. Încă din introducere, autorul și-a propus modelarea proceselor de producție diferențiate, în contextul utilizării de sisteme ERP și realizarea unui sistem de parametrizare coerent, în condițiile asigurării unui nivel de calitate ridicat. În continuare este trecut în revistă conținutul tezei, marcând acele elemente ce permit abordarea gradată, din aproape în aproape a întregii problematice, astfel încât să se obțină o imagine completă asupra modului în care autorul a dezvoltat cercetarea sa legată de

proiectarea de arhitecturi care sa creasca flexibilitatea proceselor de productie complexe atunci cand se urmareste diferentierea si reconfigurabilitatea, pe diferite niveluri.

Capitolul **STADIUL CUNOAȘTERII ÎN DOMENIUL PRODUCȚIEI DIFERENȚIATE ȘI RECONFIGURABILE** contine rezultatele unei documentari complete pe care a desfasurat-o Constantin Daniel AVRAM, evidentiind rezultatele obtinute in tara si in strainatate, atat in plan teoretic dar mai ales in plan practic. El a identificat punctele spre care sa-si indrepte activitatea de cercetare, astfel incat probleme care inca nu au solutie, prin derularea stagiului sau doctoral, prin activitatea de cercetare stiintifica depusa, sa-si gaseasca rezolvari originale, dar mai ales eficiente. Acest capitol este caracterizat de analiza atenta a surselor bibliografice, de detalierea unor aspecte si de analiza unor concepte. Autorul tezei, Constantin Daniel AVRAM, vine cu analiza de detaliu bazata pe stapanirea conceptelor si pe verificarea unor ipoteze dezvoltate de autori in carti, in articole sau in comunicari la conferinte stiintifice de specialitate. Literatura analizata apartine ultimului deceniu, lucru deosebit de important, intrucat numai analizand o perioada ceva mai lunca este creata o imagine corecta asupra ritmului in care s-au dezvoltat aplicatiile ERP si s-au produs mutatiile care sa orienteze procesele spre a satisface cerinte particulare ale membrilor grupurilor tinta, aspecte care se regasesc in conceptele de diferentiere si configurabilitate. Autorul analizeaza cerintele privind continuitatea inovarii, personalizarea produselor in cadrul unor loturi de mari dimensiuni, dar si definirea de conditii care asigura implementarea cerintelor de diferentiere si configurabilitate, cu mentinerea stricta a randamentelor la niveluri foarte ridicate. Analiza acestui capitol arata ca autorul a studiat cu mare atentie a lucrarilor si a extras acele elemente care permit sprijinirea ideilor care vin sa arate ca sistemele ERP trebuie sa evolueze spre acreste orientarea in directia satisfacerii exigentelor clientilor, in conditiile in care fluxurile electronice devin complete, de la formularea cererilor, efectuarea de plati si pana la inchiderea ciclului prin exprimarea prin calificativ a calitatii produselor si mai ales a acelor elemente care nu perturba durata fazelor ciclului de productie in conditii de diferentiere si simultan, vin sa creasca viteza de livrare. Tratarrea abordarilor CODP, MTO si MTS in mod unitar a fost posibila datorita studiului efectuat si interpretarilor date de autor numai dupa ce a construit o arhitectura completa pentru sistemele de productie flexibile, bazate pe diferentiere si configurabilitate, transpuse in plan informatic sub forma unor sisteme ERP dezvoltate. Citarile sunt bine efectuate, fiecarei lucrari fiindu-i asociata o analiza prin care au fost evidentiata progresele aduse in domeniu. Contributiile originale pornesc din acest capitol, intrucat sunt identificate particularitatile noului tip de productie orientata spre a satisface exigentele clientilor. Este important ca autorul tezei, Constantin Daniel AVRAM, face o analiza complexa a fezabilitatii, tratand fezabilitatea tehnologica, fezabilitatea economica, fezabilitatea sociala si pe cea tehnica, obtinand in acest fel o imagine cuprinzatoare a necesitatii dezvoltarii unui astfel de demers stiintific, cu efecte deosebit de profunde asupra intreprinderilor orientate pe productie.

