

PRACTICI MODERNE DE PRODUCȚIE BAZATE PE TEORIA RESTRICȚIILOR

Assistant Professor Mihai Vrîncuț¹

Abstract

The Theory of Constraints, established by Mister Eliyahu M. Goldratt, has been initially designed to significantly increase output in production, and it brought incredible progress to those companies that applied it. Nowadays, the theory developed into other fields, a relatively new area of development for it being project management. My paper studies the basic ideas that make this theory so effective at increasing production output, and it also discusses the actual implementation of the Theory of Constraints in the production process of a Romanian company. Although simple in essence and counting on the common sense” of the entrepreneur, the Theory of Constraints is a philosophy that aims to continually achieve more of the goal of a system– in the case of most companies, this translates into higher profit.

Cuvinte cheie: *managementul producției, managementul calității proceselor, teoria restricțiilor, sistemul drum-buffer-rope.*

Clasificarea JEL: D24, E23, L23, M11

1. INTRODUCERE

Eliyahu M. Goldratt, profesor de fizică la Universitatea Tel Aviv, a inițiat teoria restricțiilor ca răspuns la cerințele unei piețe în schimbare, care conștientiza necesitatea obținerii avantajului competiției. Astăzi, Goldratt este printre cei mai bine cotați consultanți în management din lume, datorită îmbunătățirilor pe care le-a adus teoria sa în domenii precum managementul producției, managementul proceselor sau chiar managementul de proiect (Goldratt, 1997).

Pornind de la principiul simplu că în orice proces există cel puțin o restricție care împiedică procesul să-și atingă maximul de eficiență, profesorul Goldratt a dezvoltat o teorie axată pe identificarea și gestionarea corespunzătoare a acestor restricții, astfel încât orice proces să poată funcționa la capacitate maximă (Goldratt, 1994).

Deși aplicațiile teoriei vizau inițial doar managementul operațional, al producției, ea a fost diversificată în timp ajungând să fie aplicată astăzi într-o multitudine de domenii de activitate.

2. PRINCIPII DE BAZĂ ALE TEORIEI RESTRICȚIILOR

Teoria Restricțiilor se bazează pe ideea că rata de generare a veniturilor este limitată de cel puțin un element-restricție al proceselor companiei. Numai prin creșterea fluxului elementului-restricție poate fi crescut fluxul total al sistemului.

Pașii cheie ce trebuie urmați pentru implementarea unei abordări eficiente a teoriei restricțiilor, așa cum îi sugerează Goldratt, sunt (Goldratt, 2004):

- (Pasul Zero) Stabilirea scopului organizației. Frecvent, acesta se traduce în “a face mai mulți bani, acum și în viitor.”
- 1. Identificarea restricției (a lucrului care împiedică organizația să-și atingă obiectivul);
- 2. Decizia asupra exploatării restricției (trebuie să ne asigurăm că aceasta face exact ceea ce trebuie și nimic altceva);

¹ The Bucharest University of Economic Studies, Romania, E-mail: mihai.vrincut@gmail.com

3. Subordonarea tuturor celorlalte procese din sistem deciziei de mai sus (alinierea lor la decizia de exploatare a restricției);
4. Eliminarea restricției (dacă este cazul, creșterea permanentă a capacității acesteia);
5. Dacă, ca și rezultat al pașilor de mai sus, restricția s-a mutat, revenim la Pasul 1. Nu trebuie să lăsăm inerția să devină restricția.

Acest *proces de îmbunătățire continuă* a fost aplicat cu succes în domeniile producție, management de proiect, distribuție, marketing și vânzări, precum și în finanțe.

În tipologia Teoriei Restricțiilor se identifică patru tipuri de fabrici, care corespund diverselor fluxuri de materiale prin sistem (Badea, 2002). Această clasificare furnizează informații legate de locurile tipice în care pot apărea problemele. Goldratt împarte fabricile în funcție de următoarea clasificare:

Fabrica-I – materia primă curge secvențial, asemenea unei linii de asamblare. Munca primară este efectuată într-o succesiune neîntreruptă de evenimente (unul după altul)

Fabrica-A – Fluxul general de materii prime este multe-la-unul, ca de exemplu într-o fabrică în care multe linii de sub-asamblare converg într-una singură. Problema primară care apare aici este sincronizarea liniilor convergente astfel încât fiecare să alimenteze linia de asamblare finală la momentul potrivit.

