

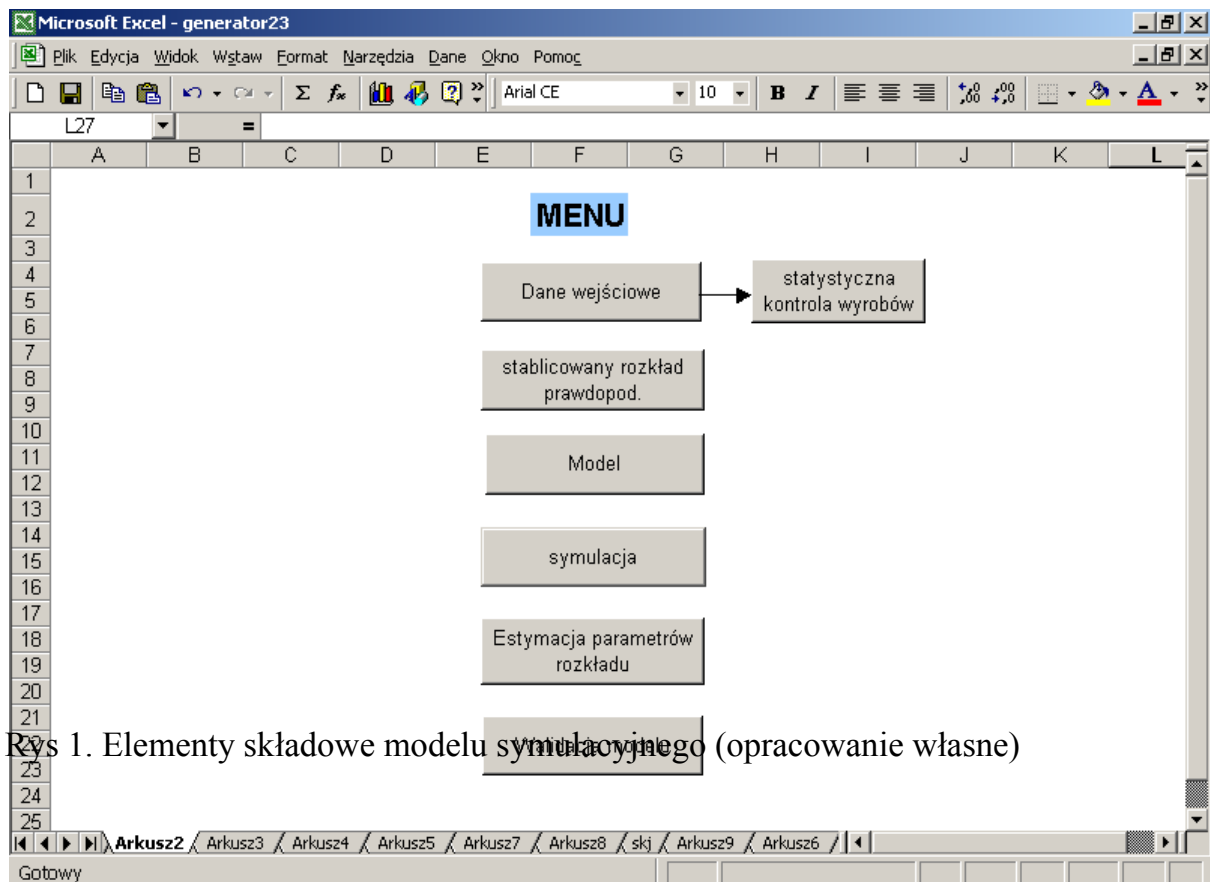
Uc![, æ ðÁ ð\| [&ã Áæ 5, ð} ãÁ Àç&^| Ä& ËG

1. Sformułowanie problemu oraz wskazanie celu modelowania (definiowanie modelu). Rys 1.

Celem opracowanego modelu jest określenie takiej wielkości zamówienia oraz poziomu zapasów (poziomu informacyjnego), aby łączne koszty zapasów były minimalne.

2. Ustalenie danych dla modelu

Dane wejściowe modelu zostały ustalone na podstawie historycznych obserwacji wybranych charakterystyk systemu, które stanowią podstawę do identyfikacji wartości parametrów wejściowych systemu.

