

ZASTOSOWANIE MIĘKKICH METOD OBLICZENIOWYCH W KOMPUTEROWO WSPOMAGANYM ZARZĄDZANIU MAGAZYNEM CZ. 1.

W artykule w pierwszym punkcie została opisana istota informacji i rola zasobów informatycznych w przedsiębiorstwie. Punkt drugi zawiera przekrojowy opis procesów logistycznych w sferze produkcji. W punkcie trzecim autor prezentuje autor-ską metodę oceny rentowności produkcji wykorzystując do tego fuzję dwóch teorii: probabilistyki i zbiorów rozmytych. Zbiory rozmyte zostały wykorzystane do opisu niepewnej informacji pomiarowej np. prognozy sprzedaży. Stosowanie systemów komputerowych do wspierania i realizacji procesów informacyjnych zarządzania jest już utartą praktyką w większości przedsiębiorstw. Rosnąca dynamika procesów zarządczych i ich rozpraszanie w globalnej przestrzeni gospodarczej oraz w czasie, i to w warunkach gwałtownego rozwoju technologii i rosnącej konkurencji, stwarza zapotrzebowanie na nowe systemy informatyczne zarządzania przedsiębiorstwem. Złożoność funkcjonalna obsługiwanych procesów informacyjnych wymusza stosowanie oraz bardziej zaawansowanego sprzętu i pakietów programów, mogących zapewnić przewagę konkurencyjną ich użytkownikom.

WSTĘP

Częste i gwałtowne zmiany we współczesnym otoczeniu przedsiębiorstw wymagają ciągłych zmian w prognozowaniu na dobro konsumpcyjne jak i surowce. W procesie logistycznym stale tworzy się zapasy. Zarządzanie przedsiębiorstwem jest nieustannym procesem podejmowania decyzji, co do za pasów magazynowych, wielkości produkcji oraz prognozowania sprzedaży i produkcji.

W logistyce może być zdefiniowane, jako akt wyboru działania ze zbioru możliwych postępowań. Jest to proces polegający przede wszystkim na umiejętności podejmowania decyzji. Nie ma, bowiem nic gorszego niż pozostawienie jakiegokolwiek sprawy niezalutowanej. Może to przynieść nie tylko poważne straty materialne, lecz także, demotywuje pracowników. W przedsiębiorstwie, którego otoczenie szybko się zmienia, trzeba działać błyskawicznie, zwłaszcza wówczas, gdy pojawiają się pierwsze objawy kryzysu. I to zarówno takiego, który wynika z cyklu życia przedsiębiorstwa, a jego korzenie tkwią w samej firmie, jak i takiego, który jest związany ze zmianami w otoczeniu.

Z każdą decyzją podejmowaną w przedsiębiorstwie jest związane ryzyko, wszelkie, bowiem celowe działania, jakie prowadzi człowiek, są z reguły działaniami w warunkach ryzyka, niepewności lub niepełnej informacji, i to w tym sensie, że na wynik podjętej decyzji wywierają wpływ także różne czynniki otoczenia przedsiębiorstwa, nie kontrolowane lub nie w pełni kontrolowane przez podmiot podejmujący decyzje. Działalności gospodarczej towarzyszą zawsze mniej lub bardziej niepewne nadzieje dotyczące przyszłych zysków. Działanie logistyczne w warunkach ryzyka, niepewności lub niepełnej informacji stanowi, zatem istotę działalności gospodarczej. Warunki te są zjawiskiem obiektywnym i muszą, więc być przyjmowane, jako nieuniknione. Można je nawet uznać za swoisty syndrom postępu, ponieważ ze szczególnym nasileniem występują w przedsiębiorstwach odznaczających się dynamicznymi zmianami (np. wprowadzającymi nowy produkt na rynek). Możliwość poniesienia straty przez przedsiębiorstwo wiąże się najczęściej z tym, że podejmowane decyzje dotyczą bliższej lub dalszej

przyszłości, która na ogół nie jest w pełni znana. Możliwość ta zwiększa się, gdy: przedsiębiorstwo rozszerza rynki zbytu, pojawiają się nowi, a umacniają się starzy konkurenci, ulega przekształceniu polityka ekonomiczna rządu, zmieniają się wymagania nabywców itd.

