

Artykuł ukazał się w:

Logistyka i zarządzanie produkcją - nowe wyzwania, odległe granice, pod red. M. Fertsch, K. Grzybowska, A. Stachowiak, Instytut Inżynierii Zarządzania, Politechnika Poznańska, Poznań 2007, s.252-259

Rozdział II.9

Jolanta ŁOPATOWSKA*

WYKORZYSTANIE WNIOSKOWANIA LOGICZNEGO W PLANOWANIU I STEROWANIU PRODUKCJĄ

Efektywną realizację zmian, również w procesie planowania i sterowania produkcją, wspomagają odpowiednie metody i narzędzia. W artykule przedstawiono etapy realizacji pełnej zmiany według metody Logicznego Wnioskowania, zgodnej z Teorią Ograniczeń. Scharakteryzowano też cel i zakres stosowania poszczególnych narzędzi Logicznego Wnioskowania w realizacji zmiany procesu planowania i sterowania produkcją. Artykuł prezentuje ponadto powiązania pomiędzy poszczególnymi rodzajami zmian w procesie planowania i sterowania produkcją a etapami i narzędziami Logicznego Wnioskowania. Przedstawiono w nim też miejsce Logicznego Wnioskowania wśród czynności realizowanych w procesie planowania i sterowania produkcją, przy planowaniu zmiany całościowej i cząstkowej.

Planowanie i sterowanie, produkcja, system Logicznego Wnioskowania

1. WPROWADZENIE

Zmiana jest elementem na stałe wpisanym w działalność każdej organizacji. Wszystkie organizacje, aby mogły funkcjonować na rynku muszą się poddawać procesowi zmian. Zmiana jest procesem ciągłym, nieuniknionym, towarzyszy strukturze, kulturze organizacyjnej i wszystkim procesom realizowanym przez przedsiębiorstwo. W związku z tym ciągłej zmianie podlega również proces planowania i sterowania produkcją. Zmiany w tym procesie są wymuszane zmianami rynkowymi (np. potrzebami klientów, działaniami konkurencji i dostawców) i organizacyjnymi, rozwojem techniki, technologii i wiedzy, czynnikami o charakterze finansowym. Mogą również wynikać z potrzeby rozwiązania istniejących problemów w sposobie realizacji w danej organizacji podstawowych zasad planowania produkcji, zarządzania zasobami niezbędnymi do realizacji produkcji, czy kontrolowania procesów uczestniczących w produkowaniu wyrobów i usług.

Aby zmiany w procesie planowania i sterowania produkcją mogły być efektywnie realizowane należy je wspomagać odpowiednimi narzędziami. Takich narzędzi dostarcza Teoria Ograniczeń wraz z systemem Logicznego Wnioskowania

* Wydział Zarządzania i Ekonomii, Politechnika Gdańska

(TOC Thinking Process - TOC TP). Logiczne Wnioskowanie pozwala zidentyfikować problemy w sposobie realizacji procesu, ich źródłowe przyczyny, zaplanować zmianę, która pozwoli pokonać istniejące problemy oraz określić szczegółowy plan jej wdrożenia.

2. PROCES LOGICZNEGO WNIOSKOWANIA

TOC Thinking Process dostarcza siedmiu narzędzi, które odpowiadają na pytania:

- Co zmienić?
- Na co zmienić ?
- Jak zmienić?

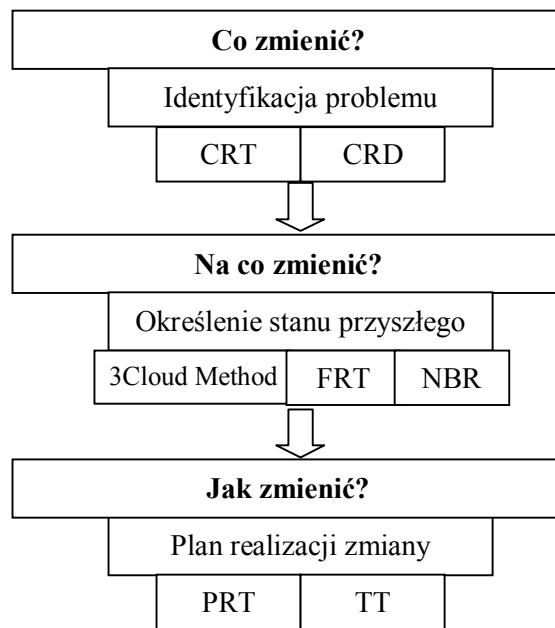
pozwalają zrealizować pełną zmianę w procesie planowania i sterowania produkcją. Zaletą wszystkich narzędzi jest graficzna, ustrukturalizowana i przejrzysta budowa i forma prezentacji oraz jasna, w pełni zrozumiała postać, dzięki wykorzystaniu logicznego wnioskowania. Wszystkie narzędzia mają postać diagramów, stopniowo rozbudowanych poprzez szukanie logicznych powiązań pomiędzy poszczególnymi działaniami i skutkami tych działań. Logiczne powiązania mogą mieć charakter warunków koniecznych (necessary condition) o postaci: żeby nastąpił skutek... musi wystąpić przyczyna... (in order to... we must...), lub wystarczających (sufficient cause) o postaci: jeżeli wystąpi przyczyna... to nastąpi skutek... (if ...then...because...). Pełen proces planowania zmiany z wykorzystaniem narzędzi TOC TP przedstawia rys. 1.