In capitolul **SISTEME INFORMATICE ORIENTATE PE PRODUCȚIE**

sunt analizate sisteme informatice de gestiune și sisteme informatice industriale in contextual cresterii exigentelor privind calitatea si viteza de derulare a proceselor, astfel incat pozitionarea clientilor finali sa fie in concordanta cu schimbarile structural produse in fluxurile informationale. Sunt stabilite trasaturile sistemelor flexibile și cele ale sistemelor reconfigurabile de producție, in contextul in care echipamentele care dezvolta operatii asistate de calculator dezvolta procese complexe si complete ce permit schimbari de resurse, programe de decupare si desfasurarea de operatii de asamblare alternative, fara a modifica viteza de desfasurare a ciclurilor asociate produselor din lot. Analizele vizeaza aspect calitative specifice abordarilor pentru ERP, CRM, PLM, SCM, MRP, EERP si BI. Trecerea

de la concepția de MES spre stadiile în care automatizarea și robotizarea cuprin totalitatea liniilor de producție și asamblare, permite să se facă distinctive între managementul de proces, managementul de mentenanță, managementul calității și managementul resurselor, realizând integrarea sistemelor ERP cu sistemele SFCS, obținând în acest fel o nouă tipologie de sistem de producție, orientat spre client, iar dezvoltarea de soluții bazate pe SOA determină o abordare ce accentuează latura operațională a procesului de flexibilizare specific dezvoltării acestor aspecte ce determină diferențiere și reconfigurabilitate. În tabelul 3.1 sunt trecute în revistă și analizate o multitudine de sisteme informatice pentru producție, autorul scotând în evidență atât avantajele aduse la implementare, cât și limitările care au apărut în cazul acestora. Separat sunt analizate funcțiile de planificare și de control al calității pentru sisteme ERP, întrucât planificarea determină derularea proceselor de aprovizionare, stocare, producție și livrare, iar controlul calității asigură certitudinea finalității producției, întrucât numai maximizarea gradului de satisfacție al clienților creează baza reală a reluării proceselor de producție în ciclurile viitoare. În teza sunt tratate la nivel de detaliu module care intră în alcătuirea unui sistem ERP, marcând de fiecare dată care sunt acele resurse și rezerve, care permit abordările ce privesc caracterul diferențiat și reconfigurabil al producției.

Pentru a detalia cerințele abordării diferențierii și reconfigurabilității în mediul economic real, este realizat capitolul **SISTEME ERP**, în care autorul a inclus numeroase aspecte teoretice care privesc esența existenței acestei clase speciale de sisteme informatice.

După o trecere în revistă a evoluției sistemelor destinate informatizării întreprinderilor orientate pe producție, prin prezentarea sistemelor MRP, APO, care își au baza în sisteme izolate, care au evoluat spre planificarea resurselor, extinzându-se astfel încât au preluat și lansarea, urmărirea și controlul producției, autorul analizează funcționalitățile arhitecturii client-server organizată pe trei niveluri, respectiv, nivelul interfeței, nivelul aplicației și nivelul structurilor de date (fig.4.3). Este urmărită evoluția naturală spre sisteme ERP distribuite, cu includerea de componente distincte pentru realizarea funcțiilor întreprinderii, autorul descriind în detaliu procesele OTC, PTP, RTR și COGS. Sunt prezentate modulele pentru: contabilitate financiară, gestionarea costurilor interne, susținerea proiectelor, echipamente, ordinele de cumpărare, calitatea produselor, gestionarea proceselor de producție, distribuția și vânzarea de produse finite. Autorul arată cu claritate care sunt legăturile dintre module și cum se agregă informațiile provenind de la acestea, în contextul dezvoltării de strategii coerente pentru întreprinderi. Analizele economice efectuate, arată preocuparea autorului de a identifica acele resurse care generează și întretin eficiența implementării sistemelor ERP ținând seama de ciclul de viață al fiecărui sistem dar și de specificul producției (subcapitolul 4.5.1). Sunt tratate clase de riscuri în procesul de implementare a unui sistem ERP, autorul venind cu soluții care permit gestionarea riscurilor, mai ales prin asigurarea consistenței datelor (pg.96). Pentru a arăta operaționalitatea sistemelor ERP în marea lor diversitate, a fost sistematizată informația într-un catalog, tabelul 4.3, care ilustrează cu tărie necesitatea dezvoltării de extensii spre diferențiere și configurabilitate și a celor douăzeci și unu de sisteme ERP dezvoltate în țara noastră, analizate de autor.