Możliwość podjęcia decyzji nietrafnych może z logistycznego punktu widzenia stanowić istotne zagrożenie, oczywiście w sytuacjach skrajnych, dla działalności przedsiębiorstwa. Podejmowane w procesie zarządzania decyzje mogą mieć charakter (zwłaszcza w małych przedsiębiorstwach) intuicyjny oraz opierać się na swoistym wyczuciu i doświadczeniu menedżera. Mogą także być oparte na informacjach dotyczących obecnego i przyszłego stanu otoczenia marketingowego przedsiębiorstwa. Na ogół uważa się, że ma to znaczący wpływ na poprawienie, jakości procesu decyzyjnego i podniesienie stopnia trafności podjętych decyzji. Dlatego też dążenie podmiotu podejmującego decyzje do zdobycia jak największej liczby informacji o nabywcach, konkurentach, dealerach i innych elementach otoczenia przedsiębiorstwa jest naturalne.

Rozbieżność między zgłaszanym przy podejmowaniu decyzji zapotrzebowaniem na informacje a dostępnym ich zasobem, czyli tzw. luka informacyjna, determinuje potrzebę podjęcia działań mających na celu pozyskanie odpowiednich danych. Luka informacyjna może oznaczać zapotrzebowanie na informacje bardziej aktualne czy bardziej szczegółowe niż te, którymi dysponuje przedsiębiorstwo, lub na informacje, których w ogóle do tej pory nie gromadziło. Może też oznaczać zapotrzebowanie na informacje dotyczące przyszłości przedsiębiorstwa i jego otoczenia marketingowego, tj. zapotrzebowanie na prognozy.

Spośród wielu różnych prognoz szczególnie ważną rolę w zarządzaniu przedsiębiorstwem odgrywa prognoza zapasów, która opisuje przewidywany poziom zapasu przedsiębiorstwa na wybranych rynkach docelowych, w określonym przedziale czasu, wyznaczony w oparciu o sprecyzowany w strategii marketingowej marketing-mix i przyjęte hipotezy dotyczące sposobu oddziaływania czynników otoczenia marketingowego przedsiębiorstwa na wielkość sprzedaży. Prognozowanie zapasów i sprzedaży jest dla każdej firmy funkcjonującej w warunkach gospodarki rynkowej jedną z ważniejszych kwestii, gdyż na jego podstawie można ustalić ocze-

kiwane przychody, a więc podstawowy strumień dopływu pieniądza do przedsiębiorstwa. Prognozowane wielkości zapasów magazynowych wchodzi jako dane wejściowe do procesu planowania strategicznego bądź operacyjnego. Z tego punktu widzenia istotne jest rozróżnienie prognozowania wyrobów gotowych na magazynie w długim i krótkim okresie.

Prognozowanie długookresowe zapasów jest potrzebne przede wszystkim dla zaprogramowania zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie, takich na przykład, jak opracowanie nowych form sprzedaży, sposobów wejścia na nowe rynki zbytu, budowy nowych kanałów dystrybucji, czy wreszcie organizacji nowych form akwizycji i reklamy. Jest ono także pomocne przy opracowywaniu polityki wprowadzania nowych produktów na rynek i wycofywania starych. Bez niego nie można prawidłowo zaplanować zakupu nowych maszyn i urządzeń oraz sporządzić budżetu przedsiębiorstwa.

Prognozowanie krótkookresowe wykorzystuje się w planowaniu operacyjnym przedsiębiorstwa. Jest ono wykorzystywane praktycznie w każdym dziale przedsiębiorstwa do planowania bieżących działań. Służy do sporządzania szacunków rozlokowania produkcji oraz zapasów wyrobów gotowych na poszczególne rynki w podziale geograficznym i czasowym całego roku. Stosuje się je do szacowania zmian cen i ich skutków dla wielkości wpływów ze sprzedaży, wydatków na reklamę, a także do testowania skutków wprowadzania zmian w warunkach sprzedaży i określania zadań dla personelu sprzedającego. Mając wielkość zapasów, możemy określić planowaną wielkość produkcji, zatrudnienia, wielkości zakupu surowców, materiałów, zaplanować szkolenia pracowników oraz wydatki administracyjne itd.