Istota i budowa narzędzi Logicznego Wnioskowania jest przedstawiona w literaturze m.in. w [2, s. 69-188, 3, s. 107-124, 4, s.125-164, 5, s. 67-71, 7, s. 143-152]. W dalszej części rozdziału zostaną scharakteryzowane poszczególne etapy planowania zmiany procesu planowania i sterowania produkcją.

Etap 1. Identyfikacja problemu

Etap ten rozpoczyna określenie wszystkich niepożądanych efektów (undesirable effects) UDE's realizacji procesu planowania i sterowania produkcją (np. nieterminowa realizacja zamówień, duże zapasy produkcji w toku). Diagram stanu obecnego (Current Reality Tree – CRT) łącząc UDE'S z realizowanymi działaniami i ich skutkami na zasadzie analizy efekt-przyczyna-skutek, pozwala dotrzeć do głównego problemu w procesie (core problem) i określić jego przyczyny. Rezultatem budowy CRT może być również uświadomienie istnienia pozostających w sprzeczności działań i przyczyn występowania UDE's. Przy pomocy diagramu analizy konfliktu (Conflict Resolution Diagram – CRD), wykorzystującego wnioskowanie logiczne o charakterze warunków koniecznych, możliwe jest przedstawienie problemu w postaci konfliktu pomiędzy dwoma koniecznymi do spełnienia warunkami. CRD daje możliwość rozwiązania konfliktu dzięki zidentyfikowaniu fałszywego założenia, które stało u podstaw jednego z realizowanych działań, a które na początku, przy definiowaniu problemu było akceptowane jako dopuszczalne (np.

zlecenie produkcji dużych partii części, ze względu na maksymalizację stopnia wykorzystania maszyn). Zidentyfikowanie głównego problemu w sposobie realizacji procesu planowania i sterowania produkcją i jego przyczyn otwiera drogę do planowania zmiany.



Rys. 1 Schemat procesu planowania zmiany z wykorzystaniem narzędzi Logicznego Wnioskowania

Etap 2. Określenie stanu przyszłego.

Etap ten rozpoczyna budowa diagramu 3Cloud Method. Stanowi on połączenie diagramów CRT i CRD wzbogacone o nowe działania (injection). Nowe działania (np. skrócenie czasu przezbrojeń maszyn w celu uniknięcia konieczności produkcji w dużych partiach i gromadzenia dużych zapasów produkcji w toku) pozwalają przełamać zidentyfikowany problem i w ten sposób określają wymagany kierunek zmian. Diagram stanu przyszłego (Future Reality Tree- FRT) stanowi symulację przyszłego sposobu realizacji procesu planowania i sterowania produkcją i dzięki temu pozwala przetestować, przed wdrożeniem zmiany, wszystkie nowe idee i działania. Wykorzystując logiczne wnioskowanie o charakterze warunków wystarczających umożliwia on połączenie nowych działań z pożądanymi efektami (desirable effect – DE's) w zakresie zarządzania zasobami produkcyjnymi, zarządzania popytem, tworzenia planów produkcji oraz nadzoru nad realizacją produkcji i w ten sposób umożliwia analizę obranego kierunku zmian. Kolejne narzędzie, jakim jest

diagram negatywnej gałęzi (Negative Branch Reservation – NBR), pozwala zidentyfikować potencjalne, niepożądane efekty nowych działań wprowadzonych w diagramie FRT. Dzięki temu możliwa jest modyfikacja nowych działań lub określenie dodatkowych działań w diagramie FRT, tak aby wyeliminowane zostały, jeszcze przed wdrożeniem, wszystkie możliwe niepożądane efekty nowych rozwiązań.

