

تجزیه و تحلیل هزینه، فعالیت و سود (CVP):

تجزیه و تحلیل هزینه فعالیت و سود یکی از مهم‌ترین ابزارهای تحلیلی برای تصمیم‌گیری مدیران در راستای برنامه‌ریزی‌های سود آور می‌باشد. تجزیه و تحلیل هزینه، حجم فعالیت و سود، تغییرات در هزینه‌ها و به تبع آن تغییرات در خود را نسبت به تغییرات در حجم فعالیت و قیمت فروش و برعکس مورد بررسی قرار می‌دهد. جهت بررسی رابطه هزینه‌ها با حجم فعالیت و سود در مرحله اول باید هزینه‌ها را به سه گروه زیر تقسیم نمود:

۱. **هزینه‌های متغیر:** هزینه‌هایی هستند که مبلغ کل آنها با تغییرات حجم فعالیت رابطه مستقیم دارد و تغییر می‌کنند، اما نرخ آنها ثابت است. هزینه‌هایی که در این گروه قرار می‌گیرند عبارتند از مواد مستقیم، دستمزد مستقیم، سربار متغیر ساخت (مانند مواد غیر مستقیم و دستمزد غیر مستقیم) و هزینه‌های متغیر اداری و فروش می‌باشد.
۲. **هزینه‌های ثابت:** هزینه‌های هستند که مبلغ کل آنها با تغییرات حجم فعالیت، ثابت می‌ماند، اما نرخ آنها در یک دامنه مربوط متغیر است و رابطه آن با هم فعالیت معکوس است. در این گروه هزینه‌های سربار ثابت (مانند هزینه اجاره، استهلاک ساختمان کارخانه و بیمه) و هزینه‌های ثابت اداری و فروش قرار دارد.
۳. **هزینه‌های مختلط:** هزینه‌های هستند که بخشی از آن متغیر و بخش دیگر آن ثابت است. هزینه‌هایی همچون آب و برق و تلفن نمونه‌هایی از این گروه می‌باشند.

نکته: در تجزیه و تحلیل هزینه، حجم فعالیت و سود، هزینه‌های مختلط باید به متغیر و ثابت تفکیک شده و بخش متغیر آن به هزینه‌های متغیر و بخش ثابت آن و هزینه‌های ثابت اضافه شود.

تجزیه و تحلیل هزینه حجم فعالیت و سود بر مفروضات زیر استوار است:

- a. قیمت فروش هر واحد، هزینه‌های متغیر هر واحد و جمع هزینه‌های ثابت در یک دامنه مربوطه ثابت است.
- b. هزینه‌های ثابت و متغیر قابل تفکیک از یکدیگر می‌باشند.
- c. حجم تولید و فروش با هم برابر می‌باشد (موجودی اول دوره و پایان دوره با هم برابر می‌باشند).
- d. حجم تولید تنها عامل تغییرات در درآمد و هزینه‌ها می‌باشد.

علائم اختصاری کاربردی جهت تجزیه و تحلیل هزینه حجم فعالیت و سود

جهت تجزیه و تحلیل هزینه حجم فعالیت و سود می‌توان از علائم اختصاری زیر استفاده کرد:

تعداد فروش	Q	مبلغ فروش	S
تعداد فروش در نقطه سر به سر	Q_b	مبلغ فروش در نقطه سر به سر	S_b
قیمت فروش هر واحد	P	درآمد کل	TR
هزینه متوسط هر واحد	AC_u	هزینه کل	TC
هزینه متغیر هر واحد	VC_u	هزینه متغیر کل	TVC
هزینه ثابت هر واحد	FC_u	هزینه ثابت کل	TFC
حاشیه فروش هر واحد	CM_u	حاشیه فروش کل	TCM
(سود بعد از کسر مالیات) (سود خالص)	I	سود عملیاتی	I
تعداد حاشیه ایمنی	MS_Q	مبلغ حاشیه ایمنی	MS_S
نسبت حاشیه ایمنی	$MS\%$	نسبت حاشیه فروش	$CM\%$
مالیات	T	نرخ مالیات	t
سود هر واحد	I_u	درجه اهرم عملیاتی	OL

حاشیه فروش (CM) و نسبت حاشیه فروش (CM%)

هزینه های متغیر با درآمد فروش رابطه مستقیم دارد و به فزونی درآمد فروش بر هزینه های متغیر ، حاشیه فروش و حاصل تقسیم حاشیه فروش به درآمد فروش را نسبت حاشیه فروش می گویند:

$$TCM = S - TVC \quad \text{حاشیه فروش کل}$$

$$CM_u = P - VC_u \quad \text{حاشیه فروش هر واحد}$$

$$\%CM = (S - TVC) \div S \quad \text{یا} \quad \%CM = (P - VC_u) \div P \quad \text{نسبت حاشیه فروش}$$

تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر

نقطه سر به سر سطحی از فروش است که در آن سطح، درآمد عملیاتی برابر با هزینه های عملیاتی می باشد. به عبارت دیگر نقطه سر به سر سطحی از فروش است که در آن سود و زیان عملیاتی صفر است.