1. ISTOTA INFORMACJI I ROLA ZASOBÓW INFORMACYJNYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Współcześnie informacje są postrzegane jako jeden z czterech podstawowych czynników rozwoju społeczno-gospodarczego, obok ziemi, kapitału i pracy. Są one coraz częściej towarem, który odpowiednio wyceniony znajduje wielu nabywców [5]. W dobie społeczeństwa postindustrialnego prowadzenie jakichkolwiek działalności, a głównie działalności gospodarczej, wymaga pozyskiwania wielu informacji niezbędnych do formułowania różnych planów, gospodarowania aktywami czy podejmowania różnorodnych decyzji. Od jakości posiadanych zasobów informacyjnych oraz ich dostępności w określonym czasie zależy sukces rynkowy przedsiębiorstwa.

Do dziś nie doczekaliśmy się, uznanego przez wszystkich, jednolitego poglądu na istotę informacji. Zazwyczaj terminem „informacja” określamy wiadomość o czymś, zakomunikowanie czegoś, pouczenie. Łacińskie wyrażenie *informatio* – oznacza dosłownie wyobrażenie, wyjaśnienie, zawiadomienie. Informację można również scharakteryzować jako pewną treść przekazywaną w określonej formie przez nadawcę do jej odbiorcy. W. Flakiewicz opisuje informację jako czynnik, który zwiększa naszą wiedzę o otaczającej nas rzeczywistości [2].

Informacja zawsze towarzyszyła procesom zarządzania przedsiębiorstwa, jednak nigdy nie była tak ważna, jak to ma miejsce obecnie. Jest ona postrzegana jako główne tworzywo procesów decyzyjnych i cenny zasób przedsiębiorstwa. Trafnie określił to J. Kisielecki i H. Sroka: „zasób, który pozwala na zwiększenie wiedzy o nas i o otaczającej nas rzeczywistości” [4].

Określenie informacji oznacza także znaczenie, jakie przy stosowaniu odpowiedniej interpretacji, przypisuje się danym. Bardzo ważna przy tym jest jakość informacji, czyli zespół cech, jakimi powinna się ona charakteryzować, np. rzetelność, istotność, wiarygodność, porównywalność.

Każde przedsiębiorstwo powinno odczuwać potrzebę opracowania oraz implementacji systemu zarządzania zasobami informacyjnymi w każdym obszarze jego działalności jako procesu integrującego, co przyczynia się do skutecznej realizacji celów strategicznych i w konsekwencji osiągnięcia sukcesu [8]. Posiadanie dużej ilości zasobów informacyjnych umożliwia uzyskanie przewagi konkurencyjnej opartej na wiedzy: internacjonalizacji biznesu, najnowszych technologii informacyjnych, służących tworzeniu, pozyskiwaniu, gromadzeniu i wykorzystywaniu wiedzy.

Obecnie działalność gospodarcza wiąże się z nieustannie rosnącą ilością danych i informacji opisujących różne zdarzenia i procesy gospodarcze zachodzące w przedsiębiorstwie oraz w jego otoczeniu. W połączeniu z coraz bardziej ograniczonym czasem potrzebnym na podejmowanie decyzji oraz koniecznością optymalizacji zasobów ludzkich i materiałowych, stawia to organizację przed koniecznością racjonalizacji procesów pozyskiwania, przechowywania, przetwarzania i przekazywania informacji [11].

Rola zasobu informacyjnego w procesie zarządzania polega głównie na redukcji niepewności, ocenie ryzyka planowanych działań strategicznych oraz możliwości rozwoju przedsiębiorstwa. Z punktu widzenia potrzeb firmy najbardziej użyteczne informacja jest aktualna, wyczerpująca i dokładna, konkretna i odpowiednia, czyli przydatna dla kierownictwa w określonych warunkach i w stosunku do szczególnych potrzeb [3]. Zbieranie oraz zarządzanie informacjami w przedsiębiorstwie stanowi kluczowy element w procesie podejmowania decyzji, prowadzących do zwiększenia efektywności działania, poprawy jakości i wyeliminowania zakłóceń w realizacji zadań.

Informacje to dane przetworzone do postaci zrozumiałej dla osób, które je wykorzystują, czyli posiadają one realną wartość dla decyzji i działań tych osób.

Decyzje są świadomym wyborem, dokonywanym przez menadżera, między różnymi wariantami rozwiązania problemu.