Etap 3. Plan realizacji zmiany

Etap ten rozpoczyna budowa diagramu wstępnych wymagań (Prerequisite Tree – PRT). Diagram ten, wykorzystując logiczne wnioskowanie o charakterze warunków koniecznych, pozwala zidentyfikować wszystkie przeszkody, które mogą pojawić się przy wdrażaniu nowych działań i rozwiązań w procesie planowania i sterowania produkcją określonych w poprzednim etapie (np. niedostępność dodatkowego wyposażenia umożliwiającego skrócenie czasu czynności wewnętrznych przezbrojenia). W celu pokonania mogących pojawić się trudności, w diagramie określane są pośrednie działania (intermediate objective IO), które należy zrealizować. Diagram PRT określa najlepszy sposób pokonania potencjalnych wdrożeniowych problemów i identyfikuje krytyczną kolejność wykonania niezbędnych działań. Diagram transformacji (Transition Tree - TT) stanowi rozwinięcie diagramu PRT. Przedstawia on szczegółowe instrukcje i plany wdrożenia zmian w procesie planowania i sterowania produkcją. Wykorzystując logiczne wnioskowanie o charakterze warunków wystarczających, specyfikuje działania, przyczyny tych działań, oczekiwane rezultaty działań, łączy efekty z potrzebą realizacji kolejnych działań, aż do momentu zrealizowania zaprojektowanych zmian. W ten sposób zbudowane zostają logiczne procedury umożliwiające efektywną realizację planów zmian i osiągnięcie stanu określonego w diagramach FRT i NBR.

W celu realizacji pełnej zmiany w procesie planowania i sterowania produkcją, od zidentyfikowania potrzeby zmiany po opracowanie planu wdrożenia zmiany, poszczególne etapy i związane z nimi narzędzia Logicznego Wnioskowania należy stosować w przedstawionej kolejności. Możliwe jest również wykonywanie poszczególnych etapów zmiany i wykorzystywanie pojedynczych narzędzi, niezależnie od innych, w celu realizacji określonego etapu zmiany.

3. RODZAJE ZMIAN W PROCESIE PLANOWANIA I STEROWANI A PRODUKCJĄ I NARZĘDZIA LOGICZNEGO WNIOSKOWANIA

Ze względu na złożony charakter zmian, w literaturze można znaleźć szereg rodzajów zmian, wyróżnionych względem różnych klasyfikatorów. Zmiany mogą się różnić źródłem, zakresem zmian, celem, sposobem i czasem realizacji, stopniem nowości rozwiązania, czy skutecznością i efektami realizacji. W związku z tym, aby zmiana mogła przynosić oczekiwane rezultaty, jej planowanie i realiza-

cja muszą być dostosowane do rodzaju zmiany. Dotyczy to również zmian w procesie planowania i sterowania produkcją. Planowanie i realizację tych zmian może wspomagać Logiczne Wnioskowanie, a wielość etapów i rodzaj stosowanych narzędzi zależą będzie od rodzaju zmian w tym procesie. Przyjmując za podstawę klasyfikację zmian w procesie planowania i sterowania produkcją przedstawioną w pracy [5, s. 309-313] poszczególnym rodzajom zmian przypisane zostały etapy i narzędzia Logicznego Wnioskowania zaprezentowane w tabeli 1.

