



Co to jest optymalizacja?

Optymalizacja jest esencją zarządzania i może być podstawowym czynnikiem, który wpływa na rentowność przedsiębiorstwa, jego efektywność i jakość produktów. Widzimy firmy, które dobrze się rozwijają, oferują doskonałej jakości produkty i usługi. Czy można założyć, że źródło sukcesów tych podmiotów leży właśnie w optymalizacji? Nic bardziej mylnego. Firmy na całym świecie zawdzięczają swój rozwój połączeniu właściwej akumulacji wypracowanego kapitału, innowacyjności oraz dobrej dla danego podmiotu sytuacji na rynku. Firmy reinwestują wypracowany zysk w nowoczesne środki produkcji, w nowe technologie i dzięki temu osiągają wzrost swojej efektywności. Nie jest to niestety optymalizacja, lecz akumulacja.

W powszechnej świadomości optymalizacja to działanie zmierzające do poprawy istniejących warunków, poprawy bezpieczeństwa lub zmniejszenia kosztów. W tej definicji mieści się również modernizacja i podnoszenie kwalifikacji zatrudnionego personelu. Często mianem optymalizacji określa się cięcia w kosztach lub restrukturyzacje przedsiębiorstw przeprowadzane w celu poprawy ich efektywności.

Niestety ta powszechna definicja niewiele ma wspólnego z prawdziwą optymalizacją. Proces optymalizacji polega na realizacji działań zmierzających do uzyskania krańcowego poziomu wartości pożądanej. Wartością pożądaną może być najwyższy możliwy zysk netto lub najniższy poziom zagrożenia przy pracy. Zawsze w optymalizacji chodzi o osiągnięcie poziomu maksymalnego. Metody optymalizacji pojawiły się dopiero w latach sześćdziesiątych. Wcześniej nie potrafiło sobie poradzić z wyznaczeniem maksymalnej wartości przy istniejących uwarunkowaniach. Mówimy oczywiście o złożonych procesach produkcyjnych czy usługowych posiadających wiele poziomów ograniczeń i limitów. Przełomem były prace profesora matematyki Georga Dantzig, który zaproponował sposoby wyliczania wartości ekstremalnych dla złożonych procesów za pomocą metod graficznych.

Czym jest, a czym nie jest optymalizacja?

Aby zrozumieć sens definicji optymalizacji posłużymy się prostym przykładem. Firma masarska musi dostarczać swoje wyroby wędliniarskie do wielu hurtowni. Zwiększenie produkcji masarni przyczyniło się do opóźnień w dostawach. Posiadane trzy samochody nie wystarczały do rozwożenia produktów. Właściciel kupił więc jeszcze jeden, dodatkowy, większy samochód dostawczy. Działania tego nie można nazwać optymalizacją. Właściciel masarni był przekonany, że jego samochody są maksymalnie wykorzystane. Nie wiedział on jednak, ile wynosi maksymalny wolumen towarów, który przy istniejących trasach i ograniczeniach czasu pracy kierowców mógł przewieźć. Nie można jednak obwiniać jego decyzji, zrobił to, co uważał za najrozsądniejsze. W tej sytuacji istnieje szereg technik, które pozwoliłyby zmaksymalizować wydajność samochodów. To na przykład zagadnienie transportowe, które wytycza najlepsze trasy, zagadnienie kolejek, które minimalizuje przestoje. Można skorzystać z metod, które zmaksymalizują poziom wykorzystania przestrzeni ładunkowej pojazdów. Używając algorytmów matematycznych można też policzyć, czy nie opłaca się bardziej zlikwidować własną flotę na rzecz samochodów przysyłanych przez odbiorców.

Jeżeli proces zdefiniujemy jako działanie przy określonych warunkach to optymalizacją jest znajdowanie i późniejsze osiągnięcie ekstremalnych wartości w obrębie tego procesu. Jeżeli samochody dostawcze są zmuszone jeździć przez most, można wyznaczyć im optymalne trasy. Optymalizacja dotyczy określonego procesu. Pojawienie się nowego mostu będzie zmianą procesu i wyznaczanie optymalnych tras należy zacząć od początku. Jeżeli przy pakowaniu mięsa jedna z maszyn okaże się „wąskim gardłem”, wymiana jej na nową, bardziej wydajną maszynę nie

jest optymalizacją, lecz inwestycją. Paradoksalnie zakład może odnotować spadek zysków, ponieważ zakup maszyny niósł za sobą nowe wyższe koszty amortyzacji. Być może warto było wcześniej uruchomić oparty na badaniach operacyjnych algorytm, który wskazałby jaki asortyment produktów prowadzi do maksymalizacji zysku. Można by również przeanalizować czy zwiększenie wydajności jest zjawiskiem opłacalnym, istnieją metody określające optymalne stany magazynowe lub optymalne okresy przestojów, które prowadzą do istotnej redukcji kosztów operacyjnych. Zakup nowej maszyny na pewno rozwiązał doraźne problemy, ale nie musiał zwiększyć efektywności zakładu i poprawić jego rentowności. Co więcej, pojawienie się nowej maszyny zmieniło proces, co wpłynęło na dotychczasowe rozwiązania.

Jak stosować optymalizację

Optymalizacja jest procesem trudnym i raczej niedostępnym dla przeciętnego menadżera czy analityka. Aby ją stosować, trzeba znać szereg metod optymalizacji matematycznych. Dodatkowo należy posiadać umiejętność programowania, aby móc skorzystać ze specjalnych, dedykowanych do prowadzenia optymalizacji bibliotek. To wszystko jest trudne i nic nie wskazuje na to, że pojawią się jakieś aplikacje, które będą pomagały w procesie zarządzania. Co ciekawe, współczesne systemy zarządzania produkcją i logistyką również w większości nie są wyposażone w algorytmy optymalizacji. Jeżeli pojawia się w takich systemach konieczność optymalizacji, najczęściej stosowane są tam metody zwane potocznie *ad hoc*, czyli rozwiązania najprostsze z możliwych, które zwykle odległe są od rozwiązań optymalnych.

Od paru lat istnieje na rynku nowy rodzaj analityka tak zwany analityk danych lub *data scientist*. Zawód ten powstał w odpowiedzi na potrzeby zagospodarowania ogromnych ilości danych stale produkowanych przez gospodarkę. Analitycy danych w przeważającej większości tworzą modele prognostyczne przewidujące przyszłe wartości popytu lub cen. Kolejną ich domeną są modele klasyfikacji przewidujące, czy dane zjawisko będzie miało miejsce czy nie.

Modele *machine learning* w żaden sposób nie zoptymalizują produkcji, ponieważ są one nastawione na wyjaśnianie zjawisk lub określanie wyników procesów. Metody optymalizacji zwane programowaniem operacyjnym mają zaś za zadanie wskazanie skrajnej, możliwej do osiągnięcia wartości oraz wyjaśnienie, w jaki sposób wartość tą uzyskać.

Optymalizacja jest więc obszarem zarezerwowanym dla bardzo specyficznego rodzaju analityka. Warto jednak wiedzieć o jej istnieniu, ponieważ jest ona obrazem skrajnej efektywności zarządzania.

Wojciech Moszczyński – absolwent metod ilościowych Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu, specjalista z zakresu ekonometrii, data science oraz rachunkowości zarządczej. Specjalizuje się w optymalizacji procesów produkcyjnych i logistycznych. Prowadzi badania w obszarze rozwoju i zastosowania sztucznej inteligencji. Od lat zaangażowany w popularyzację ekonometrii oraz data science w środowiskach biznesowych.

GM