Posiadanie rzetelnych, dokładnych i wyczerpujących informacji w istotny sposób ułatwia podejmowanie decyzji.

Dla przedsiębiorstwa szczególnie ważna jest kompleksowa obsługa informacyjna procesów decyzyjnych, czyli zarządzanie informacją, co nabrało znaczenia dopiero w latach osiemdziesiątych. W tym okresie zarządzanie informacją uznano za jeden z podstawowych czynników tworzenia i realizacji strategii organizacji. Kotler napisał, iż: „dobre zarządzanie biznesem to zarządzanie jego przyszłością, to zarządzanie informacją” [6].

Zarządzanie informacją można określić jako: „zbiór zasad, technik, systemów oraz urządzeń, które określają informacyjno-komunikacyjną strukturę przedsiębiorstwa, które jest podstawą procesów podejmowania decyzji” [9]. Do podstawowych zadań zarządzania informacją w przedsiębiorstwie zaliczyć można:

planowanie, opracowywanie i wdrażanie strategii informacyjnej przedsiębiorstwa podporządkowanej jego polityce informacyjnej,

- sterowanie przepływami informacji,
- planowanie środków inwestycyjnych na rozwój systemów informacyjnych,
- zapewnienie efektywnej eksploatacji systemów informatycznych,
- wprowadzanie nowych systemów,
- zarządzanie jakością informacji,
- zapewnienie bezpieczeństwa obiegu informacji,
- integracja systemów informacyjnych wykorzystywanych na różnych szczeblach zarządzania,
- projektowanie działań innowacyjnych,
- wdrażanie inicjatyw w celu lojalności klientów [5].

Zarządzanie informacją należy rozważać na różnych szczeblach: operacyjnym, taktycznym i strategicznym. Wyróżniając takie

szczeble, to można stwierdzić, że problemy decyzyjne, związane z każdym z nich, składają się odpowiednio na zarządzanie operacyjne, taktyczne i strategiczne.

Warstwa procesów technologicznych, obejmująca operacje wykonywane bezpośrednio na zbiorach danych, związana jest z zarządzaniem operacyjnym informacją. Warstwa podsystemów funkcjonalnych związana jest natomiast z zarządzaniem taktycznym informacją. Zarządzanie taktyczne wiąże się z planowaniem, organizowaniem i kontrolą funkcjonowania podsystemów informacyjnych przedsiębiorstwa. Warstwa strategii obejmuje działania integrujące wszystkie podsystemy firmy w jeden wspólny system informacyjny. Zarządzanie strategiczne informacją również realizuje funkcje planowania, organizowania i kontroli.

Warunkiem rozwoju przedsiębiorstwa jest więc umiejętność zarządzania informacjami i na ich podstawie podejmowanie właściwych decyzji zgodnych z celami organizacji.

2. PROCESY LOGISTYCZNE W PRZEPLYWIE MATERIAŁOWYM W SFERZE PRODUKCJI

Wykorzystanie zintegrowanego logistycznego podejścia do zarządzania przepływami na etapie produkcji uzależnione jest od jej rodzaju.

Z punktu widzenia procesów logistycznych produkcji i stopnia złożoności sterowania nimi możemy wyróżnić procesy produkcyjne:

Aparaturowe (np. przemysł chemiczny) - procesy różnicujące asortyment produktów. Z niewielkiej liczby surowców w kolejnych stadiach produkcji wytwarza się (wykorzystując technologię chemiczną) liczne wyroby dostosowane do popytu odbiorców. Logistyką produkcyjnych procesów aparaturowych steruje technologia (ustalona na etapie projektowania przedsiębiorstwa).

Obróbczo- montażowe (np. przemysł maszynowy)- scalające asortyment produktów. Z wielu materiałów wytwarza się ograniczony rodzajowo zestaw produktów finalnych. Dominuje tu technologia mechaniczna (np. spawanie, montaż). Istnieją różne rodzaje zapasów produkcji w toku (międzykomórkowe i wewnątrzkomórkowe), a co za tym idzie- mnogość informacji.