Fabrica-V – Fluxul general de materii prime este unul-la-multe, adică în fabrică se folosește o singură materie primă, din care pot rezulta însă o multitudine de produse. Exemple tipice sunt fabricile de prelucrare a cărnii sau producătorii de oțel. Problema de bază într-o fabrică de tip V este “jefuirea,” adică ceea ce se întâmplă când o operație (A) aflată imediat după un punct de divergență “fură” din stocul de materii prime al unei alte operații (B). Odată ce materia primă a fost procesată de operația A, ea nu se poate întoarce și parcurge operația B fără o muncă de refacere semnificativă.

Fabrica-T – Fluxul general este același ca într-o fabrică de tip I (sau are linii de producție multiple), care se desparte apoi în linii de asamblare multiple (multe-la-multe), iar aproape toate liniile de asamblare folosesc părți multiple. Fabricile producătoare de dispozitive personalizate cum ar fi computerele, sunt bune exemple. Fabricile T suferă atât de problemele de sincronizare ale fabricilor A (piesele nu sunt disponibile pentru asamblare) cât și de problemele de jefuire cu care se confruntă fabricile V (o linie de asamblare fură piesele care ar fi putut fi prelucrate de alta) (Goldratt, 1986).

3. EXEMPLU DE APLICARE A PRINCIPIILOR TEORIEI RESTRICȚIILOR

Să luăm în considerare o problemă ipotetică, care ilustrează modul în care managerii unei firme tradiționale pot judeca greșit atunci când își stabilesc prioritățile în ceea ce privește producția. Procesul ilustrat în Figura 1 reprezintă o linie de producție a unei fabrici care produce două tipuri de produse – P și Q. Pentru fiecare tip de produs se dau prețurile de vânzare unitare și cererea determinată pentru săptămâna următoare. Romburile conțin materiile prime, cu prețurile lor unitare, iar dreptunghiurile conțin operațiile prin care trebuie să treacă materiile prime pentru a se transforma în produs finit. Dreptunghiurile conțin numele mașinii pe care trebuie prelucrată materia primă și timpul, în minute, necesar prelucrării unei unități. Știind că avem la dispoziție câte o singură mașină din fiecare tip (A, B, C și D), că fiecare mașină este operată de către un muncitor al cărui program de lucru este de 40 de ore pe săptămână (2.400 de minute), că avem cheltuieli operaționale (tot ceea ce trebuie să plătim chiar dacă fabrica nu produce nimic într-o săptămână) în valoare de 6.000 \$ pe săptămână, și că suntem într-un caz ideal (pe cererea previzionată se poate pune bază 100%, nu există timpi de așteptare la mutarea unei mașini de la o operație la alta, avem un buget nelimitat pentru achiziționarea de materii prime, iar acestea se găsesc pe piață în cantități nelimitate, oricând avem nevoie) sarcina care ne revine este să alegem mixul de producție care maximizează profitul folosind Teoria Restricțiilor a profesorului Goldratt.

Un simplu calcul ne arată că nu putem acoperi întreaga cerere de pe piață (nu avem suficient timp în cazul muncitorului care operează mașina A – am avea nevoie de 3.150 de minute pentru a fabrica toate piesele necesare acoperirii cererii și nu avem decât 2.400), ceea ce înseamnă că trebuie să facem o alegere în ceea ce privește produsul care va fi promovat mai întâi.

Aici, criteriile tradiționale vor indica către produsul Q – acesta are un cost de producție mai mic, de doar 30 \$ (dacă nu beneficiem de fonduri nelimitate pentru a achiziționa materii prime, de regulă prioritatea este acordată produsului care consumă mai puțin), o marjă brută (ceea ce rămâne din cifra de afaceri după achitarea costurilor de producție și înainte a achitării celor operaționale) mai mare și un preț mai mare (cei de la marketing, care sunt plătiți în general la comision, vor promova de regulă produsele mai scumpe și vor exercita presiunea asupra managementului în acest sens). Cu toate acestea, managerul care va alege promovarea acestui produs în locul produsului P (mixul de producție 60 Q și 40 P) va obține o pierdere de 600 \$, pe când managerul care va promova produsul P primul (90 P și 35 Q) va obține un profit de 150 \$.

