

ANNA ĆWIAKAŁA-MAŁYS
WIOLETTA NOWAK

Uniwersytet Wrocławski

SPRZEDAŻ PONIŻEJ KOSZTU WŁASNEGO W PRZEDSIĘBIORSTWIE WIELOASORTYMENTOWYM

WPROWADZENIE

Z ekonomicznego punktu widzenia sprzedaż poniżej kosztu własnego produkcji wydaje się nieracjonalna. Jednak istnieją przesłanki, które stanowią wyjaśnienie takiego działania. Na przykład wydanie produktu w formie tzw. gratisu celem reklamy produktu, zaistnienia na rynku czy oceny konsumenckiej.

W warunkach gospodarki rynkowej sprzedaż poniżej kosztów w przedsiębiorstwie wytwarzającym jeden produkt oznacza dla niego straty. Jeśli przedsiębiorstwo produkuje więcej niż jeden asortyment, wtedy teoretycznie istnieje możliwość uzyskania przez nie dodatniego wyniku finansowego, gdy sprzedaje wybrany asortyment poniżej jego jednostkowego kosztu zmiennego. W tym przypadku wynik jest uzależniony od wysokości zysku wygenerowanego przez pozostałe asortymenty.

W niniejszym artykule przeprowadza się analizę warunków, jakie muszą zostać spełnione w przedsiębiorstwie wieloasortymentowym, aby osiągnęło ono zadane tempo zmian zysku, przy założeniu, że jednostkowa cena jednego z asortymentów jest krotnością jego jednostkowego kosztu zmiennego. Założenie to pozwala badać warunki umożliwiające uzyskanie zadanego tempa zmian zysku w trzech przypadkach, tzn. gdy jednostkowa cena wybranego asortymentu jest niższa lub wyższa od jego jednostkowego kosztu zmiennego albo mu równa.

Ponadto przyjmuje się, że czynniki determinujące zysk, do których należą wolumeny sprzedaży poszczególnych asortymentów, ich jednostkowe ceny i jednostkowe koszty zmienne, a także koszt stały przedsiębiorstwa, mogą zmieniać się według stałych stóp. Spośród wymienionych czynników przedsiębiorstwo w dużej mierze ma wpływ na wielkość produkcji. W związku z tym, w artykule pokazuje się relację między stopami (poziomami) sprzedaży produkowanych asortymentów gwarantującą przedsiębiorstwu wieloasortymentowemu uzyskanie

zakładanego tempa zmian zysku, gdy cena wybranego asortymentu jest niższa lub wyższa od jego jednostkowego kosztu zmiennego albo mu równa.

W modelu zakłada się, że wolumen sprzedaży danego asortymentu jest równy wolumenowi jego produkcji. Innymi słowy, przedsiębiorstwo sprzedaje całą swoją produkcję.

Analizę zagadnienia rozpoczyna się od przypadku przedsiębiorstwa produkującego dwa asortymenty, a następnie uogólnia na przypadek n asortymentów.

PRODUKCJA DWÓCH ASORTYMENTÓW

Zysk przedsiębiorstwa, które produkuje (sprzedaje) dwa asortymenty, liczy się w następujący sposób:

$$(1) \quad Z = \sum_{i=1}^n (S_i - Kz_i) - K_s,$$

gdzie

$$(2) \quad S_i = p_i \cdot q_i - \text{przychód ze sprzedaży } i\text{-tego asortymentu } (i = 1, 2),$$

$$(3) \quad Kz_i = kz_i \cdot q_i - \text{koszt zmienny } i\text{-tego asortymentu,}$$

K_s – koszt stały przedsiębiorstwa, p_i – jednostkowa cena sprzedaży i -tego asortymentu, kz_i – jednostkowy koszt zmienny i -tego asortymentu, q_i – wolumen sprzedaży (produkcji) i -tego asortymentu.

Przy założeniu, że wszystkie wielkości mogą zmieniać się według stałych stop, zysk przedsiębiorstwa produkującego dwa asortymenty wynosi:

$$(4) \quad Z_z = \sum_{i=1}^2 (S_i (1 + d_{pi}) - Kz_i (1 + d_{kzi})) (1 + d_{qi}) - K_s (1 + d_{Ks}),$$

gdzie d_{qi} – stopa zmiany¹ wolumenu sprzedaży i -tego asortymentu, d_{pi} – stopa zmiany jednostkowej ceny sprzedaży i -tego asortymentu, d_{kzi} – stopa zmiany jednostkowego kosztu zmiennego i -tego asortymentu, d_{Ks} – stopa zmiany kosztu stałego, pozostałe oznaczenia, jak wcześniej.