Najczęstsze rozwiązania organizacji przepływów produkcji o charakterze obróbczo- montażowym:

- Linie potokowe stałe zsynchronizowane- grupa stanowisk (gniazd), na których wytwarzany jest jeden rodzaj wyrobu. Każde z nich służy do wykonania innej operacji o czasie trwania równym w przybliżeniu taktowi produkcji (odstęp czasu, w którym „spływają” z linii dwa kolejne takie same wyroby).
- Linie potokowe stałe nie zsynchronizowane- charakteryzuje się brakiem synchronizacji pracy stanowisk. Związane jest to z nieopłacalnością bądź niemożliwością takiej organizacji produkcji.
- Linie potokowe zmienne- praca obejmuje partię produkcyjną, po wykonaniu której następuje przebrojenie linii.
- Gniazda przedmiotowe o produkcji powtarzalnej- praca według wzorcowych harmonogramów obciążeń stanowisk o powtarzalnej i ustabilizowanej produkcji.
- Gniazda o produkcji niepowtarzalnej- głównie w produkcji niepotokowej. Cechuje je brak ściślejszych powiązań między stanowiskami. Nie występują stałe przydziały poszczególnych operacji do konkretnych stanowisk roboczych.

W logistyce produkcji (jak i w innych) występują procesy: rzeczowe (materialne)- przede wszystkim transport wewnętrzny surowców, materiałów, półfabrykatów, itp., czynności manipulacyjne i tworzenie zapasów produkcji w toku. Informacyjne- planowanie, sterowanie i regulowanie przepływów produkcji. Należy także pamiętać o minimalizacji wielkości zapasów produkcji w toku.

System planowania potrzeb materiałowych (PPM), zw. MRP (*material requirements planning*)- technika planowania rytmu składania zamówień, uwzględniająca prognozy sprzedaży wyrobów (przeciwność Kanban, w którym bierze się pod uwagę realne zapotrzebowanie od odbiorców). Podstawą jest popyt niezależny (pierwotny), który jest wyznaczany przez prognozę sprzedaży wyrobów finalnych danego przedsiębiorstwa lub zamówienia bezpośrednio od odbiorców przedsiębiorstwa. Popyt zależny (wtórny), określane też mianem potrzeb materiałowych, ustala się bezpośrednio z obliczeń, których podstawą jest wielkość popytu niezależnego uwzględnionego w harmonogramie produkcji finalnej, struktura konstrukcyjna wyrobu (BOM- *bill of materials*) oraz normy zużycia [2].

Kolejnym krokiem w rozwoju systemu jest MRP II (*manufacturing resource planning*). Oprócz surowców i materiałów podstawowych, system obejmuje także materiały pomocnicze, zasoby ludzkie, środki trwałe. Jego funkcje to:

- Planowanie sprzedaży i produkcji (SOP)
- Zarządzanie popytem (DEM)
- Harmonogramowanie splywu produkcji finalnej (MPS)
- Planowanie potrzeb materiałowych (MRP)
- Wspomaganie zarządzania strukturami materiałowymi (BOM)
- Transakcje strumienia materiałowego (INV)
- Sterowanie zleceniami (SRS)
- Sterowanie warsztatem produkcyjnym (SFC)
- Planowanie zdolności produkcyjnych (CRP)
- Sterowanie stanowiskiem roboczym (I/OC)
- Zakupy materiałowe (PUR)
- Planowanie zasobów dystrybucyjnych (DRP)
- Narzędzia i pomoce warsztatowe
- Interfejsy modułów finansowych
- Pomiar wyników.[10]

3. KLASYFIKATOR ROZMYTO-PROBABILISTYCZNY W PRZEPLYWIE MATERIAŁOWYM

W pierwszej kolejności zdefiniujemy parametry podlegające ocenie. Będzie to P przychody ze sprzedaży, Z_t - wartość prognozy sprzedaży na dany okres t , KS koszty stałe, KZ koszty zmienne. Niech G_k będzie wartością obiektu dla danego symptomu k , po której przekroczony zostanie próg rentowności sprzedaży. W tym celu możemy wyznaczyć dwie klasy j_{zx} (opłacalna) oraz j_{nzx} (nie opłacalna) do dalszej produkcji. W celu określenia prawdopodobieństwa zdadności do dalszej eksploatacji zastosowano model rozmyty Bayesa. Zatem oceńmy prawdopodobieństwo, że badany obiekt nie jest zdadny do dalszej eksploatacji:

$$P(j_{nzx}|B) = \frac{P(j_{rent}) * P(B|j_{rent}) * \mu(\tilde{B}_k)}{P(B)} \quad (1)$$

Gdzie:

$\mu(\tilde{B}_k)$ - jest rozmytą wartością symptomów rentowności produkcji.
 $P(j_{rent})$ - jest prawdopodobieństwem rentowności produkcji,
 $P(B)$ - jest prawdopodobieństwem wystąpienia B symptomów rentowności produkcji,
 $P(B|j_{rent})$ - jest prawdopodobieństwem wystąpienia rentowności produkcji.

