

Anna Chojnacka, 68729 Michał Puchalski, 67827
Paweł Sadłowski, 68404



**Szkoła Główna
Handlowa
w Warszawie**

Zaawansowane Modelowanie Symulacyjne
[234060-0723]

GWINTEX S.A.
Symulacja linii produkującej korkociągi

Warszawa, 7.05.2019

Streszczenie

Tutaj executive summary na koniec.

1. Opis organizacji

GWINTEX S.A. to międzynarodowa organizacja zajmująca się produkcją korkociągów. Firma jest w pionierem w wykorzystaniu najnowszych technologii i zaawansowanych maszyn metalurgicznych. Już w 3 lata po rozpoczęciu działalności jako niewielkie rodzinne przedsiębiorstwo GWINTEX S.A. stał się największym pracodawcą w powiecie oraz jednym z trzech najważniejszych graczy w branży. Oferta obejmuje szeroką gamę korkociągów: od najprostszych modeli wykonanych z metalu bądź aluminium po kunsztownie zdobione egzemplarze. Aktualnie w związku z pokaźnym zasobem oszczędności oraz rosnącym portfelem zamówień zza granicy przedsiębiorstwo zamierza przeprowadzić ekspansję.

2. Opis problemu

W związku z rosnącym popytem i coraz większą liczbą spływających zamówień zarząd firmy GWINTEX S.A. planuje wybudować nową halę produkcyjną, aby zwiększyć moce przerobowe. Celem prowadzonej symulacji jest ustalenie, jaki będzie najefektywniejszy układ maszyn w nowej placówce oraz ile pakietów narzędzi naprawczych należy zakupić. Maszyny, które zarząd planuje nabyć, mają tendencję do psucia się, konieczne będzie zatem znalezienie rozwiązania minimalizującego czas, w którym maszyny nie pracują, przy uwzględnieniu kosztów. Dodatkowo została przeprowadzona analiza wrażliwości obejmująca zabezpieczenie się na wypadek czarnego scenariusza w postaci spadku popytu w przyszłości oraz analiza opłacalności szkoleń dla pracowników, które pomogłyby skrócić czas naprawy psujących się maszyn.

2.1. Szczegółowy scenariusz symulacji

Firma GWINTEX S.A. dysponuje historycznymi danymi dotyczącymi bezawaryjnego czasu pracy maszyn — ma on rozkład wykładniczy z wartością oczekiwaną równą 75 minut. Wiemy również, że każda maszyna ma przypisanego operatora, który obsługuje maszynę i ją naprawia. Na podstawie tych samych danych wiadomo, że czas naprawy jest zmienną losową z rozkładu Erlanga, gdzie $k=3$ a wartość oczekiwana wynosi 15 minut. Co ważne, liczba zestawów narzędzi do naprawy maszyn znajdujących się w zakładzie jest ograniczona. W momencie, w którym występuje usterka, zestaw zostaje wysłany z magazynu do operatora, po ukończonej naprawie wraca do niego z powrotem. Dopiero po zakończeniu całego procesu narzędzia mogą zostać ponownie wysłane do kolejnego operatora. We wszystkich analizach przyjęliśmy 30-dniowy horyzont czasowy do oszacowania kosztów związanych z każdym ze scenariuszy. Dla zapewnienia stabilności wyników wygenerowano 1000 symulacji dla każdego scenariusza.

2.2. Struktura modelu

Zgodnie z terminologią zastosowaną przez Averilla Lawa ([?]) zastosowany model jest przykładem symulacji zdarzeń dyskretnych (discrete-event

simulation). Modelowanymi zjawiskami są: moment wystąpienia awarii dla każdej z maszyn (rozkład wykładniczy) oraz czas naprawy (rozkład Erlanga). Wartości tych zmiennych są losowane niezależnie. Czas oczekiwania na narzędzia oraz czas naprawy maszyny składają się następnie na czas przestoju maszyny. W każdej iteracji symulowany jest cały horyzont czasowy (30 dni) dla wszystkich maszyn. Ostateczny wynik jest średnią łącznego czasu przestoju danej maszyny w kolejnych iteracjach i w razie potrzeby może być dalej agregowany.

Literatura

- [1] Averill M. Law, W. David Kelton, *Simulation Modeling & Analysis*, McGraw-Hill, wyd. drugie, 1991
- [2] P. Wojewnik, *Pitu case study*
- [3] Bożena Mielczarek, *Modelowanie symulacyjne w zarządzaniu. Symulacja dyskretna*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2009