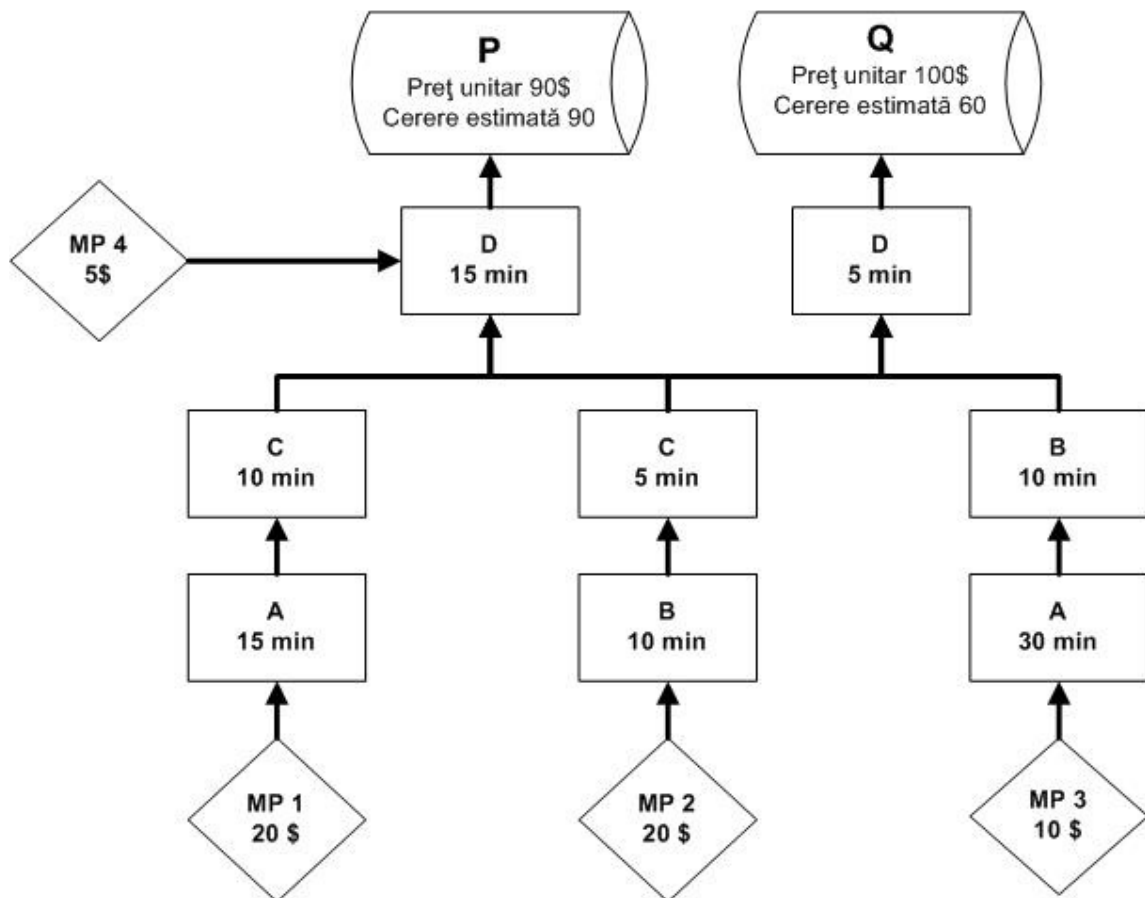


Figura 1 – Schema procesului de producție

Modul în care ar trebui judecată problema este urmând pașii lui Goldratt:

A. *Identificarea restricției* – în cazul nostru mașina A este restricția, întrucât ea este singura mașină a cărei capacitate este mai mică sau egală cu cererea sistemului.

B. *Exploatarea restricției* – asta înseamnă obținerea unei marje brute unitare cât mai mari pe fiecare unitate de resursă loc îngust – în cazul alocării ei pentru producerea de Q, marja brută unitară ce se poate obține este:

$$MBu = \frac{45\$}{15 \text{ min}} = 3\$/\text{min}$$

Pe de altă parte, dacă alocăm timpul mașinii A producerii de P, vom obține o marjă brută unitară egală cu:

$$MBu = \frac{70\$}{30 \text{ min}} = 2,33\$/\text{min}$$

Prin urmare, vom obține mai mulți bani dacă alocăm timpul restricției producerii de P.