Zbiorem rozmytym B w pewnej (niepustej) przestrzeni X , co zapisujemy jako $B \subseteq X$, nazywamy zbiór par:

$$\tilde{B} = \{(x, \mu_{\tilde{B}}(x)); x \in X\} \quad (2)$$

gdzie:

$\mu_{\tilde{B}} : \mathbf{X} \rightarrow [0,1]$ jest funkcją przynależności zbioru

rozmytego \tilde{B}_k .

Funkcja ta każdemu elementowi $x \in \mathbf{X}$ przypisuje jego stopień przynależności do zbioru rozmytego \tilde{T} , przy czym można wyróżnić 3 przypadki:

- $\mu_{\tilde{B}}(x) = 1$ oznacza pełną przynależność do zbioru rozmytego \tilde{B}_k , tzn. $x \in \tilde{B}_k$,
- $\mu_{\tilde{B}}(x) = 0$ oznacza brak przynależności elementu x do zbioru rozmytego \tilde{B}_k , tzn. $x \in \tilde{B}_k^c$,
- $0 < \mu_{\tilde{B}}(x) < 1$ oznacza częściową przynależność elementu x do zbioru rozmytego \tilde{B}_k .

W naszym przypadku zbiór symptomów granicznej rentowności produkcji B będzie stanowić pewną dodatkową informację. Możemy to zapisać:

$$B = P \cap KS \cap KZ \cap Z_t \quad (3)$$

Z niezależności zajścia tych symptomów wynika:

$$P(B|j_{rent}) = \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k) \quad (4)$$

Gdzie \tilde{B}_k jest gęstością prawdopodobieństwa symptomu B_k . Wykorzystując teraz twierdzenie o prawdopodobieństwie całkowitym otrzymujemy:

$$P(B) = \sum_{i=1}^4 P(B_k)P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k) = \sum_{i=1}^4 P(B_k) \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k) \quad (5)$$

Zatem możemy wyprowadzić wzór na prawdopodobieństwo granicznej rentowności j_{nzx} produkcji przy wystąpieniu symptomów B :

$$P(B) = \sum_{i=1}^4 P(B_k)P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k) = \sum_{i=1}^4 P(B_k) \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k) \quad (6)$$

$$P(j_{rent}|B) = \frac{P(j_{nzx}) * P(B|j_{rent}) * \mu(\tilde{B}_k)}{P(B)} = \frac{P(B_k) \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k)}{\sum_{i=1}^3 P(B_k) \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k)} \quad (7)$$

Prawdopodobieństwo danego symptomu obliczymy ze wzoru:

