

Metody szeregowania zadań to zasady wykorzystywane do określania porządku, w jakim należy realizować zadania w warunkach ograniczonej zasobów i mnogości zleceń.

Narzędzia i techniki wykorzystywane w systemach kontroli działalności produkcyjnej i zarządzania złożonymi zamówieniami są tak zróżnicowane, jak środowiska, w których się je stosuje. Mogą być tak proste, jak zasady ustalania kolejności wykonywania zadań produkcyjnych, lub tak skomplikowane, jak zaawansowane systemy komputerowe służące do śledzenia przepływów materiałów pomiędzy partnerami z łańcucha dostaw. Metody szeregowania zadań są wykorzystywane od dziesięcioleci do określania porządku, w jakim należy realizować zadania w warunkach ograniczonej zasobów i mnogości zleceń. Zasady te są przydatne zarówno w działalności usługowej, jak i produkcyjnej.

Przykład

Firma Renowa prowadzona przez Karola zajmuje się restauracją zabytkowych obrazów. Proces odnawiania składa się z trzech etapów. Każdy z nich musi być ukończony przed przystąpieniem do kolejnego. Karol ma obecnie cztery zlecenia, których realizacja jeszcze się nie rozpoczęła. Tabela 1 zawiera informacje o każdym z nich. Zlecenia zostały uszeregowane w kolejności ich składania.

Tabela 1. Pracochłonność zadań w firmie Renowa w dniach

Zleceniodawca	Etap I	Etap II	Etap III	Całkowity czas realizacji	Czas na wykonanie zleceń	Wskaźnik krytyczny
Galeria Miejska	3	2	3,5	8,5	21	0,405
Muzeum Sztuki	5	2	1	8	20	0,400
Uniwersytet	3	2	5	10	10	1
Jan Nowak	6	4	1	11	15	0,733

Całkowity czas realizacji zadań waha się w granicach 8-11 dni. Ponadto Uniwersytet chce, żeby zadanie zostało wykonane w ciągu 10 dni, podczas gdy Galeria Miejska jest skłonna poczekać trzy tygodnie. Wskaźnik krytyczny w ostatniej kolumnie informuje, jaki odsetek uzgodnionego ze zleceniodawcą czasu realizacji Karol musi poświęcić na wykonanie zlecenia, żeby zmieścić się w terminie. Wskaźnika krytyczny (pilności) obliczamy wg wzoru:

$$\text{wskaźnik krytyczny} = \frac{\text{czas realizacji zlecenia}}{\text{czas na wykonanie zlecenia}}$$

Wskaźnik krytyczny równy 1 oznacza, że czas realizacji zlecenia jest taki sam, jak czas pozostały do upływu terminu, dlatego każda zwłoka w przystąpieniu do wykonania zadania spowoduje opóźnienie. Wskaźnik krytyczny większy niż 1 oznacza, że jeśli coś się nie zmieni, zadanie na pewno zostanie ukończone z opóźnieniem.

Wskaźnik krytyczny dla zlecenia złożonego przez Galerię Miejską wynosi:

$$\frac{8,5 \text{ dnia}}{21 \text{ dni}} = 0,405.$$

Wynik ten oznacza, że jeśli to zlecenie ma zostać zrealizowane w terminie, Karol musi poświęcić na pracę nad nim co najmniej 40,5% czasu pozostałego do upływu terminu. Innymi słowy, zlecenie nie może czekać dłużej niż przez 59,6% tego okresu.

Karol postanawia przetestować trzy powszechnie stosowane metody szeregowania zadań – FIFO, metodę najwcześniejszego terminu realizacji oraz metodę najwyższego wskaźnika krytycznego. Wyniki zostały przedstawione w tabeli 2.

Tab. 2. Testowanie trzech różnych metod szeregowania zadań w firmie Renova

FIFO	ETAP I		ETAP II		ETAP III		Opóźnienie w dniach
Zleceniodawca	Początek	Koniec	Początek	Koniec	Początek	Koniec	
Galeria	0	3	3	5	5	8,5	0
Muzeum	3	8	8	10	10	11	0
Uniwersytet	8	11	11	13	13	18	8
Nowak	11	17	17	21	21	22	7
Średnie opóźnienie							3,75
Najwcześniejszy termin	ETAP I		ETAP II		ETAP III		Opóźnienie w dniach
Zleceniodawca	Początek	Koniec	Początek	Koniec	Początek	Koniec	
Uniwersytet	0	3	3	5	5	10	0
Nowak	3	9	9	13	13	14	0
Muzeum	9	14	14	16	16	17	0
Galeria	14	17	17	19	19	22,2	1,5
Średnie opóźnienie							0,375
Wskaźnik krytyczny	ETAP I		ETAP II		ETAP III		Opóźnienie w dniach
Zleceniodawca	Początek	Koniec	Początek	Koniec	Początek	Koniec	
Uniwersytet	0	3	3	5	5	10	0
Nowak	3	9	9	13	13	14	0
Galeria	9	12	13	15	15	18,5	0
Muzeum	12	17	17	19	19	20	0
Średnie opóźnienie							0

Metoda FIFO prowadzi do sytuacji, w której dwa zadania zostają ukończone na długo przed upływem uzgodnionego terminu, natomiast realizacja pozostałych jest opóźniona. Wykorzystanie metody najwcześniejszego terminu realizacji daje nieco lepsze rezultaty - opóźniona jest realizacja tylko jednego zlecenia, a średnie opóźnienie wynosi 0,375 dnia.

Karol szereguje następnie zadania w kolejności od najwyższego do najniższego wskaźnika krytycznego. W tym przypadku wszystkie zlecenia mogą być zrealizowane przed upływem terminów. Na podstawie tych wyników Karol postanawia ustalić kolejność zadań według metody najwyższego wskaźnika pilności.

Zadanie 1

Dysponujesz danymi na temat kilku zadań produkcyjnych, przedstawionymi w poniższej tabeli. Każde zadanie musi być przetwarzane sekwencyjnie na trzech różnych stanowiskach roboczych. Ustal kolejność zadań metodą: 1) FIFO, 2) najwcześniejszy termin realizacji, 3) wskaźnik krytyczny. Oblicz średnie opóźnienie w każdym przypadku. Zastosowanie, której metody daje najlepsze efekty?

Tabela 2. Pracochłonność zadań

Zadanie	Szacowany czas pracy w dniach			Całkowity czas realizacji	Czas na wykonanie zlecenia
	Malowanie	Montaż	Pakowanie		
A	1,5	2	0,5	4	15
B	4	3	1	8	16
C	3	2	0,5	5,5	8
D	6	4	1	11	20

Zadanie 2

W oparciu o poniższe dane sporządź harmonogram pracy stosując zasadę FIFO oraz regułę najwyższego wskaźnika pilności (wskaźnika krytycznego). Czy przyjęte terminy realizacji możliwe są do dotrzymania?

	Operacja 10	Operacja 20	Operacja 30	Operacja 40	Czas na wykonanie
Zlecenie A (Tw – h)	2	3	1,5	1,5	10
Zlecenie B	4	2	3	2	15
Zlecenie C	1,5	2,5	2	3	9
Zlecenie D	3	1	2	1	13