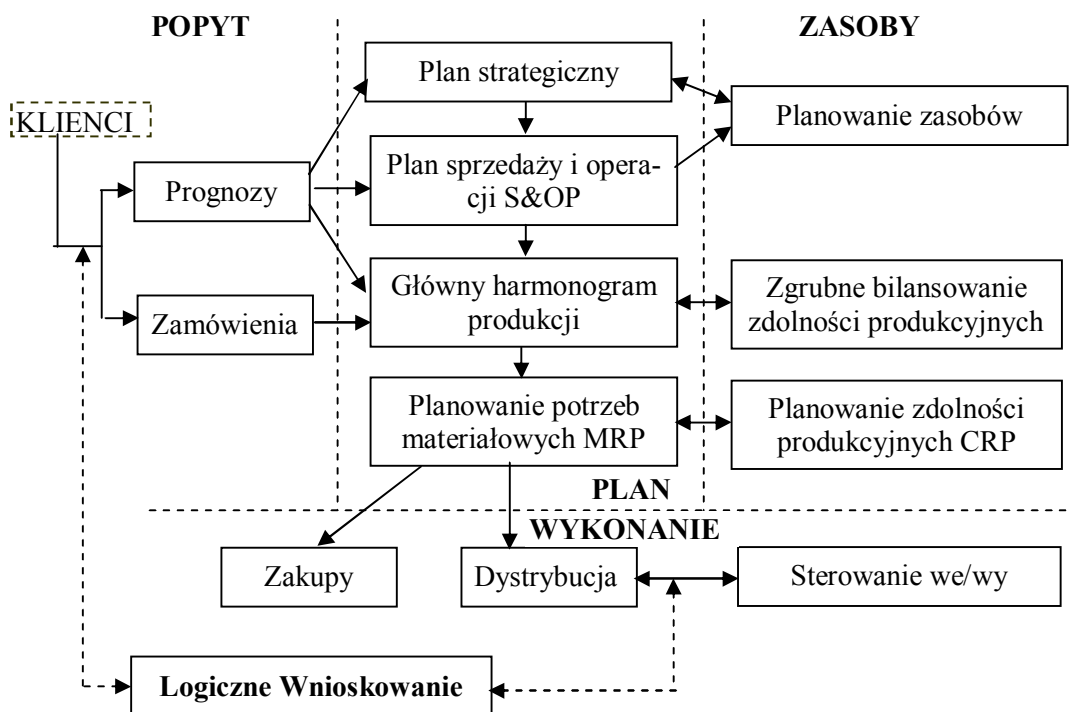
Tabela 1. Rodzaje zmian w procesie planowania i sterowania produkcją i narzędzia Logicznego Wnioskowania

Rodzaj zmiany	Etap procesu Logicznego Wnioskowania	Wykorzystane narzędzie
planowana	Identyfikacja problemu Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	wszystkie TOC TP
dostosowawcza	Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	FRT, NBR, PRT, TT
Samoistna planowana	Identyfikacja problemu Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	wszystkie TOC TP
Samoistna dostosowawcza	Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	FRT, NBR, PRT, TT
wymuszona planowana	Identyfikacja problemu Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	wszystkie TOC TP
wymuszona dostosowawcza	Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	FRT, NBR, PRT, TT
adaptacyjna	Plan realizacji zmiany	PRT, TT
innowacyjna	Identyfikacja problemu Określenie stanu przyszłego Plan realizacji zmiany	Wszystkie TOC TP

W przypadku zmian samoistnych i wymuszonych o rodzaju stosowanych narzędzi Logicznego Wnioskowania decyduje również źródło zmiany. W przypadku zmian innowacyjnych i planowanych niezbędne jest przeprowadzenie wszystkich etapów Logicznego Wnioskowania w procesie realizacji zmian w planowaniu i sterowaniu produkcją, poczynając od analizy stanu obecnego i identyfikacji źródłowych problemów, poprzez określenie mapy stanu przyszłego, po opracowanie szczegółowego planu wdrożenia zmiany. Zmiana adaptacyjna wymaga jedynie opracowania planu zmiany z wykorzystaniem diagramów PRT i TT. Natomiast zmiany dostosowawcze i wymuszone przez zewnętrzne w stosunku do procesu planowania i sterowania produkcją czynniki, wymagają określenia przyszłego spo-

sobu realizacji tego procesu i określenia sposobu wdrożenia zmiany. Wiąże się to ze stosowaniem diagramów FRT, NBR, PRT i TT.

Planowanie i sterowanie produkcją wymaga realizacji działań z zakresu prognozowania popytu i zbierania zamówień klientów, opracowywania planów produkcji, zarządzania zasobami produkcyjnymi oraz nadzoru nad realizacją planu. Chapman w swojej pracy [1, s.11-12] przedstawił schemat powiązań i przepływu działań w procesie planowania i sterowania produkcją. Miejsce Logicznego Wnioskowania wśród tych działań w przypadku całościowej zmiany procesu planowania i sterowania produkcją przedstawia rys. 2.

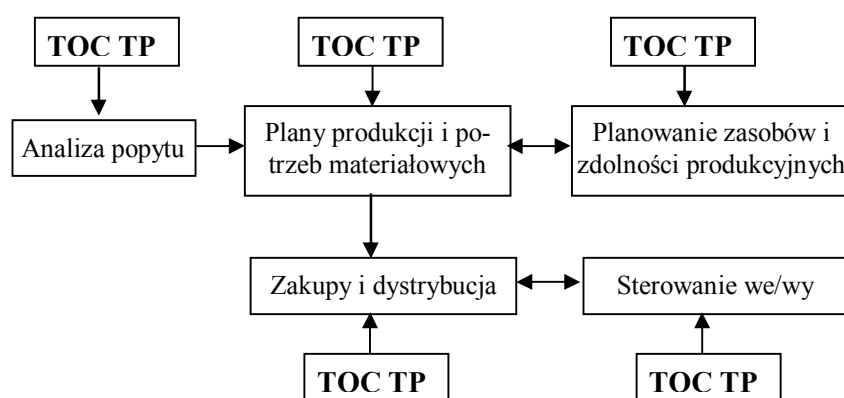


Rys. 2 Całościowa zmiana procesu planowania i sterowania produkcją z wykorzystaniem Logicznego Wnioskowania
Źródło: na podstawie [1, s 11-12]