Capitolul **MODELAREA UNEI PLATFORME ERP ORIENTATE PE PRODUCȚIA DIFERENȚIATĂ ȘI RECONFIGURABILĂ** conține aspecte ce definesc procesul de producție diferențiată și reconfigurabilă, pornind de la modificările ce trebuie aduse ciclului de dezvoltare asociate loturilor de produse în care apar cele două trasaturi noi. Autorul propune un nou mod de derulare a planificării (fig. 5.2) pentru producția diferențiată, mergând

pana la subniveluri de executie. In acest capitol sunt detaliate aspectele ce privesc fluxurile noi generate de activitatile specific diferentierii si configurarii, intrucat loturile isi mentin caracterul de multime de elemente definite pentru o colectivitate de client, chiar in conditii de neomogenitate a comenzilor definite de acestia. Sunt descrise si analizate activitatile de logistica pentru comenzile de vanzare, de productie, ambele fiind generatoare ale unor activitati ce privesc definiri de resurse si alocari in timp, astfel incat sa se asigure continuitatea si acuratetea proceselor de productie, loturile ramanand compacte desi au diminuare de omogenitate asa cum se intampla in productia de masa clasica. Autorul face o serie de consideratii legate de managementul muncii, managementul calitatii, managementul mentenantei si arata cum sistemul ERP realizeaza un nou management de documente in care diferentierea si configurabilitatea apar ca elemente incluse, apartinand in mod necesar unei noi tipologii de organizatie orientate pe productie in care clientul are optiuni proprii.

Verificarea ipotezelor avansate in teza este posibila prin dezvoltarea unei aplicatii orientate spre client, abordata in toata complexitatea in capitolul

APLICAȚIE ERP PENTRU PRODUCȚIA DIFERENȚIATĂ unde autorul analizeaza si implementeaza rezultate ale cercetarilor din stagiul doctoral. Se prezinta macro-procese si modelul operational, gestiunea datelor de baza in sistemul SAP AFS, procesele de business si aspectele specific gestiunii depozitului de material. Modelul operational analizat pentru un process de productie cu caracter discontinuu (fig. 6.1) ia in considerare trei componente ce permit realizarea conexiunii intre cei care produc, cei care efectueaza operatiunea de vanzare-cumparare si, respectiv, clientul final, caruia i se adreseaza un system ERP orientat pe diferentiere si configurabilitate, system ce urmareste maximizarea gradului de satisfactie la clientul final, adica utilizatorul nemijlocit al produselor personalizate. Autorul defineste matricea responsabilitatilor din cadrul modelului operational (tabelul 6.2) si ofera detalii asupra modului in care bazele de date ale unui system ERP se modifica pentru a permite implementarea productiei differentiate. Sunt definite si caracterizate toate fluxurile ce trebuie generate astfel incat sistemul ERP sa ramana operational in noul context, stiute fiind implicatiile ce apar in plan informatic prin crearea optiunii de diferentiere pe toata traiectoria de la planificare, proiectare, alocare de resurse, derularea de procese de productie, pana la livrare, incluzand si informatii legate de modul de utilizare curenta si de mentenanta. Autorul a dezvoltat modul care au fost aggregate unui system ERP din mediul economic real, ceea ce i-a permis o abordare concreta a intregii problematice, lucru care se vede inca de la proiectarea interfetelor (tabelul 6.3), iar implementarile in mediul ABAP vin sa arate modul efectiv in care s-a produs implementarea acelor componente din noua arhitectura bazata pe diferentiere. Detaliile tehnice incluse in toate subcapitolele au menirea de a arata cum autorul tezei a verificat in practica toate aspectele teoretice legate de diferentiere, ipotezele si modelele definite, obtinand astfel nivelul cel mai inalt al validarii solutiilor originale obtinute in activitatea de cercetare stiintifica derulata in stagiul doctoral. Efortul de proiectare, programare si implementare a fost considerabil dar a condus la rezultatul pregatit printr-o munca intensa de documentare, de creare de noi modele si mai ales de analiza exigenta a solutiilor obtinute in plan teoretic.