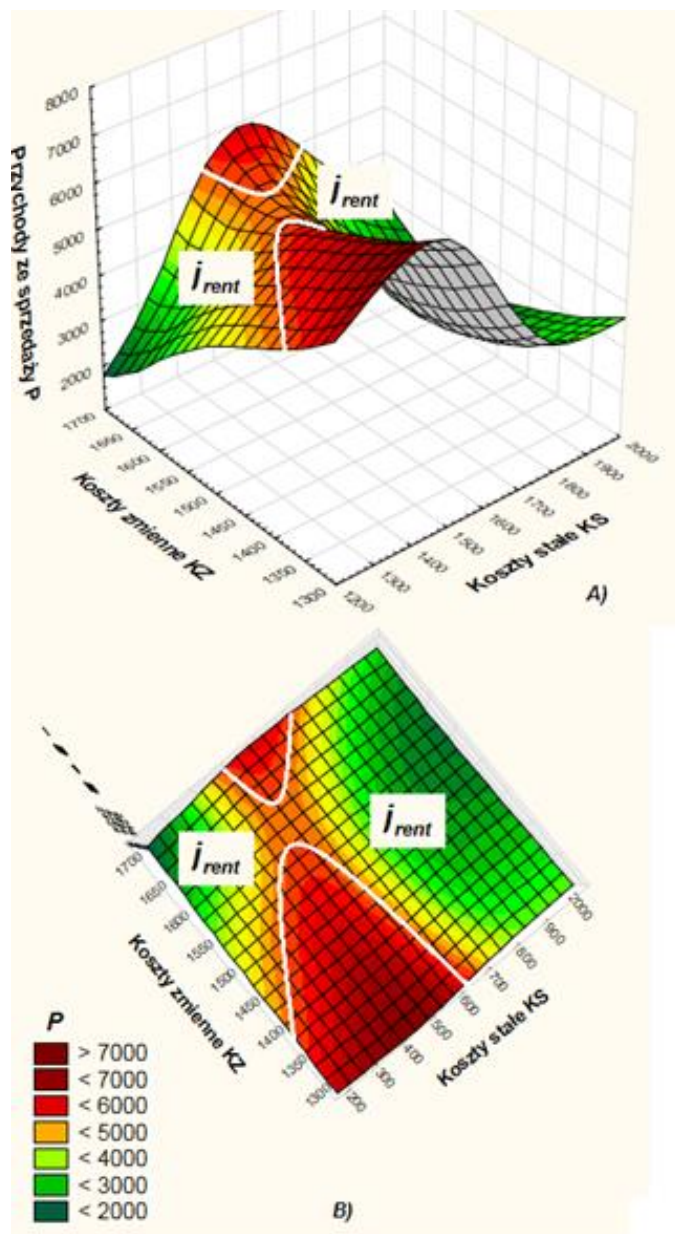
$$P(B_k) = \int_0^{G_k} f(B_k) dx \quad (8)$$

$$P(j_{rent}|B) = \frac{P(j_{rent}) * P(B|j_{rent}) * \mu(\tilde{B}_k)}{P(B)} = \frac{\int_0^{G_k} f(B_k) dx \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k)}{\sum_{i=1}^3 \int_0^{G_k} f(B_k) dx \prod_{k=1}^4 P(B_k|j_{rent})\mu(\tilde{B}_k)} \quad (9)$$

Przykładowa klasyfikacja została zobrazowana na rysunku 1. Obszar opisany j_{rent} oznacza taką dziedzinę wartości, kosztów stałych, zmiennych i przychodów ze sprzedaży dla których produkcja jest rentowna. Obszar rentowności i nierentowności produkcji oznaczone są białą krzywą oznaczającą wartość graniczną G_k rentowności

W powyższym przykładzie ustalono podział na dwie klasy: produkcja rentowna i nierentowna. Oczywiście można zaproponować

bardziej szczegółowy podział np. na trzy klasy, gdzie ta trzecia będzie oznaczała ryzyko nierentowności.



Rys. 1 Przykład klasyfikacji rentowności produkcji j_{rent} w zależności od trzech parametrów przychodów sprzedaży, kosztów stałych i zmiennych. A) widok na trzy parametry, B) widok z góry

PODSUMOWANIE

Przedstawiona praca dotyczy problematyki planowania transportu. Transport jest niezwykle ważną branżą, dotykającą niemal wszystkich dziedzin działalności gospodarczej. W czasach gospodarki opartej na wiedzy i komputeryzacji sprawne i stosunkowo szybkie planowanie transportu jest możliwe jedynie przy wykorzystaniu szeroko rozbudowanych systemów informatycznych. Odpowiednie opracowanie i dostosowanie do specyfiki przedsiębiorstwa transportowego do wymagań rynku warunkuje skrócenie czasu transportu. Możliwość monitoringu i nawigacji ładunku na każdym etapie przewozu oraz zapewnienie bezpieczeństwa – są to czynniki, dzięki którym dane przedsiębiorstwo jest w stanie osiągnąć pozycję konkurencyjną, a jakość obsługi potencjalnego klienta jest na wysokim poziomie. Poprzez systemy służące do planowania można

zniwelować, zminimalizować ewentualne przestoje, poprzez co towar może zostać dostarczony na czas. Firmy transportowe poprzez świadomy dobór oprogramowania i metod planowania transportu mogą wybrać najbardziej optymalne trasy przewozu.