4. APLICAREA TEORIEI RESTRICȚIILOR ÎN MANAGEMENTUL PRODUCȚEI PRIN TEHNICA „DRUM-BUFFER-ROPE”

Sistemul tradițional de producție împinge materiile prime de-a lungul liniei (liniilor) de producție la viteză la care aceasta poate să le prelucreză, până ce acestea se transformă în produse finite. În acest caz, datorită interdependențelor între etapele procesului, se poate întâmpla ca stocurile de materii prime să rămână blocate în fața unei operații care nu are o capacitate de prelucrare la fel de mare ca a celorlalte (Goldratt o numește “bottleneck” sau “loc îngust” într-o traducere românească) sau suficient de mare pentru a satisface cerințele sistemului. În multe cazuri reale, acest lucru creează întârzieri în realizarea producției, ceea ce duce la nerespectarea termenelor de livrare oferite clienților, lucru care la rândul său duce la apariția nemulțumirii acestora.

Pentru a contracara acest lucru, s-au inventat de-a lungul timpului diverse alte sisteme de producție, dintre care unul dintre cele mai prolifere este sistemul japonez de tip Kanban (Anderson, Reinertsen, 2010). Acesta presupune o deplasare inversă de-a lungul lanțului de producție, aceasta fiind determinată de cererea clienților (atât externi cât și interni). O reprezentare simplă a acestui sistem este următoarea: să ne imaginăm că avem trei containere, unul situat în hala de producție a fabricii, al doilea în depozit și al treilea în magazinul furnizorului. Fiecare container are atașat un kanban, un cartonaș care conține informații referitoare la produs, și alte lucruri relevante. Când containerul din hala de producție se golește, el este trimis, împreună cu kanban-ul, la depozitul fabricii. Acesta îl umple la loc cu produsele din stoc și îl trimite în fabrică, iar containerul rămas gol îl trimite mai departe furnizorului, acesta având obligația să-l umple la loc. Acest sistem are marele neajuns că necesită o mulțime de stocuri, fiind greu de întreținut pe termen lung. Pe termen scurt însă, oferă un bun control al stocurilor (acestea nu mai pot crește nelimitat) și o productivitate mai mare decât cea a sistemului tradițional.

Sistemul propus de Goldratt sugerează ca inițial să se abordeze restricția (sau restricțiile, dacă sunt mai multe), aceasta devenind “*toba*,” operația care dictează ritmul producției. Întrucât capacitatea tobei este mai redusă decât a restului sistemului, folosirea ei la capacitate maximă devine o necesitate indiscutabilă. Prin urmare, vom institui un stoc de producție în curs de lucru în fața tobei, stoc numit “*stoc tampon*.” Rolul acestuia este să asigure funcționarea la capacitate maximă a tobei, și inexistența timpilor morți în activitatea ei. Astfel, lanțul de producție merită să dea de lucru tobei (și pe care îl vom numi “*frânghie*”) are ca unică sarcină menținerea nivelului stocului tampon constant. Întrucât capacitatea lor de producție este mai mare decât a restricției, o parte a timpului de producție aceste operații vor stagna, așteptând ca locul îngust să termine de prelucrat stocurile existente deja în stoc. În restul lanțului de producție prelucrarea decurge normal, ca în sistemul tradițional. Se mai creează de obicei stocuri tampon în punctele de sincronizare ale lanțului de producție precum și la livrare.

Sistemul DBR reduce astfel numărul de interdependențe între operațiile sistemului de producție, lăsând mult mai puține oportunități de acumulare a stocurilor. Producția este de asemenea una mult mai bună decât în cazul sistemului tradițional, întrucât sistemul produce la viteză sa maximă (așa cum spune Goldratt, “un lanț” – nereferindu-se la un lanț de producție – “este atât de puternic cât veriga sa cea mai slabă”). Rezultatele acestui sistem duc la o producție mai bună decât cea a sistemelor tradiționale de producție și la un control al stocurilor mult mai bun decât cel din sistemul Kanban (stocurile de întreținut sunt mai mici în acest caz, ele rezumându-se de multe ori doar la stocul tampon.). Prin urmare, sistemul nu este costisitor și aduce rezultate bune celor care îl utilizează.