...

Problemele privind procesele si produsele din punct de vedere al calitatii, ca element fundamental de management sunt dezvoltate intr-o maniera originala in capitolul **ASIGURAREA CALITĂȚII SOFTWARE A APLICAȚIEI ERP PENTRU PRODUCȚIA DIFERENȚIATĂ** prin includerea unor aspecte privind realizarea acestor sisteme, pentru a le oferi operationalitate reala.

Capacitatea sistemelor ERP consta in gradul inalt de cuprindere a intregii problematice specific sistemelor de productie, asigurarea calitatii reprezentand unul dintre aspectele esentiale. Tocmai de aceea autorul tezei vine sa dezvolte in acest capitol acele aspect care privesc asigurarea calitatii produselor atunci cand se implementeaza fluxurile specific diferentierii si configurabilitatii. Sunt analizati factorii care influenteaza calitatea productiei, punandu-se accent pe aspectele ce privesc testarea platformelor ERP, autorul abordand problematica din mai multe unghiuri, ceea ce ii asigura un mod unitary de analiza, sistemele ERP fiind in acelasi timp sisteme distribuite, sisteme de aplicatii pentru baze de date, sisteme software, respectiv, produse finite, ceea ce-I ofera lui Constantin Daniel AVRAM ocazia ca in subcapitolele 7.1.3, 7.1.4, 7.1.5 si 7.1.6 sa faca precizari legate de abordarea calitatii pentru diferentiere si configurabilitate, la un nivel de detaliu etnic si financiar (fig.7.3), ce dovedeste profunzimea deosebita la care a ajuns acesta cu cercetarea sa in domeniul de care s-a ocupat in teza. Intreaga abordare din acest capitol vine sa sublinieze modul in care au fost dezvoltate componente pentru implementarea in sistemul ERP a acelor elemente ce determina diferentiere si configurabilitate, Constantin Daniel AVRAM oferind toate elementele urmarite pentru a asigura calitatea acelor component care sunt integrate intr-un system distribuit, care utilizeaza baze de date si care sunt linii de cod structurate, pentru care attributele de system, de business, de arhitectura, de domeniu au fost urmarite cu strictete. Formalizarile propuse reflecta nivelul de abstractizare al abordarii teoretice pentru arhitectura SOA, pentru attributele de calitate si pentru capacitatile de corelatie. Cele patru definitii propuse sunt rezultatul unui studiu complet si al unei generalizari care concentreaza eforturile depuse de Constantin Daniel AVRAM pe intregul parcurs al stagiului de cercetare.

Criteriul ce priveste structurarea tezei **este integral indeplinit**, intrucat autorul a realizat:

- o abordare gradate a problematiceii pornind de la prezentarea stadiului cunoasterii, continuand cu prezenta solutiilor originale si incheind prin a arata cum a efectuat diseminarea rezultatelor obtinute in activitatea sa de cercetare;
- construirea de modele, definirea de concept, proiectarea de arhitecturi care sa permita acel nivel de flexibilitate la nivelul sistemelor ERP astfel incat diferentierea si reconfigurarea de procese si produse sa devina operationale;
- verificarea in mediul real a tuturor ipotezelor si modelelor obtinute in stagiul de cercetare derulat in cadrul programului doctoral.