Tempo zmiany zysku w przedsiębiorstwie wyznacza się na podstawie

$$(5) \quad d_z = \frac{Z_z - Z}{Z}.$$

Z równań (1) i (4) wynika, że na tempo (5) mają wpływ różne czynniki. Innymi słowy, zadane tempo zmiany zysku można uzyskać przy różnym poziomie stop zmian czynników określających zysk².

¹ Jeśli $d_{qi} > 0$ ($d_{qi} < 0$), to mówi się o stopie wzrostu (spadku).

² A. Cwiąkała-Małys, W. Nowak, *Uogólniona analiza wrażliwości zysku w przedsiębiorstwie produkującym n-asortymentów*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2007, nr 2, s. 5–14; A. Cwiąkała-

Na przykład przedsiębiorstwo osiągnie zadane tempo d_z , jeśli stopy zmian sprzedaży pierwszego i drugiego asortymentu spełniają równość

$$(6) \quad d_{q1} = \alpha \cdot d_{q2} + \beta,$$

gdzie

$$(7) \quad \alpha = -\frac{S_2(1+d_{p2}) - Kz_2(1+d_{kz2})}{S_1(1+d_{p1}) - Kz_1(1+d_{kz1})},$$

$$(8) \quad \beta = \frac{S_1 d_{p1} - S_2 d_{p2} + Kz_1 \cdot d_{kz1} + Kz_2 \cdot d_{kz2} + K_s \cdot d_{Ks} + Z \cdot d_z}{S_1(1+d_{p1}) - Kz_1(1+d_{kz1})},$$

przy czym wszystkie oznaczenia jak wcześniej.

Równanie (6) określa związek między stopami sprzedaży pierwszego i drugiego asortymentu dla ustalonych stóp zmian jednostkowych cen i jednostkowych kosztów zmiennych obu asortymentów oraz stopy zmiany kosztu stałego przedsiębiorstwa.

Można je wykorzystać w celu uzyskania odpowiedzi na pytanie o związek między stopami sprzedaży pierwszego i drugiego asortymentu, gdy przedsiębiorstwo zamierza osiągnąć zadane tempo zmian zysku d_z , przy czym jednostkowa cena drugiego asortymentu jest krotnością jego jednostkowego kosztu zmiennego.

By uzyskać powyższą odpowiedź, należy przyjąć, że jednostkowa cena drugiego asortymentu jest powiązana z jednostkowym kosztem zmiennym w następujący sposób:

$$(9) \quad p_2(1+d_{p2}) = \omega_2 \cdot kz_2(1+d_{kz2}), \quad \omega_2 \geq 0.$$

W zależności od wartości ω_2 , warunek (9) zawiera w sobie szczególne przypadki. Jeśli

- $\omega_2 = 0$ – jednostkowa cena drugiego asortymentu wynosi 0, czyli asortyment ten może zostać np. rozdany;
- $\omega_2 \in (0, 1)$ – cena drugiego asortymentu jest niższa od jego jednostkowego kosztu zmiennego;
- $\omega_2 = 1$ – drugi asortymentu jest sprzedawany według jednostkowego kosztu zmiennego;
- $\omega_2 > 1$ – jednostkowa cena drugiego asortymentu przewyższa jego jednostkowy koszt zmienny.

Po uwzględnieniu warunku (9) związek między stopami sprzedaży pierwszego i drugiego asortymentu ma postać

$$(10) \quad d_{q1} = \alpha' \cdot d_{q2} + \beta',$$

-Małys, W. Nowak, *Realizacja zadanego tempa zmian zysku w przedsiębiorstwie wieloasortymentowym*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2007, 41 (97), s. 49–66.

gdzie:

$$(11) \quad \alpha' = \frac{(1 - \omega_2)Kz_2(1 + d_{kz2})}{S_1(1 + d_{p1}) - Kz_1(1 + d_{kz1})},$$

$$(12) \quad \beta' = \frac{S_2 - S_1d_{p1} - \omega_2Kz_2(1 + d_{kz2}) + Kz_1 \cdot d_{kz1} + Kz_2 \cdot d_{kz2} + K_s \cdot d_{Ks} + Z \cdot d_z}{S_1(1 + d_{p1}) - Kz_1(1 + d_{kz1})},$$

przy czym wszystkie oznaczenia jak wcześniej.