5. ABORDAREA DBR ÎN MEDIUL ROMÂNESC

În România s-a încercat inițierea sistemului DBR în fabrica „Piese Auto Topoloveni” în cadrul proiectului „Performerii de top ai economiei,” la care am participat în calitate de economist.

Proiectul, îi valoare de 84.200 EURO și sponsorizat de PHARE, s-a desfășurat în anul 2005 și a vizat conștientizarea managementului fabricii asupra potențialelor soluții la problemele lor pe care le poate oferi Teoria Restricțiilor. La sosirea în fabrică, s-a constatat o asemănare izbitoare cu situațiile descrise de profesorul Goldratt în cărțile sale (stocurile de materii prime atinseseră cote îngrijorătoare, producția rămăsese în urmă și clienții se plâneau). În urma unor vizite repetate la Topoloveni, s-a reușit conștientizarea managementului de vârf asupra măsurilor care se impuneau pentru remedierea situației. Urmând principiile Teoriei Restricțiilor, s-a identificat locul îngust ca fiind o mașină foarte modernă de prelucrare, pe care angajații fabricii nu o foloseau însă decât când se strângea în fața ei un anumit stoc, destul de mare. Deși mașina prelucra foarte rapid produsele, timpul total de livrare în sistem era întârziat, iar stocurile cu care se lucra aveau tendința de acumulare. În urma proiectului, întârzierile în livrare au fost reduse de la circa 3 săptămâni la una singură, iar valoarea stocurilor sistemului a scăzut cu aproximativ 33%.

De atunci s-au mai făcut diverse tentative de implementare a acestui nou mod de organizare a producției, dar pe măsură ce industria producătoare nativă țării noastre a suferit o transformare pe scară largă (de regulă în proiecte imobiliare), ea fiind înlocuită în mare parte cu fabrici străine relocate aici datorită mâinii de lucru mai ieftine, interesul la nivel național pentru adoptarea noilor practici de producție a scăzut. Întreprinderile producătoare cu capital integral românesc rămase se luptă în cea mai mare parte cu spectrul falimentului, prioritatea lor reprezentând-o supraviețuirea.

Succesul înregistrat în 2005 reflectă totuși posibilitatea implementării Teoriei Restricțiilor și a sistemului de producție DBR în întreprinderile producătoare românești, și poate că adoptarea acestor principii de producție ar asigura supraviețuirea întreprinderilor producătoare.

6. CONCLUZII

De-a lungul celor circa 30 de ani de existență a ei, teoria restricțiilor a suferit diverse atacuri, însă în același timp, și-a demonstrat utilitatea în variate domenii de activitate.

Abordarea teoriei restricțiilor și a sistemului drum-buffer-rope poate constitui un instrument pe care firmele producătoare românești îl pot utiliza în încercarea lor de a obține avantajul competitiv pe piața Uniunii Europene și nu numai. Forța de muncă ieftină începe să nu mai constituie un avantaj în fața unor concurenți din țările asiatice, din ce în ce mai prezenți pe piețele europene. Ca atare, adoptarea unor principii sănătoase de producție, care pot aduce un plus sistemului întreprinderii, consider că reprezintă o cerință de bază a obținerii avantajului competitiv.

BIBLIOGRAFIE

1. Anderson, D.J.; Reinertsen, D.G., *Kanban: Successful Evolutionary Change for Your Technology Business*, Blue Hole Press, 2010
2. Badea, F., *Managementul Producției*, București: Editura ASE, 2002
3. Goldratt M.E., *Critical Chain*, Massachusetts: North River Press Publishing Corporation, 1997
4. Goldratt M.E., Fox E.R., *The Race*, Massachusetts: North River Press Publishing Corporation, 1986
5. Goldratt M.E., *It's Not Luck*, Massachusetts: North River Press Publishing Corporation, 1994
6. Goldratt M.E.; Cox, J., *The Goal: A Process of Ongoing Improvement*, Massachusetts: North River Press Publishing Corporation, 2004