Criteriul privind originalitatea solutiilor incluse in teza **este integral indeplinit**, autorul avand contributii importante in definirea de concepte, in construirea de modele pentru a masura dinamica structurilor elaborate in teza legate de diferentiere si configurabilitate, aspecte extrem de importante pentru organizatiile orientate pe procese de productie in care se

urmărește maximizarea nivelului de satisfacție a clienților. În acest referat se găsește lista soluțiilor originale identificate la lectură și analiză tezei de față.

Criteriul privind diseminarea rezultatelor cercetării **este integral îndeplinit**, lucru care se constată prin ritmicitatea cu care autorul a publicat singur sau în colaborare articole sau a fost prezent la conferințe științifice importante cu lucrări ce au fost bine primite de specialiștii de la secțiunile unde el a fost prezent.

Toate acestea arată că autorul tezei Constantin Daniel AVRĂM, se prezintă ca un cercetător științific matur, exigent, care a acumulat acele elemente necesare derulării complete a unui ciclu de cercetare. El știe să construiască sisteme de ipoteze, știe să definească modele, să le analizeze și în mod corespunzător să elaboreze algoritmi ce permit găsirea de soluții eficiente. Constantin Daniel AVRĂM are capacitatea de a selecta dintr-o multitudine de soluții cea care se dovedește a fi cea mai bună, știe să o compare cu ceea ce există în literatură și are capacitatea de a perfecționa și rafina un rezultat până obține exact ceea ce este necesar atingerii obiectivului stabilit. Constantin Daniel AVRĂM, știe să lucreze în echipă, lucru extrem de important acum când complexitatea proceselor de cercetare a crescut foarte mult, iar caracterul interdisciplinar este singurul mod de abordare viitoare a problemelor care perfecționează sistemele ERP, în sensul orientării în plan informatic a componentelor, către exigențele clienților.

Autorul tezei, Constantin Daniel AVRĂM, a acordat o atenție specială activității de diseminare, a publicat ritmic articole ca singur autor sau în colaborare și a participat la conferințe de specialitate importante cu comunicări care se găsesc publicate în volume. Ilustrarea eforturilor depuse de autor atât individual cât și în cadrul unor echipe este ilustrat prin titlurile:

- Constantin Daniel AVRĂM - *ERP inside large organizations*, Revista Informatică Economică, 2010
- Constantin Daniel AVRĂM, ERP platform for customer-driven production, Proceedings of The 12th International Conference on Informatics in Economy , 2013
- Laurențiu Vasile CIOVICĂ, Constantin Daniel AVRĂM, Florin Marius MARTIN - *The costs of distributed application development cycle*, Proceedings of The 12th International Conference on Informatics in Economy , 2013
- Laurențiu CIOVICĂ, Constantin Daniel AVRĂM - *A Grid Architecture for Manufacturing Database System*, DataBase Systems Journal, 2011
- Constantin Daniel AVRĂM, Răzvan Daniel ZOTA, Laurențiu CIOVICĂ - *Developing an ERP Strategy Based On the IT Solution Life Cycle*, Economy Informatics, 2012