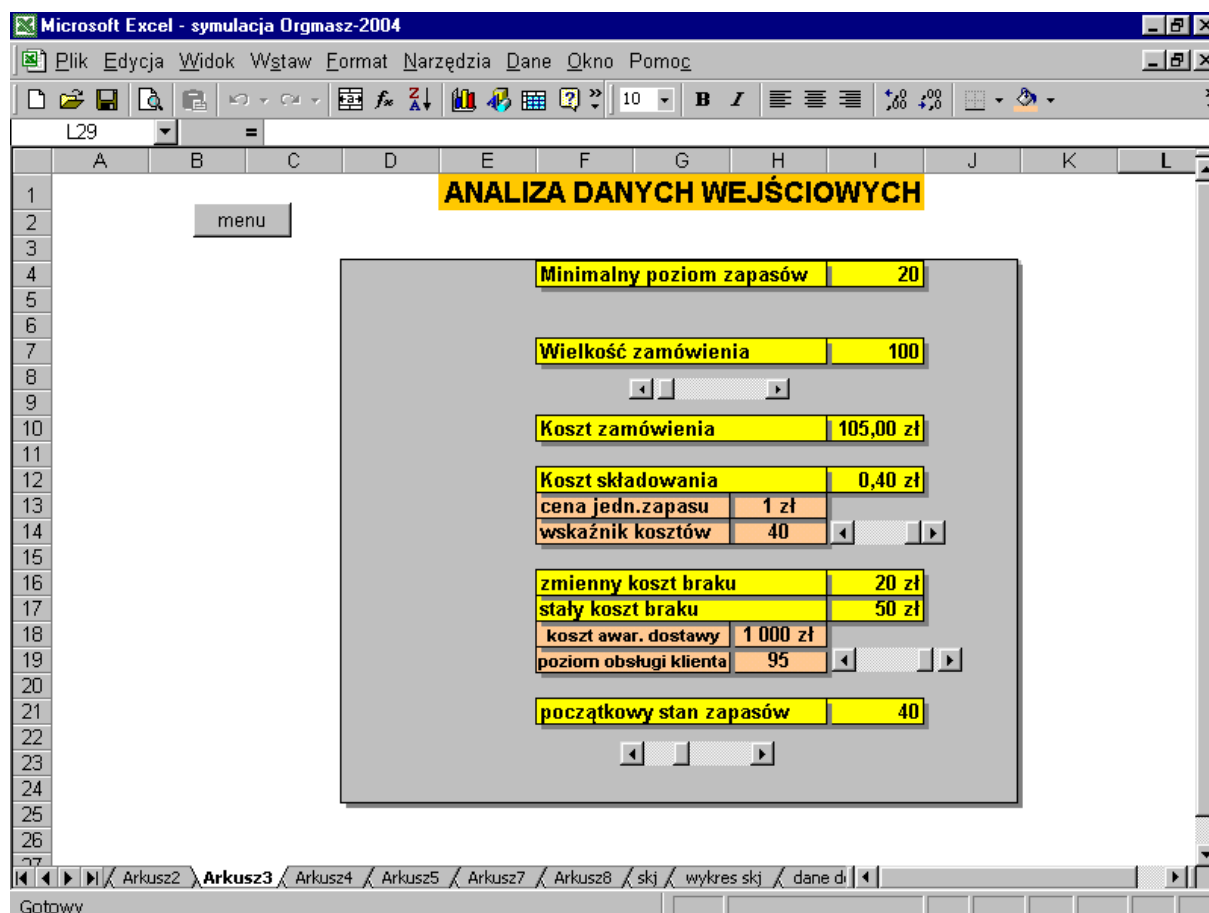


Rys 1. Elementy składowe modelu symulacyjnego (opracowanie własne)

Rysunek 1 przedstawia menu aplikacji komputerowej. Opracowanie menu polega na przypisaniu odpowiednich makr formularzom użytkownika, „klikając”: narzędzia- makro-zarejestruj nowe makro, a następnie: widok-paski narzędzi-formularze. Przyporządkowane w ten sposób przyciski makr uruchamiają odpowiednie procedury.

