

# TEORIA OGRANICZEŃ

## THEORY OF CONSTRAINTS (TOC)

Teoria ograniczeń (Theory of Constraints, TOC) została sformułowana przez dr fizyki E. M. Goldratt'a w latach 70 – tych XX wieku. Była przez szereg lat rozwijana i doskonalona. Punktem wyjścia w TOC było stwierdzenie, że organizacja jaką jest firma, jest systemem, w którym wszystkie jego elementy powiązane są w sieci przyczynowo – skutkowej. E. Goldratt jako naukowiec wykorzystał metody naukowe dla analizy takich systemów (firm). Stwierdził dalej, że za wiele skutków jest odpowiedzialnych niewiele przyczyn (konwergencja przyczyn). Znajdując główną przyczynę (przyczynę źródłową) odnajdujemy ograniczenie, które można zdefiniować słowami Goldratt'a: „Ograniczeniem jest to, co przeszkadza systemowi w osiągnięciu wyższej skuteczności w realizacji jego celu”. Stwierdził, że każda firma ma co najmniej jedno ograniczenie. Znależenie tego ograniczenia i odpowiednie zarządzanie nim daje firmie szanse na osiągnięcie istotnie lepszych wyników. TOC uznaje istnienie w firmie ograniczeń, stwierdzając zarazem, że nie są one ani dobre ani złe. Złe natomiast jest ignorowanie tego faktu. Jeśli bowiem menedżerowie nie zarządzają ograniczeniem (bo je ignorują), to ograniczenie zarządza nimi (firmą), a to jest już szkodliwe dla firmy.

Podstawowe stwierdzenie TOC, że każdy system musi mieć co najmniej jedno ograniczenie implikuje konieczność ciągłego wprowadzania w systemie zmian. Zmiany takie ukierunkowane są na minimalizację negatywnych skutków tego ograniczenia a często na przełamanie istniejącego ograniczenia. Ponieważ istniejące ograniczenie jest w ciągłej interakcji z pozostałymi zasobami, konieczne jest również odpowiednie zarządzanie tymi relacjami. To zaś powoduje, że TOC, przeciwnie do tradycyjnego podejścia, akceptuje „marnotrawstwo”, rozumiane jako niepełne wykorzystanie zasobów nie będących ograniczeniem.

TOC odpowiada na powyższe problemy, dając systemowe rozwiązania:

1. **DBR – Drum – Buffer - Rope (werbel – bufor – linia)** – sposób zarządzania uwzględniający relacje pomiędzy ograniczeniem, a pozostałymi elementami system (firmy);
2. **POOGI (process of ongoing improvement – proces ciągłego doskonalenia)** – sposób zarządzania samym ograniczeniem składający się z pięciu kroków:

**Krok 1** - zidentyfikuj ograniczenie;

**Krok 2** - zaplanuj, jak maksymalnie wykorzystać ograniczenie (wyzyskanie);

**Krok 3** - podporządkuj i skoncentruj wszystkie działania na tym planie;

**Krok 4** - podnieś wydajność ograniczenia;

**Krok 5** - po przełamaniu ograniczenia wróć do punktu pierwszego ale nie pozwól aby inercja stała się ograniczeniem.

Powyższe rozwiązania wprowadzają konieczność dokonywania zmian w firmie. Zmian nie wprowadza się w firmach tylko po to, aby je wprowadzić, nie wprowadza się zmian dla samych zmian. Każda zmiana musi mieć swój cel, dlatego TOC wymusza znalezienie odpowiedzi na trzy pytania:

1. Co zmienić w firmie? (What to change?)
2. Na co zmienić? (What to change to?)
3. W jaki sposób zmienić? (How to change?)

Także i w tym przypadku TOC dostarcza pomoc w postaci narzędzi myślowych (The Logical Thinking Process) zwanych także Procedury rozwiązywania problemów. The Logical Thinking Process

to diagramy, przy pomocy których znajduje się odpowiedzi na te trzy pytania. Są to:

- a) Drzewo stanu obecnego (current reality tree, CRT) – udziela odpowiedzi na pytanie: „Co zmienić?”;
- b) Wyparowująca Chmura – diagram konfliktu (Evaporating Cloud) i Drzewo stanu przyszłego (future reality tree, FRT) – udziela odpowiedzi na pytanie: „Na co zmienić?”;
- c) Drzewo przeszkód (pre-requisite tree, PRT) i Drzewo przejścia (transition tree, TRT) – udziela odpowiedzi na pytanie: „W jaki sposób zmienić?”

W późniejszym okresie E. Goldratt zaproponował szóste narzędzie myślowe - Drzewo strategii i taktyki (strategy and tactic tree, S&TT).