- Ion IVAN, Marius POPA, Constantin Daniel AVRAM - *Utilizarea gradului de similaritate în construirea amprenteii software*, Studii și Cercetări de Calcul Economic și Cibernetică Economică, 2003
- Constantin-Daniel AVRAM, Cecilia CIOLOCA, Laurențiu Ciovică, Mihai CURTEANU, Mihai GERORGESCU - *The management of manufacturing-oriented informatics systems using efficient and flexible architectures*, Informatică Economică, 2011
- Laurențiu CIOVICĂ, Marian CRISTESCU, Constantin Daniel AVRAM, Călin AVRAM - *The costs of a service oriented application development*, Buletinul Științific al Academiei Forțelor Terestre "Nicolae Bălcescu" din Sibiu, 2012
- Mihai GEORGESCU, Cecilia CIOLOCA, Madalina ZURINI, Constantin-Daniel AVRAM - *Wages, Productivity and Optimal Payment in Efficient Software Projects*, International journal of Engineering Research and Applications (IJERA), 2013
- Constantin Daniel AVRAM, Răzvan Daniel ZOTA – *ERP the pillar of organizational consciousness and strategic toll for business development*, Ediția a X-a a Simpozionului Științific Internațional al Tinerilor Cercetători ASEM Chișinău, 2012
- Constantin Daniel AVRAM, Dumitru Alexandru BODISLAV - *ERP Strategy for Customer-centric Enterprises in a growing environment*, Proceedings of The Third International Conference Globalization: business, finance and education, 2013
- Dumitru Alexandru BODISLAV, Constantin Daniel AVRAM - *The corporate structure of capital*, Proceedings of the Second International Conference Globalization: business, finance and education, 2012
- Constantin Daniel AVRAM, Răzvan Daniel ZOTA, Laurențiu CIOVICĂ - *Analysis of ERP products and projects during the economic recession*, Proceedings of The Eleventh International Conference on Economic Informatics, 2012
- Mihai CURTEANU, Mihai GEORGESCU - *The management of manufacturing-oriented informatics systems using efficient and flexible architectures*, Proceedings of The Tenth International Conference on Economic Informatics, IE2011, 2011.

Constantin Daniel AVRAM a inclus în teza un capitol privind **PREZENTAREA SOLUTIILOR ORIGINALE SI DISEMINAREA LOR**, unde sunt evidentiuate cu claritate contributiile originale dintre care enumer:

- definirea conceptului de producție diferențiată, arătând care sunt condițiile ca acest tip de producție să fie operațional și care sunt limitele impuse de asigurarea eficienței;
- structurarea fluxurilor make-to-measure
- definirea funcției de valoare percepută de client în cazul diferențierii;
- construirea modelului de estimare a gradului de diferențiere;
- definirea condițiilor ce privesc structurarea grupului țintă și stabilirea elementelor de diferențiere care stau la baza definirii catalogului de produse;
- elaborarea unei metode de definire a strategiilor ERP în condiții de diferențiere și reconfigurabilitate;
- elaborarea unei tehnici pentru managementul riscurilor specifice derulării proceselor de producție, caracterizate prin diferențiere și reconfigurabilitate;

- stabilirea cerintelor noice trebuie indeplinite de sistemele ERP pentru a include caracteristicile de flexibilizare orientate spre client;
- definirea modelului capacitatii de corelare a platformei ERP astfel incat nivelurile ridicate de calitate sa devina o realitate normal in cazul proceselor orientate spre diferentiere si reconfigurabilitate.

Diseminarea este urmarita de Constantin Daniel AVRAM facand o analiza de detaliu a articolelor publicate, a comunicarii la conferinte stiintifice si a modului in care au fost transferate catre industrie rezultatele cercetarii. Din analiza acestui capitol, rezulta cu claritate ca autorul tezei a avut preocupari constante de a face cunoscute rezultatele cercetarilor sale, acoperind integral prin publicatii capitolele tezei. Cu exigenta care ilm caracterizeaza, el a analizat fiecare material publicat si l-a circumscris contextului intregii tezei, astfel incat rezulta caracterul iterativ al procesului derulat de el in cadrul stagiului doctoral, ceea ce i-a permis sa aprofundeze rezultatele dar sa si le rafineze. De asemenea, se vede prin analiza rezultatelor identificate in referatele prezentate anual de autor, exigenta cu care acesta analizeaza propria evolutie in calitate de cercetator, ceea ce i-a permis o ierarhizare corecta a solutiilor originale si directionarea eforturilor spre acele zone care intr-adevar conduceau la obtinerea de rezultate originale valoroase.

Lucrarea se încheie cu **Concluzii** în care autorul realizează o trecere în revistă a strategiilor care permit asigurarea competitivitatii, trecand la abordarea problemelor de optimizare cu redefinirea conceptului de pre-productie. Sunt trecute in revista aspectele legate de: parametrizarea si configurarea produselor, dezvoltarea suportului de post-plasare, gestiunea suportului de colectare a cumparaturilor, platile electronice, managementul riscurilor, promotiunile si gestionarea catalogului de produse cu includerea elementelor de personalizare.