Rysunek 2 przedstawia analizę danych „na wejściu” modelu, tj.:

- minimalny poziom zapasów (poziom informacyjny), przy którym realizowane jest zamówienie,
- wielkość zamówienia,
- jednostkowe koszty zapasów (koszt zamówienia, składowania, wyczerpania (braku)),
- początkowy poziom zapasu.



Rys. 2. Analiza danych wejściowych (opracowanie własne)

Podstawą analizy danych wejściowych jest analiza kosztów zapasu.

Koszt zamówienia jest kosztem stałym, niezależnym od wielkości zapasu, lecz jego wartość jest optymalizowana za pomocą modułu statystycznej kontroli jakości towarów. **Koszt braku (wyczerpania)** zapasu jest sumą kosztów stałych i zmiennych.

Koszty stałe, niezależne od wielkości braku, to koszty awaryjnego zakupu (sprowadzenia) towaru do magazynu. Ze względu na przyjęty poziom obsługi klienta oblicza się je w modelu, jako prawdopodobieństwo wystąpienia braku w każdym cyklu uzupełnienia zapasu. Koszty zmienne to koszty związane z utraconą marżą od każdego niesprzedanego towaru. Powstają, gdy popyt jest większy od podaży.

Koszty składowania zapasu są kosztami zmiennymi, zależnymi od wielkości towaru przechowywanego w magazynie. Oblicza się je, jako iloczyn współczynnika rocznego utrzymania towaru w magazynie przez ilość towaru w magazynie oraz cenę jednostkową zakupu².

Podstawą zbudowania tego arkusza jest „przybornik formantów” uruchamiany poprzez ikonę „widok-paski narzędzi”. Suwaki przedstawione na rysunku 2 umożliwiają odpowiedni dobór danych wejściowych.

3. Budowa modelu

Do analizy przyjęto sytuację, w której popyt na towar oraz czas realizacji zamówienia są zmiennymi losowymi o znanych rozkładach prawdopodobieństw. Przyjęto, że został ustalony pewien poziom zapasów (poziom informacyjny), przy którym składane jest zamówienie oraz wielkość składanego w takiej sytuacji zamówienia. Początkowy stan zapasów danego dnia jest równy końcowemu stanowi zapasów z dnia poprzedniego. Gdy danego dnia zostaje zrealizowane zamówienie złożone wcześniej u producenta, to w pierwszym kroku stan zapasów zwiększany jest o zamówioną wielkość. Następnie realizowany jest popyt na określone zasoby.

Wielkość popytu jest elementem losowym, a zatem generowana jest według określonego rozkładu prawdopodobieństwa. W przypadku gdy zapasy są wyższe niż zapotrzebowanie w danym dniu, zamówienie jest w pełni realizowane, a stan zapasów pomniejszany o liczbę zapotrzebowaną. Jeśli zapasy są niewystarczające, to zamówienie realizowane jest tylko częściowo, a na podstawie wielkości

² W modelu jako dzienny koszt utrzymania zapasu; dzieli się go przez 365 dni .

Więcej informacji szukaj na stronie <http://www.bibliotekalogistyka.pl>

niezrealizowanego zamówienia wyliczany jest zmienny **koszt braku (wyczerpania zapasów)**. W każdym cyklu uzupełnienia zapasów uwzględniany jest również stały **koszt braku zapasu**. Uwzględnia się przy tym poziom obsługi klienta, jako prawdopodobieństwo wystąpienia braku w całym cyklu zamawiania.

Dalej porównywany jest poziom zapasu informacyjnego ze stanem zapasu wolnego. W przypadku gdy poziom zapasu wolnego jest niższy od postulowanego poziomu zapasów, składane jest zamówienie u producenta i ponoszony **koszt zamówienia**. Na koniec dnia obliczany jest **koszt składowania zapasów** oraz **łączny koszt zapasu, jako suma kosztów: zamówienia, składowania oraz braku**. Procedura ta jest powtarzana przez 100 dni (algorytm rys 3 i model rys 4)³.