Pierwszym i kluczowym krokiem w zarządzaniu ograniczeniami jest ich identyfikacja. Najczęściej spotykane ograniczenia pochowane są w **polityce firmy**. Mogą to być: błędne procedury, instrukcje, zasady ale największym ograniczeniem tkwiącym w polityce firmy, to stosowanie tradycyjnej rachunkowości zarządczej, której ponad stuletni paradygmat jest jak dyktator prowadzący firmę w złym kierunku. Inne tego typu ograniczenia, to stosowane miary. Miary to bardzo często KPI menedżerów, które nierzadko są sprzeczne między sobą, hamując w ten sposób możliwości uzyskania lepszych efektów. Szacuje się, że ograniczenia tkwiące w polityce firmy stanowią nawet 90% wszystkich identyfikowanych ograniczeń. Druga grupa ograniczeń to **zasoby**. Nie chodzi tylko o zasoby produkcyjne (maszyny, urządzenia, linie technologiczne), ale także personel (braki programistów na rynku europejskim), umiejętności, rynek. Niestety, źródłem tych ograniczeń często jest polityka firmy. Trzecia grupa ograniczeń – najrzadziej występujące – to ograniczenia **materiałowe** (np. limity połowowe ryb skutkujące bardzo niską podażą np. wątróbek dorszowych).

Podsumowując, można wskazać na trzy zasadnicze komponenty TOC:

1. Zasady zarządzania przedsiębiorstwem w warunkach ograniczenia;
2. The Logical Thinking Process;
3. Throughput Accounting – rachunkowość managerska, rachunkowość przerobowa (opisana na kolejnej ulotce).

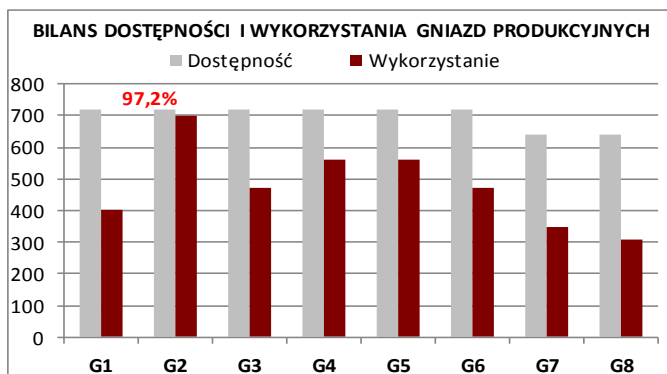
Poniższy schemat prezentuje proces produkcyjny, gdzie na stanowisku G7 następuje kompletacja wyrobów składających się z dwóch komponentów, pochodzących z dwóch marszrut – górnej i dolnej. Ograniczenie w tym przypadku znajduje się na G2, na którym cykl produkcyjny jest najdłuższy (4 sztuki na godzinę).



Wydajność tego procesu to 4 sztuki wyrobu na godzinę. Czy warto zatem optymalizować inne niż G2 gniazda produkcyjne np. G1? Efekty z takiej optymalizacji będą mizerne, często całkowicie niewidoczne, ponieważ cały system limitowany jest przez wydajność G2, a to oznacza, że taką optymalizacją nie zwiększymy przepustowości całego systemu. Tylko optymalizacja G2 może spowodować istotną poprawę efektywności firmy.

Identyfikacja takiego ograniczenia wymaga ciągłego monitoringu wykorzystania zasobów produkcyjnych. Dobrym sposobem jest prosty wykres pokazujący stopień wykorzystania poszczególnych zasobów w badanym okresie (wykres poniżej).

# TEORIA OGRANICZEŃ THEORY OF CONSTRAINTS (TOC)



Aby uzyskać właściwą informację należy najpierw ustalić dostępność do poszczególnych gniazd (szary słupek), a następnie poprzez rejestrowanie czasu pracy poszczególnych gniazd uzyskujemy czas ich faktycznego zaangażowania. Na tym wykresie widać, że stopień wykorzystania G2 jest na poziomie ponad 97%.

Bardzo często występują sytuacje, gdzie wąskie gardła przenikają się nawzajem. Wtedy raportujemy te gniazda, obserwując ich stopień wykorzystania i odpowiednio nimi zarządzamy. To zarządzanie to przede wszystkim zwiększanie dostępności do gniazda poprzez np. skracanie czasów przebrojeń, eliminację wszelkich przerw np. wprowadzanie rotacyjnych przerw śniadaniowych.

Te działania należy przeprowadzać na wąskich gardłach (ograniczeniach) ponieważ mogą zwiększyć ilość produkowanych wyrobów i ich sprzedaż, jeśli popyt nie jest ograniczeniem. Skracanie czasu przebrojeń na zasobach nie będących ograniczeniami nie spowoduje zwiększenia ilości produkowanych wyrobów a jedynie może doprowadzić do obniżenia nakładów operacyjnych ale zwykle w skali niezauważalnej. Ponieważ przerób jest miarą priorytetową to właśnie o niego należy walczyć. Oznacza to, że tylko praca z ograniczeniem (wąskim gardłem) może doprowadzić do zwiększenia sprzedaży, a tym samym do zwiększenia przerobu.