Conceptele definite de autor in teza includ elemente precum:

- dezvoltarea de fluxuri complete de la lansarea comenzii, derularea proceselor pentru produse reconfigurate si differentiate, pana la realizarea expedierii cu inregistrarea aprecierilor clientilor;
- orientarea intregului process spre realizarea in cadrul loturilor omogene in raport cu clasa de produse a produselor individualizate in raport cu o serie de parametrii specifici detaliilor;
- realizarea unor fluxuri de comunicare bine definite si complete intre producatori si client, astfel incat sa se urmareasca strict gradul de satisfactie al clientilor in conditii de eficienta la producator;
- planificarea, lansarea, urmarirea productiei differentiate si reconfigurate, sunt etape clar definite prin component ale arhitecturii definite de autorul tezei. De asemenea, autorul pune un accent deosebit pe necesitatea urmariri indicatorilor de calitate atat la nivelul proceselor, cat si la nivelul produselor, platform ERP propusa incorporand

structuri destinate realizării obiectivelor ce privesc această latură a activităților din întreprinderile orientate pe producție.

Rezultatele originale obținute de autor în cadrul stagiului doctoral de cercetare științifică prefigurează o serie de direcții pe care își propune să le urmeze în viitoarea sa activitate, folosind experiența acumulată, activitate care se va continua cu siguranță după susținerea tezei sale de doctorat. Problematika abordată a permis identificarea unor niveluri de diferențiere și de reconfigurabilitate, care diferă funcție de profunzimea cu care se procedează la modificarea produselor, mergând de la simpla obținere de variante personalizate, până la schimbări structurale de substanță, care au menirea de a face din produsul executat într-un proces de masă, exact ceea ce este necesar beneficiarului. Faptul că autorul, Constantin Daniel AVRĂM și-a propus să dezvolte arhitecturi pe care să le verifice în mediul real, conduce la obținerea de modele și soluții ce necesită prin complexitatea lor deosebit de ridicată, o echipă de cercetare și o echipă de dezvoltare-implementare care să ducă la bun sfârșit un proces de cercetare prin parcurgerea tuturor etapelor. Experiența acumulată de autor îi permite acestuia derularea cu succes a unui astfel de demers științific și trecerea spre producție a conceptelor originale dezvoltate în teză.

Lucrarea conține anexa listei de variabile și anexa listei de acronime (pg.222 – 225).

Pentru realizarea lucrării, autorul a consultat lucrări din domeniu, construind o **Bibliografie** formată din cărți, articole din reviste importante, precum și din lucrări publicate în volumele unor conferințe de informatică economică, din care cea mai mare parte este reprezentată din lucrări publicate în ultimii cinci ani. Cea mai mare parte dintre lucrările incluse în această bibliografie o constituie rezultatele obținute în țară și în străinătate strict orientate pe problematica dată de domeniul de cercetare din stagiul doctoral, ceea ce arată preocuparea autorului de a fi la zi cu ceea ce se întâmplă în domeniul în care își desfășoară activitatea de cercetare științifică, prin studierea de lucrări reprezentative.

Diversitatea manifestărilor științifice la care a fost prezent pentru a susține unele dintre soluțiile originale obținute în activitatea de cercetare științifică derulată în stagiul doctoral, complexitatea și rigurozitatea soluțiilor prezentate, definesc întreaga activitate desfășurată de doctorandul Constantin Daniel AVRĂM și îl prezintă pe acesta ca pe un cercetător matur, format, cu un nivel de maturitate ridicat, exigent în a construi variante de arhitecturi, în a aprofunda până la nivelul de finete al nuanțelor legate de sistemele ERP și de a alege cea variantă dintr-o multitudine de variante construite folosind variate sisteme de ipoteze, ceea