Oznaczenia przyjęte w algorytmie:

T_i , -czas trwania analizy $i=1,2,3,\dots,n$,

T_{iz} - i -ty moment złożenia zamówienia,

K_{sk} , K_{zam} , K_b , K – oznaczają kolejno: koszt składowania, koszt zamówienia, braku (wyczerpania zapasu, całkowity koszt zapasu),

WZ – wielkość zamówienia (stała, określona np. ze wzoru na optymalną wielkość zamówienia),

PSZ – początkowy stan zapasów,

PZI – przyjęty informacyjny poziom zapasów,

Z – zapas w i -tym dniu,

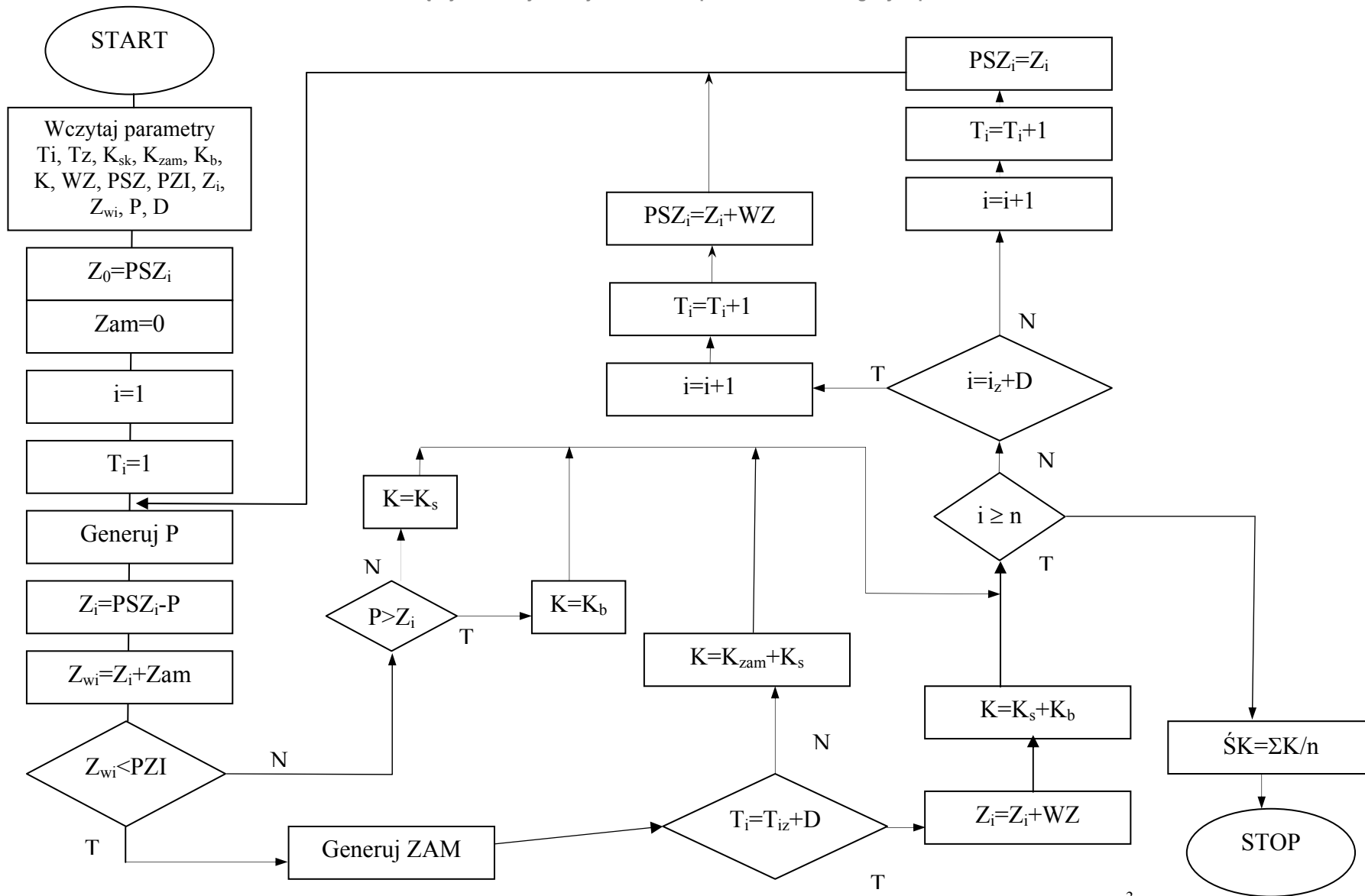
P – zmienna wielkość popytu (generowana za pomocą opracowanego generatora liczb pseudolosowych),

D – zmienna wielkość czasu realizacji zamówienia (generowana, tak jak popyt),

ŚK – średni jednostkowy koszt zapasu (jako wartość oczekiwana),

ZAM – moment złożenia zamówienia.