Jeśli nastąpiła jednorazowa zmiana jednostkowej ceny i jednostkowego kosztu zmiennego pierwszego asortymentu, jednostkowego kosztu zmiennego drugiego asortymentu oraz jednorazowa zmiana kosztu stałego przedsiębiorstwa, to wzór (10) umożliwia określenie stóp (lub poziomów wolumenu) sprzedaży obu asortymentów, dla których przedsiębiorstwo osiąga zadane tempo zmian zysku, przy ustalonym z góry związku między jednostkową ceną i jednostkowym kosztem zmiennym drugiego asortymentu.

Możliwość praktycznego wykorzystania zaprezentowanych rozważań ilustruje poniższy przykład.

Przykład

Celem przykładu jest pokazanie związku między stopami zmian popytu na pierwszy i drugi asortyment, jeśli przedsiębiorstwo zakłada osiągnięcie zadanego tempa zmian zysku oraz przyjmuje określoną relację jednostkowej ceny drugiego asortymentu do jego jednostkowego kosztu zmiennego.

Początkowa charakterystyka hipotetycznego przedsiębiorstwa produkującego dwa asortymenty jest przedstawiona w tab. 1.

Tabela 1. Dane opisujące warunki początkowe w przedsiębiorstwie produkującym dwa asortymenty

Wyszczególnienie	Pierwszy asortyment	Drugi asortyment
Wolumen sprzedaży (szt.) (q_i)	12 000	10 000
Jednostkowa cena (zł/szt.) (p_i)	14	5
Jednostkowy koszt zmienny (zł/szt.) (kz_i)	11	4
Wartość sprzedaży (zł) (S_i)	168 000	50 000
Koszt zmienny (zł) (Kz_i)	132 000	40 000
Marża brutto (zł) (M_i)	36 000	10 000
Koszt stały (zł) (K_s)	40 000	
Zysk (zł) (Z)	6000	

Źródło: opracowanie własne.

W celu zbadania wcześniej określonego związku między stopami zmian popytu na pierwszy i drugi asortyment przyjmuje się, że w przypadku pierwszego asortymentu następuje jednorazowy wzrost jednostkowej ceny o 3% i jednost-

kowego kosztu zmiennego o 5%. Zakłada się również 3-procentowy wzrost jednostkowego kosztu zmiennego drugiego asortymentu oraz 2,5-procentowy wzrost kosztu stałego przedsiębiorstwa.

W przykładzie wybiera się charakterystyczne poziomy tempa zmian zysku, tzn.: $d_z = -1$ (100-procentowy spadek zysku), $d_z = 0$ (poziom zysku nie zmienia się, mimo zmian czynników go determinujących) i $d_z = 1$ (zysk przedsiębiorstwa zwiększa się o 100%).

Obliczenia przedstawia się dla czterech różnych relacji jednostkowej ceny drugiego asortymentu do jego jednostkowego kosztu zmiennego, tzn. dla: $\omega_2 = 0$ (cena drugiego asortymentu wynosi 0), $\omega_2 = 0,5$ (cena drugiego asortymentu w połowie pokrywa jego jednostkowy koszt zmienny), $\omega_2 = 1$ (jednostkowa marża dla drugiego asortymentu jest zerowa – cena jest równa jednostkowemu kosztowi zmiennemu) i $\omega_2 = 1,5$ (cena przewyższa o 50% jednostkowy koszt zmienny).

Dla stopy wzrostu jednostkowego kosztu zmiennego drugiego asortymentu $d_{kz2} = 0,03$ oraz wybranych relacji jednostkowej ceny drugiego asortymentu do jego jednostkowego kosztu zmiennego, stopy zmian i poziomy ceny tego asortymentu oraz odpowiednie jednostkowe marże zawiera tab. 2.

Tabela 2. Stopy zmiany ceny drugiego asortymentu, odpowiadające im poziomy cen i jednostkowe marże

Wyszczególnienie	Stopa zmiany ceny drugiego asortymentu d_{p2}	Jednostkowa cena drugiego asortymentu $(1 + d_{p2}) p_2$	Jednostkowa marża drugiego asortymentu $(1 + d_{p2}) p_2 - (1 + d_{kz2}) k z_2$
$\omega_2 = 0$	-1	0	-4,12
$\omega_2 = 0,5$	-0,588	2,06	-2,06
$\omega_2 = 1$	-0,176	4,12	0
$\omega_2 = 1,5$	0,236	6,18	2,06

Źródło: opracowanie własne.