varianta care soluționează cel mai bine problema de diferențiere și reconfigurare care să conducă la structura arhitecturii de sistem informatic pentru asistarea proceselor de producție cu fluxuri cu grade de variabilitate definită în cadrul loturilor de produse. El are toate calitățile necesare dezvoltării de proiecte de cercetare de anvergură pentru că el știe să parcurgă cu rigurozitate, creativitate și în mod obiectiv de evaluare, etapele unui proces de cercetare științifică, de la documentare, definire problemă, descompunere în subprobleme, căutarea de soluții parțiale, asamblarea pentru a obține soluția finală. Acest aspect este dovedit de modul în care a parcurs problematica din teza, sistemele ERP care accepta diferențiere și reconfigurare fiind o noutate în domeniu. Constantin Daniel AVRAM are capacitatea de a forma o echipă performantă de cercetare științifică și de a o coordona cu succes întrucât stăpânește acele instrumente de cuantificare a eforturilor depuse de fiecare membru în spațiul creativ, în care soluțiile se obțin mai ales ca proces de alocare și nivelare de resurse, dificil de cuantificat, în care resursa timp este esențială, orice includere a elementelor ce cresc nivelurile de diferențiere și de reconfigurare fiind esențiale.

Analizând teza de doctorat **PLATFORMĂ ERP ORIENTATĂ PE PRODUCȚIE DIFERENȚIATĂ ȘI RECONFIGURABILĂ** elaborată de domnul **Constantin Daniel AVRAM**, am ajuns la următoarele concluzii: prin activitatea desfășurată, autorul tezei a realizat o lucrare bazată pe o documentare solidă, ceea ce a presupus studiul a numeroase lucrări de specialitate, cărți fundamentale din domeniu, articole din reviste importante, articole publicate în volumele unor conferințe dedicate informaticii aplicate în economie și documentație aferentă unor produse ERP implementate sau în curs de implementare în întreprinderi din țara noastră. A rezultat o lucrare care are un nivel științific deosebit de ridicat, toate ipotezele, modelele și arhitecturile elaborate de autor, fiind verificate în practică, acesta având o vastă experiență în domeniul în care și-a derulat cercetarea din cadrul stagiului doctoral. Teza este bine structurată, definind cu claritate obiectivul urmărit. Autorul a prezentat domeniul cercetat după care a dezvoltat acele elemente necesare construirii unei arhitecturi ERP care să permită reconfigurare și diferențiere de procese și produse, caracterizată prin operaționalitate în condițiile deosebit de dinamice ale fluxurilor informatice din întreprinderi unde automatizarea și robotizarea au niveluri de implementare foarte ridicate. Sunt incluse numeroase soluții originale, autorul a depunând eforturi sustinute în a asigura ritmicitate procesului de diseminare prin publicarea unor părți din teza sub forma de articole în reviste recunoscute sau prin prezentarea de comunicări la conferințe de specialitate rezultatele originale ale cercetărilor sale, rezultate care de fiecare dată au fost apreciate de

specialiștii prezenti în secțiunile unde Constantin Daniel AVRAM a făcut prezentări. Citările în teza sunt realizate cu grijă, autorul obținând în acest fel o construcție unitară, bine fundamentată și echilibrată, nivelurile de detaliere fiind strict corelate cu complexitatea conceptelor și mai ales cu noutatea soluțiilor propuse. Numeroasele tabele și figuri au menirea de a susține demersul științific al autorului. Toate acestea mă îndreptățesc să fiu de acord că teza **PLATFORMĂ ERP ORIENTATĂ PE PRODUCȚIE DIFERENȚIATĂ ȘI RECONFIGURABILĂ** să fie susținută în ședință publică și autorului ei **Constantin Daniel AVRAM** să-i fie atribuit titlul de doctor în științe, în domeniul fundamental economic, specializarea informatică economică, cu calificativul **FOARTE BINE**.

19 noiembrie 2013

Prof.dr Ion IVAN

Departamentul de Informatica și Cibernetică Economică
- ASE