³ Model opracowany na podstawie : 1. S. Krzyżaniak, *Podstawy zarządzania zapasami w przykładach* (str. 127-140)
2. Z. Sarjusz-Wolski, *Strategia zarządzania zaopatrzeniem*, AW Placet, Warszawa (str. 171-188)
3. Szapiro T., *Decyzje menedżerskie z exceleem*. PWE Warszawa 2000.



Rys 3. Schemat blokowy modelu symulacyjnego (opracowanie własne na podstawie³)

Microsoft Excel - symulacja

Plik Edycja Widok Wstaw Format Narzędzia Dane Okno Pomoc

K118

A B C D E F G H I J K

1
2
3
4
5
6
7
8
9

F(X)=LOS0

F 0,62

numer dnia	zapas początkowy	popyt (wydanie)	zapas końcowy w magazynie	termin realizacji zamówienia	zapas wolny	koszt zamówienia	koszt składowania	koszt braku zapasu	łączy koszt zapasu
1	50	35	15	3	15	105,00 zł	0,08 zł	0,00 zł	105,08 zł
2	15	25	0	3	100	0,00 zł	0,00 zł	20,00 zł	20,00 zł
3	100	25	75	0	75	0,00 zł	0,41 zł	30,00 zł	30,41 zł
4	75	15	60	0	60	0,00 zł	0,33 zł	0,00 zł	0,33 zł
5	60	15	45	0	45	0,00 zł	0,25 zł	0,00 zł	0,25 zł
6	45	35	10	12	10	105,00 zł	0,05 zł	0,00 zł	105,05 zł
7	10	5	5	12	105	0,00 zł	0,03 zł	0,00 zł	0,03 zł
8	5	35	0	12	100	0,00 zł	0,00 zł	60,00 zł	60,00 zł
9	0	45	0	12	100	0,00 zł	0,00 zł	90,00 zł	90,00 zł
10	0	35	0	12	100	0,00 zł	0,00 zł	70,00 zł	70,00 zł
11	0	5	0	12	100	0,00 zł	0,00 zł	10,00 zł	10,00 zł
12	100	15	85	0	85	0,00 zł	0,47 zł	30,00 zł	30,47 zł
13	85	45	40	0	40	0,00 zł	0,22 zł	0,00 zł	0,22 zł
14	40	35	5	17	5	105,00 zł	0,03 zł	0,00 zł	105,03 zł
15	5	15	0	17	100	0,00 zł	0,00 zł	20,00 zł	20,00 zł
90	0	25	0	93	100	0,00 zł	0,00 zł	50,00 zł	50,00 zł
91	0	25	0	93	100	0,00 zł	0,00 zł	50,00 zł	50,00 zł
92	0	15	0	93	100	0,00 zł	0,00 zł	30,00 zł	30,00 zł
93	100	15	85	0	85	0,00 zł	0,47 zł	30,00 zł	30,47 zł
94	85	15	70	0	70	0,00 zł	0,38 zł	0,00 zł	0,38 zł
95	70	15	55	0	55	0,00 zł	0,30 zł	0,00 zł	0,30 zł
96	55	5	50	0	50	0,00 zł	0,27 zł	0,00 zł	0,27 zł
97	50	15	35	0	35	0,00 zł	0,19 zł	0,00 zł	0,19 zł
98	35	55	0	102	0	105,00 zł	0,00 zł	40,00 zł	145,00 zł
99	0	5	0	102	100	0,00 zł	0,00 zł	10,00 zł	10,00 zł
100	0	15	0	102	100	0,00 zł	0,00 zł	30,00 zł	30,00 zł
									39,70 zł

model / koszt / odchst / Arkusz1 / Arkusz2 / Arkusz3 / Arkusz4 / Arkusz5 / Arkusz7 / Arkusz8 / skj / wykr

Gotowy

Rys 4. Model zarządzania zamówieniem (fragment arkusza Excel - opracowanie własne na podstawie³)