W związku z postępowaniem technicznym, innowacją w dziedzinie planowania transportu obserwowana jest tendencja do ciągłego ulepszania dostępnych rozwiązań. Jednym z innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie transportu jest system GPS, którego głównym zadaniem jest umożliwić ustalenie pozycji i kursu w każdym czasie i całkowicie niezależnie od dostrzegalnych punktów orientacji, widoczności, warunków naświetlenia i odchyłań kompasu. Poprzez wykorzystanie tej technologii możliwe jest również odnalezienie skradzionego pojazdu, który został wcześniej wyposażony w nadajnik GPS. Dzięki zaletom systemu GPS transport staje się bezpieczniejszy i dostosowany do wymagań potencjalnego zleceniodawcy. W niniejszej pracy poświęcono znaczną uwagę modelowi szacowania błędów wyznaczania trasy w transporcie drogowym. Model zakłada, że błąd jest wyznaczany dla wielowymiarowej przestrzeni cech. Zadaniem zaproponowanej metody jest zwiększenie skuteczności i rentowności przewozów.

BIBLIOGRAFIA

1. Bąk J., Gajda D., Wpływ substancji psychoaktywnych na zachowanie kierowców. Logistyka 2009, nr 6.
2. Flakiewicz W. Systemy informacyjne przedsiębiorstw i instytucji, PWE, Warszawa 1987, s. 27
3. Griffin R.W. Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2002, s. 676
4. Kisielecki J., Sroka H. Systemy informacyjne biznesu, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa 2001, s. 13
5. Kolbusz E., Nowakowski A. Informatyka w zarządzaniu – metody i systemy, Wydawnictwo Zachodniopomorskiej Szkoły Biznesu, Szczecin 1999, s. 14 -34
6. Kotler P. Marketing. Analiza, planowanie, wdrożenie i kontrola, wydanie VI, Gebethner i S-ka, Warszawa 1994, s. 116
7. Nowak J., Bezpieczeństwo samochodów i ruchu drogowego. WKiŁ, Warszawa 2004.
8. Praca zbiorowa pod red. Wawrzyniaka B. Zarządzanie wiedzą w przedsiębiorstwie, Wydawnictwo WSPiZ im. Leona Koźmińskiego, Warszawa 2003, s.72
9. Sankiewicz P. Menadżer informacji w firmie w Systemach Informatycznych Zarządzania, Studia Informatica nr 9, s. 12
10. Skowronek C, Sarjusz-Wolski Z., Logistyka w przedsiębiorstwie, PWE, Warszawa 2008
11. Topolski M. Komputerowy model planowania zapasów bezpieczeństwa z wykorzystaniem miękkich metod obliczeniowych Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe ISSN 1509-5878 12/2016
12. Topolska K. Model systemu informacyjnego w procesie weryfikacji lojalności klientów przedsiębiorstwa produkcyjnego Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe ISSN 1509-5878 12/2016
13. Topolski M. Planowanie optymalnej trasy przejazdu transportu samochodowego z wykorzystaniem miękkich metod obliczeniowych Autobusy. Technika, Eksploatacja, Systemy Transportowe ISSN 1509-5878 12/2016
14. Unold J. Systemy Informacyjne Marketingu, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław 2001, s. 96-97

Application of soft computing methods in computer-aided management of CZ warehouse. Part 1

The article in the first section describes the essence of information and the role of IT resources in an enterprise. The second section contains a cross-sectional description of logistic processes in the sphere of production. In point 3 the author presents the author's method of estimating profitability of production using the fusion of two theories: probabilistic and fuzzy sets. Fuzzy sets have been used to describe uncertain measurement information such as sales forecasts. The use of computer systems to support and execute information management processes is already a common practice in most businesses. The increasing dynamics of management processes and their dispersion in the global economic space and in time, and in conditions of rapid technological development and growing competition, demand for new enterprise management information systems. The functional complexity of supported information processes forces the use and more sophisticated hardware and software packages that can provide competitive advantage to their users.

Autor:

Dr inż. **Mariusz Topolski** – Wyższa Szkoła Bankowa we Wrocławiu, Instytut Logistyki, Wydział Zarządzania i Finansów