Zmiany częściowe są fragmentaryczne i mogą dotyczyć różnych działań procesu planowania i sterowania produkcją. Dla uogólnionego schematu działań realizowanych w procesie planowania i sterowania produkcją i zmian cząstkowych miejsce Logicznego Wnioskowania przedstawia rys. 3.

Częściowe zmiany mogą obejmować wybrany obszar procesu planowania i sterowania produkcją np. mogą dotyczyć tylko zmian w obszarze prognozowania popytu

tu. Mogą również dotyczyć jednocześnie kilku działań w ramach różnych obszarów planowania i sterowania produkcją (np. prognozowania popytu i planowania zdolności produkcyjnych) i mogą być jednocześnie planowane i realizowane. W przypadku zmian całościowych i częściowych w procesie planowania i sterowania produkcją, w zależności od rodzaju tych zmian realizowane są, zgodnie z tabelą 1, odpowiednie etapy procesu zmian i stosowane są odpowiednie narzędzia, dostosowane do rodzaju zmiany.



Rys. 3 Częściowe zmiany procesu planowania i sterowania produkcją z wykorzystaniem Logicznego Wnioskowania

5. PODSUMOWANIE

Ciągłe zmiany w procesie planowania i sterowania produkcją wywołują czynniki organizacyjne, rynkowe finansowe, techniczne, technologiczne i rozwój wiedzy. Sposób realizacji zmian w tym procesie ma zdecydowany wpływ na sytuację organizacji i jej pozycję na rynku. W celu podniesienia skuteczności zmian procesu planowania i sterowania produkcją należy wspomagać ich realizację poprzez wykorzystanie systemu Logicznego Wnioskowania. Narzędzia, których dostarcza ten system pozwalają zidentyfikować źródłowe problemy w procesie, zaplanować zmianę i sposób jej realizacji. Niewątpliwą zaletą Logicznego Wnioskowania jest uwzględnianie potencjalnych negatywnych czynników samej zmiany i sposobu jej realizacji już na etapie planowania zmiany. Umożliwia to modyfikację rozwiązania, jeszcze przed wprowadzeniem go w życie i w ten sposób podnosi skuteczność i efektywność zmiany.

Pełen proces realizacji zmiany w procesie planowania i sterowania produkcją obejmuje trzy podstawowe etapy, którym przyporządkowane są odpowiednie na-

rządza Logicznego Wnioskowania. W zależności od rodzaju zmiany w procesie planowania i sterowania produkcją realizowane są odpowiednie etapy i wykorzystywane stosowne narzędzia Logicznego Wnioskowania.

LITERATURA

- [1] Chapman S.N: Fundamentals of Production Planning &Control. Prentice Hall, 2005
- [2] Detmer W.H: Breaking the Constraints to World-Class Performance. ASQ Quality Press, Milwaukee 1998
- [3] Goldratt E.M.: Łańcuch krytyczny. Werbel, Warszawa, 2000
- [4] Goldratt E.M.: It's Not Luck. Gower Publishing Ltd (UK), 2002
- [5] Leach L.P.: Critical Chain Project Management. Artech House, Boston, London 2000
- [6] Łopatowska J.: Change management in production planning and control. Value Stream Activities Management, IEA Press, Madison USA, 2007
- [7] Smith D.: The Measurement Nightmare: How to the Theory of Constraints Can Resolve Conflicting Strategies, Policies and Measurements St Lucie Press/APICS series on Constraints Management 2000

TOC THINKING PROCESS IN PRODUCTION PLANNING AND CONTROL

Summary

Appropriate methods and tools assist effective realization of change in the process of production planning and control. This paper presents stages of complete realization of change consistent with Theory of Constraints Thinking Process. The aim and the range of using TOC TP in the process of production planning and control are also shown in this article. This paper discusses the place of Thinking Process in activities of the process of production planning and control and types of change in this process and appropriate stages and tools of TOC TP.