

Optymalizacja zaangażowania kapitałowego w decyzjach typu *make or buy*.

4.01.2005 r.

Magazyn własny czy obcy – cz. 2.

***Cash flow* projektu zakładającego posiadanie własnego magazynu oraz posiłkowanie się magazynem obcym w przypadku sezonowych zwyżek**

Wprowadzenie

Podczas przeprowadzania analiz w fazie przedprojektowej jednym z głównych problemów jest to, na jakim poziomie zapotrzebowanie na przestrzeń magazynową ma być pokrywane własnym magazynem, a od jakiego ma być pokrywane przestrzenią (pot. powierzchnią) obcą. Problem nie jest nowy, opracowano już kilka metodyk jego rozwiązywania.

Autor koncentruje się na jednej z nich, po raz pierwszy w polskich źródłach prezentowanej przez prof. Danutę Kisperską-Moroń oraz prof. Danutę Kempy, a także przez prof. Stefana Abta.

W niniejszym opracowaniu postanowiono prześledzić prezentowaną przez wyżej wymienionych autorów metodykę na bardziej złożonym przykładzie. Złożoność przykładu polega na szukaniu optymalnego rozwiązania dla wieloletniego horyzontu inwestycyjnego. Wartością dodaną niewątpliwie będą dla czytelnika pewne wytyczne, które można zastosować w arkuszu kalkulacyjnym do szybszego znalezienia optymalnego rozwiązania. Artykuł ten jest drugim z cyklu trzech artykułów. Aspekt finansowy, który pojawia się w tytule, będzie rozwijany w kolejnym artykule.

Procedura

KROK 1 Zebranie danych historycznych dających podstawę do wyznaczenia prognozy trendu oraz wyznaczenia wskaźników sezonowości. Istotne jest, by danych było dostatecznie dużo w odpowiedniej jakości. W związku z pobocznością wątku prognostycznego autor nie koncentruje się na poprawności wielkości i jakości samej próby statystycznej. Sygnalizuje jedynie, że taki krok powinien rozpoczynać całą procedurę.

Tab.1. Dane historyczne oraz liniowa prognoza trendu obrazującego tendencje kształtowania się zapotrzebowania na powierzchnię magazynową

lp	LATA	ZAPOTRZEBOWANIE	
		HISTORIA	PROGNOZA
1	2002	9000	
2	2003	11000	
3	2004	13000	
4	2005		15000,00
5	2006		17000,00
6	2007		19000,00
7	2008		21000,00
8	2009	?	23000,00

Tab.2. Współczynnik sezonowości w układzie miesięcznym

LATA	2002	2003	2004	WSPÓŁ. SEZ.
STYCZEŃ	4%	3%	4%	3,67%
LUTY	7%	6%	8%	7,17%
MARZEC	8%	7%	9%	8,17%
KWIECIEŃ	6%	10%	5%	6,83%
MAJ	12%	13%	11%	11,83%
CZERWIEC	14%	14%	13%	13,50%
LIPIEC	13%	15%	11%	12,67%
SIERPIEŃ	11%	13%	10%	11,17%
WRZESIEŃ	8%	7%	9%	8,17%
PAŹDZIERNIK	7%	5%	8%	6,83%
LISTOPAD	6%	4%	7%	5,83%
GRUDZIEŃ	4%	3%	5%	4,17%

KROK 2 Rozpisanie prognoz rocznych dotyczących zapotrzebowania na powierzchnię magazynową za pomocą współczynników sezonowości wyliczonych i prezentowanych w Tab. 2.

Tab.3. Zapotrzebowanie na powierzchnię magazynową po rozpisaniu prognoz rocznych na miesiące za pomocą współczynników sezonowości

LATA	2005	2006	2007	2008	2009
STYCZEŃ	550	623	697	770	843
LUTY	1075	1218	1362	1505	1648
MARZEC	1225	1388	1552	1715	1878
KWIECIEŃ	1025	1162	1298	1435	1572
MAJ	1775	2012	2248	2485	2722
CZERWIEC	2025	2295	2565	2835	3105
LIPIEC	1900	2153	2407	2660	2913
SIERPIEŃ	1675	1898	2122	2345	2568
WRZESIEŃ	1225	1388	1552	1715	1878
PAŹDZIERNIK	1025	1162	1298	1435	1572
LISTOPAD	875	992	1108	1225	1342
GRUDZIEŃ	625	708	792	875	958

KROK 3 Ustalenie wariantu bazowego. Wariantem tym może być scenariusz, w którym budujemy magazyn pokrywający najwyższe miesięczne zapotrzebowanie ostatniego roku branego do rozliczenia (czerwiec 2009). Może to być też scenariusz, w którym nie budujemy własnego magazynu i wszystkie potrzeby związane z powierzchnią magazynową pokrywamy korzystając z powierzchni magazynów obcych.

W opracowaniu za bazowy wybrano scenariusz drugi. Istotną informacją wydaje się fakt, że koszt budowy magazynu własnego składa się z części stałej 1000000, niezależnej od wielkości obiektu oraz części zmiennej, gdzie koszt wybudowanie 1 m² wynosi 1200 PLN, a utrzymanie jednego m² przez miesiąc wynosi 8 PLN.