Z tabeli 2 wynika, że jednostkowa cena drugiego asortymentu może obniżyć się o 58,8%, tak by w połowie pokryła jednostkowy koszt zmienny tegoż asortymentu. Będzie równa jednostkowemu kosztowi zmiennemu, jeśli obniży się o 17,6%. Jeśli jednostkowy koszt zmienny drugiego asortymentu ukształtuje się na poziomie 4,12 zł/szt. (wzrośnie o 3%), wtedy jego jednostkowa cena musi osiągnąć poziom 6,18 zł/szt. (tzn. wzrosnąć o 23,6%), by $\omega_2 = 1,5$.

Związek między stopami zmian sprzedaży pierwszego i drugiego asortymentu jest określony za pomocą równania (10). Dla przyjętych w przykładzie początkowych założeń i stóp zmian: $d_{p1} = 0,03$, $d_{kz1} = 0,05$, $d_{kz2} = 0,03$, $d_{Ks} = 0,025$, wartości współczynnika α' i wyrazu wolnego β' są zawarte w tab. 3.

Rozważane przedsiębiorstwo, rozdając drugi asortyment (w formie tzw. gratisów), nie ponosi strat, pod warunkiem że między stopami zmian popytu na pierwszy i drugi asortyment zachodzi związek postaci $d_{q1} = 1,196d_{q2} + 1,387$.

Tabela 3. Wartości współczynnika α' i wyrazu wolnego β'

Wyszczególnienie	$d_z = -1$ (próg rentowności)		$d_z = 0$		$d_z = 1$	
	α'	β'	α'	β'	α'	β'
$\omega_2 = 0$	1,196283	1,38676	1,196283	1,560976	1,196283	1,735192
$\omega_2 = 0,5$	0,598142	0,788618	0,598142	0,962834	0,598142	1,13705
$\omega_2 = 1$	0	0,190476	0	0,364692	0	0,538908
$\omega_2 = 1,5$	-0,59814	-0,40767	-0,59814	-0,23345	-0,59814	-0,05923

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4. Stopy zmian i poziomy popytu na pierwszy asortyment, gdy $dq_2 = 0,5$

Wyszczególnienie	$d_z = -1$ (próg rentowności)		$d_z = 0$		$d_z = 1$	
	d_{q_1}	$(1 + d_{q_1}) q_1$	d_{q_1}	$(1 + d_{q_1}) q_1$	d_{q_1}	$(1 + d_{q_1}) q_1$
$\omega_2 = 0$	1,9849	35 819	2,159117	37 909	2,33(3)	40 000
$\omega_2 = 0,5$	1,087689	25 052	1,261905	27 143	1,436121	29 233
$\omega_2 = 1$	0,190476	14 286	0,364692	16 376	0,538908	18 467
$\omega_2 = 1,5$	-0,70674	3519	-0,53252	5610	-0,3583	7700

Źródło: opracowanie własne.

Jeśli cena drugiego asortymentu stanowi 50% jego jednostkowego kosztu zmiennego, to przedsiębiorstwo osiąga popytowy próg rentowności, jeśli $d_{q1} = 0,598d_{q2} + 0,789$. W przypadku, gdy jednostkowa cena drugiego asortymentu jest równa jego jednostkowemu kosztowi zmiennemu, wtedy wzrost sprzedaży pierwszego asortymentu o 19% gwarantuje przedsiębiorstwu osiągnięcie progu rentowności. W warunkach progu rentowności między poszczególnymi stopami zmian sprzedaży zachodzi związek $d_{q1} = -0,598d_{q2} - 0,408$, gdy jednostkowa cena drugiego asortymentu jest o 50% większa od jego jednostkowego kosztu zmiennego.

Jeśli wolumen sprzedaży drugiego asortymentu np. wzrośnie o 50%, to stopy zmian i poziomy popytu na pierwszy asortyment przedstawia tab. 4.

Przedsiębiorstwo nie poniesie strat, rozdając w formie tzw. gratisów drugi asortyment, pod warunkiem że popyt na pierwszy asortyment wzrośnie o 198,49%, czyli ukształtuje się na poziomie 35 918 szt. Sprzedaż 15 000 szt. drugiego asortymentu po cenie 2,06 zł/szt. zagwarantuje mu próg rentowności, jeśli popyt na pierwszy asortyment wyniesie 25 052 szt. Gdy przedsiębiorstwo sprzeda 15 000 szt. drugiego asortymentu po cenie 6,18 zł/szt., to próg rentowności zapewni mu sprzedaż pierwszego asortymentu na poziomie 3519 szt. Innymi słowy przychody ze sprzedaży obu asortymentów pokryją koszty całkowite przedsiębiorstwa, nawet gdy popyt na pierwszy asortyment obniży się o 70,674%.