Wydawać by się mogło, że jeżeli mamy wykorzystane moce na jakimś zasobie produkcyjnym, to nie mamy już szansy na poprawę (zwiększenie) przerobu. Tak nie jest. Poprzez analizę produktów wytwarzanych na wąskim gardle możemy ustalić portfolio produktowe, które maksymalizuje przerób. Często jest tak, że produkty, które tradycyjny rachunek kosztów wskazuje jako najbardziej rentowne, absorbują w najwyższym stopniu nasze ograniczenie, zabierając czas na produkcję innych produktów, ale często o znacznie krótszym cyklu produkcyjnym. Odpowiednia analiza, którą proponuje Throughput Accounting pozwala na identyfikację takiej struktury produktów, która generuje maksymalny przerób. W ulotce Throughput Accounting zaprezentowany jest taki raport (Raport produktów) w firmie, w której została wdrożona Throughput Accounting.

Inaczej postępuje się z ograniczeniami tkwiącymi w polityce firmy. Ich identyfikacja jest najtrudniejsza, ponieważ najczęściej te ograniczenia „pochowane” są w problemach trapiących menedżerów. Okazuje się, że te problemy bardzo często reprezentują nierozwiązane konflikty, które pozornie załatwiane są poprzez przyjmowanie kompromisowych rozwiązań. Identyfikacja tych konfliktów umożliwia zbudowanie nowych rozwiązań, które nie będą już kompromisami, ale będą realizowały cele wspólne dla wszystkich stron konfliktów. Do tego celu służy diagram konfliktu (Evaporating Cloud).

Ograniczenia w polityce firmy nie są wyzyskiwane zgodnie z drugim krokiem POOGI. Te ograniczenia muszą być usuwane, a w ich

miejsce muszą pojawiać się nowe, efektywniejsze rozwiązania. W prezentowanym case study takimi ograniczeniami była całkowicie błędna strategia oraz tradycyjny rachunek kosztów. Zostały te ograniczenia całkowicie przełamane poprzez wdrożenie Throughput Accounting oraz stworzenie nowej strategii.

Przełamanie ograniczenia powoduje pojawienie się kolejnego, którym należy zająć się w podobny sposób. Aby uniknąć ciągłych zmian związanych z pojawianiem się nowych ograniczeń, firma musi ustalić ograniczenie, którego nie będzie można łatwo i szybko przełamać.

Teoria ograniczeń a wraz z nią Throughput Accounting oparte są o nowy paradygmat. Tradycyjna rachunkowość zarządcza to paradygmat kosztowy, TOC i TA to paradygmat przerobu. Podstawowe tezy paradygmatu TOC są tak różne od tradycyjnego podejścia, że warto przytoczyć niektóre z nich.

## PRYNCPIALNE ZASADY

Tradycyjna rachunkowość zarządcza	Teoria ograniczeń (Theory of Constraints - TOC)
Wszystkie zasoby muszą pracować na 100% mocy	TOC i TA akceptuje „marnotrawstwo” – zasoby nie będące ograniczeniem nie mogą pracować na 100% mocy
Alokacja kosztów źródłem dobrych informacji	Nie alokuje się kosztów
Koszt jednostkowy produktu to niezbędna informacja dla podejmowania właściwych decyzji	Nie wylicza się kosztu jednostkowego produktu
Obniżka kosztów jest źródłem wzrostu zysku	Przerób jest najważniejszą miarą, a jego wzrost jest źródłem wzrostu zysku
Cena produktu = całkowity koszt jednostkowy plus godziwa marża (formuła kosztowa CKW plus)	Nie kalkuluje się ceny produktu – bada się wpływ danej ceny na ROI i NP
Wszystko jest równie ważne – wszystkie miejsca w firmie mają tę samą wagę	Suma lokalnych optimumów nie składa się na optimum ogólne

Na koniec mała zagadka: **gdzie jest ograniczenie?**



**Czy na pewno ograniczenie jest tam gdzie myślisz? Może brakuje jakiejś informacji pozwalającej na jednoznaczne stwierdzenie?**

Żeby stwierdzić gdzie jest ograniczenie, należy znać cel systemu. Zatem przewężenie w środkowej części klepsydry nie jest ograniczeniem, ponieważ jest ono kluczowym i celowym elementem tego systemu. Bez tego przewężenia nie będzie klepsydry. W przypadku lejka, przewężenie będzie ograniczeniem tylko wtedy, gdy średnica wlewu naczynia do którego wlewamy płyn, będzie większa niż średnica wąskiej szyjki lejka.