Tab.4. Dane wejściowe dla kalkulacji kosztów scenariusza bazowego

Magazyn własny	stawka własny m ² / miesiąc	stawka obcy m ² / miesiąc
0	0	35

Tab.5. Koszty utrzymania powierzchni magazynowej dla wariantu bazowego

LATA	2005	2006	2007	2008	2009
STYCZEŃ	19 250 zł	21 817 zł	24 383 zł	26 950 zł	29 517 zł
LUTY	37 625 zł	42 642 zł	47 658 zł	52 675 zł	57 692 zł
MARZEC	42 875 zł	48 592 zł	54 308 zł	60 025 zł	65 742 zł
KWIECIEŃ	35 875 zł	40 658 zł	45 442 zł	50 225 zł	55 008 zł
MAJ	62 125 zł	70 408 zł	78 692 zł	86 975 zł	95 258 zł
CZERWIEC	70 875 zł	80 325 zł	89 775 zł	99 225 zł	108 675 zł

LIPIEC	66 500 zł	75 367 zł	84 233 zł	93 100 zł	101 967 zł	
SIERPIEŃ	58 625 zł	66 442 zł	74 258 zł	82 075 zł	89 892 zł	
WRZESIEŃ	42 875 zł	48 592 zł	54 308 zł	60 025 zł	65 742 zł	
PAŹDZIERNIK	35 875 zł	40 658 zł	45 442 zł	50 225 zł	55 008 zł	
LISTOPAD	30 625 zł	34 708 zł	38 792 zł	42 875 zł	46 958 zł	
GRUDZIEŃ	21 875 zł	24 792 zł	27 708 zł	30 625 zł	33 542 zł	Ogółem
Razem	527 005 zł	597 006 zł	667 007 zł	737 008 zł	807 009 zł	3 335 035 zł

KROK 4 Parametryzacja problemu polega na określeniu reguł, według jakich narzędzie optymalizujące powinno i będzie dochodziło do rozwiązania. Celem optymalizacji jest takie dobranie wielkości magazynu własnego w stosunku do magazynu obcego, by łączne koszty były minimalizowane. Zatem algorytm w kolejnych iteracjach będzie podstawiał wartości nieujemne całkowite w komórce zatytułowanej „powierzchnia składowa magazynu własnego” i sprawdzał koszty danego inwariantu. Koszty będą wyliczane na bazie stawek za metr kwadratowy według wzoru nr 1

$$STm^2 = (((Pmw \cdot km^2) + ks) / ((Pmw \cdot Okr \cdot 12))) + keks$$

gdzie:

STm^2 – stawka za metr kwadratowy na miesiąc,

Pmw – powierzchnia magazynu własnego,

km – koszt jednostkowy związany z wybudowaniem każdego kolejnego m^2 ,

ks – koszt stały,

Okr – okres życia inwestycji (często okres amortyzacji),

$keks$ – koszty eksploatacji związane z jednym m^2 .

KROK 5 Uruchomienie modelu

Tab.6. Parametry wariantu optymalizującego zaangażowanie we własną i wynajmowaną powierzchnię magazynową minimalizujące koszty

Magazyn własny	stawka własny m^2 / miesiąc	stawka obcy m^2 / miesiąc
1388	26	35

Tab.7. Miesiące oraz wielkość powierzchni dodatkowo wynajmowanej przy 1388 m² powierzchni własnej

LATA	2005	2006	2007	2008	2009
STYCZEŃ	0	0	0	0	0
LUTY	0	0	0	117	260
MARZEC	0	0	164	327	490
KWIECIEŃ	0	0	0	47	184
MAJ	387	624	860	1097	1334
CZERWIEC	637	907	1177	1447	1717
LIPIEC	512	765	1019	1272	1525
SIERPIEŃ	287	510	734	957	1180
WRZESIEŃ	0	0	164	327	490
PAŹDZIERNIK	0	0	0	47	184
LISTOPAD	0	0	0	0	0
GRUDZIEŃ	0	0	0	0	0

Tab. 8. Koszty dla wariantu optymalnego przy 1388 m²

LATA	2005	2006	2007	2008	2009	
STYCZEŃ	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	
LUTY	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	39 880 zł	44 897 zł	
MARZEC	35 785 zł	35 797 zł	41 514 zł	47 230 zł	52 947 zł	
KWIECIEŃ	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	37 430 zł	42 214 zł	
MAJ	49 330 zł	57 614 zł	65 897 zł	74 180 zł	82 464 zł	
CZERWIEC	58 080 zł	67 530 zł	76 980 zł	86 430 zł	95 880 zł	
LIPIEC	53 705 zł	62 572 zł	71 439 zł	80 305 zł	89 172 zł	
SIERPIEŃ	45 830 zł	53 647 zł	61 464 zł	69 280 zł	77 097 zł	
WRZESIEŃ	35 785 zł	35 797 zł	41 514 zł	47 230 zł	52 947 zł	
PAŹDZIERNIK	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	37 430 zł	42 214 zł	
LISTOPAD	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	
GRUDZIEŃ	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	35 785 zł	Ogółem
Razem	495 236 zł	529 677 zł	575 528 zł	628 764 zł	689 198 zł	2 918 402 zł

Podsumowanie

Okazuje się, że przy zachowaniu danych założonych reguł i wartości poszczególnych kosztów oraz innych parametrów najlepiej utrzymywać około 1388 m², co daje łączne koszty (wraz ze wspomaganiami się w okresach zwyżek magazynem obcym) na poziomie 2 918 402 PLN.

Marek Gubała, ILiM