Przy określonym popycie na drugi asortyment i danej relacji jego jednostkowej ceny do jednostkowego kosztu zmiennego, przedsiębiorstwo osiągnie tym wyższy poziom zysku, im więcej sprzeda pierwszego asortymentu.

Zaprezentowane rozważania można uogólnić na przypadek n asortymentów. Jednak analiza zagadnienia dotyczącego osiągnięcia zadanego tempa zmian zysku, przy założeniu, że wszystkie czynniki determinujące zysk mogą zmieniać się według stałych stóp oraz cena jednego z asortymentów jest krotnością jego jednostkowego kosztu w przypadku produkcji n asortymentów jest znacznie bardziej złożona. Wraz ze wzrostem liczby asortymentów rośnie liczba różnych kombinacji stóp sprzedaży poszczególnych asortymentów pozwalających uzyskać zadane tempo zmiany zysku.

PRODUKCJA N ASORTYMENTÓW

W przedsiębiorstwie n -asortymentowym tempo zmian zysku jest liczone według (5), przy czym:

$$(13) \quad Z = \sum_{i=1}^n (S_i - Kz_i) - K_s,$$

$$(14) \quad Z_z = \sum_{i=1}^n (S_i(1 + d_{pi}) - Kz_i(1 + d_{kzi})) (1 + d_{qi}) - K_s(1 + d_{Ks}),$$

wszystkie oznaczenia jak wcześniej.

Jeśli przyjmie się, że jednostkowa cena n -tego asortymentu jest krotnością jego jednostkowego kosztu zmiennego

$$(15) \quad \omega_n = \frac{p_n (1 + d_{pn})}{kz_n (1 + d_{kzn})},$$

to związek między stopami sprzedaży poszczególnych asortymentów w przedsiębiorstwie, które osiąga tempo d_z , jest następujący

$$(16) \quad \sum_{i=1}^{n-1} v_i \cdot d_{qi} + v_n \cdot d_{qn} = \mu,$$

gdzie:

$$(17) \quad v_i = S_i (1 + d_{pi}) - Kz_i (1 + d_{kzi}), \quad i = 1, \dots, n-1,$$

$$(18) \quad v_n = (\omega_n - 1) Kz_n (1 + d_{kzn}),$$

$$(19) \quad \mu = S_n - \sum_{i=1}^{n-1} (S_i \cdot d_{pi} - Kz_i \cdot d_{kzi}) - \omega_n \cdot Kz_n (1 + d_{kzn}) + Kz_n \cdot d_{kzn} + K_s \cdot d_{Ks} + Z \cdot d_z.$$

W (16) zakłada się określone tempa zmian jednostkowych cen $n-1$ asortymentów, jednostkowych kosztów zmiennych wszystkich asortymentów oraz kosztu stałego przedsiębiorstwa.

W przedsiębiorstwie wieloasortymentowym osiągnięcie zadanego tempa zmian zysku d_z , przy ustalonym z góry związku między jednostkową ceną i jednostkowym kosztem zmiennym n -tego asortymentu, jest możliwe przy różnych kombinacjach wartości stóp zmian wolumenów sprzedaży poszczególnych asortymentów. Z (16) wynika, że im więcej asortymentów produkuje przedsiębiorstwo, tym jest łatwiej straty ze sprzedaży jednego z nich zrekomensować przychodami ze sprzedaży innych.

PODSUMOWANIE

W warunkach gospodarki rynkowej przedsiębiorstwa są zmuszone do ciągłego konkurowania między sobą. Jednym ze sposobów walki konkurencyjnej może być sprzedaż produktu po cenie równej jednostkowemu kosztowi zmiennemu czy też od niego niższej. Sprzedaż danego asortymentu poniżej poziomu jego jednostkowego kosztu zmiennego oznacza dla przedsiębiorstwa straty. Jednak w przypadku przedsiębiorstwa wieloasortymentowego mogą one zostać zrekomensowane w wyniku sprzedaży pozostałych asortymentów.

Odpowiednia liniowa kombinacja stóp sprzedaży poszczególnych asortymentów umożliwia przedsiębiorstwu wieloasortymentowemu osiągnięcie zadanego tempa zmian zysku, a w skrajnym przypadku progu rentowności.