برای محاسبه نقطه سر به سر می توان از معادله زیر استفاده کرد:

$$TR=TC \Rightarrow TR=TFC+TVC \Rightarrow P(Q) = TFC + VC_u(Q)$$

$$P(Q)-VC(Q)=TFC \Rightarrow Q(P-VC_u)=TFC$$

$$QB=TFC \div (P-VC_u) \quad \text{یا} \quad QB=TFC \div CM_u \quad \text{تعداد فروش در نقطه سر به سر}$$

برای محاسبه مبلغ فروش در نقطه سر به سر می توان در مخرج فرمول تعداد فروش در نقطه سر به سر به جای حاشیه فروش هر واحد از نسبت حاشیه فروش استفاده کرد.

$$S_b = TFC \div ((P-VC_u) \div P) \quad \text{یا} \quad S_b = TFC \div (\%CM) \quad \text{مبلغ فروش در نقطه سر به سر}$$

(مثال) اطلاعات زیر مربوط به شرکت لاله می باشد:

- ✓ تعداد فروش ۴۰۰۰ واحد
- ✓ قیمت فروش هر واحد ۵۰۰ ریال
- ✓ هزینه متغیر ساخت هر واحد ۲۵۰ ریال
- ✓ هزینه متغیر اداری و فروش هر واحد ۵۰ ریال
- ✓ هزینه سر بار ثابت ساخت ۳۵۰,۰۰۰ ریال
- ✓ هزینه ثابت اداری و فروش ۱۵۰,۰۰۰ ریال

مطلوب است محاسبه موارد زیر:

۱. تعداد و مبلغ فروش در نقطه سر به سر
۲. حاشیه فروش کل و حاشیه فروش هر واحد

۳. نسبت حاشیه فروش
 ۴. نسبت هزینه های متغیر به فروش
 ۵. سود عملیاتی

$$VCU \Rightarrow 250 + 50 = 300$$

$$TFC \Rightarrow 350,000 + 150,000 = 500,000$$

$$Q_b \Rightarrow 500,000 \div (500 - 300) = 2,500 \quad \text{تعداد فروش در نقطه سر به سر}$$

$$S_b \Rightarrow 2,500 \times 500 = 1,250,000 \quad \text{مبلغ فروش در نقطه سر به سر}$$

$$CM_u \Rightarrow 500 - 300 = 200 \quad \text{حاشیه فروش هر واحد}$$

$$TCM = Q \cdot CM_u \Rightarrow 4,000 \times 200 = 800,000 \quad \text{حاشیه فروش کل}$$

$$\%CM = (P - VC_u) \div P \quad \text{یا} \quad \%CM = (TR - TVC) \div TR \quad \text{یا} \quad \%CM = 1 - (VC_u \div P)$$

$$\%CM = (500 - 300) \div 500 = \%40$$

$$\%VC = \%100 - \%CM \Rightarrow \%VC \Rightarrow \%100 - \%40 = \%60$$

$$I = S - (TVC + TFC) \Rightarrow I = Q \cdot P - [TFC + (VC_u \cdot Q)]$$

$$(4,000 \times 500) - [500,000 + (300 \times 4,000)] = 300,000$$

نکته) برای به دست آوردن مبلغ فروش در نقطه سر به سر از فرمول زیر نیز می توان استفاده نمود:

$$SB = TFC \div \%CM \Rightarrow SB \Rightarrow 500,000 \div \%40 = 1,250,000$$

$$TCM = TFC$$

نکته) در نقطه سر به سر، حاشیه فروش کل برابر با هزینه ثابت کل می باشد:

$$(2,500 \times 200) = 500,000$$

بنابراین بعد از نقطه سر به سر، شرکت به ازای هر واحد فروش به اندازه حاشیه فروش هر واحد سود خواهد داشت.

نکته) گاهی اوقات ممکن است هزینه های ثابت تا سطحی از تولید، یک مبلغ بوده و از آن سطح بالاتر، مبلغ هزینه های ثابت نیز افزایش یابد. در این صورت از فرمول زیر جهت محاسبه نقطه سر به سر استفاده میشود:

$$(Q^1 \times CM_{u1}) + (Q^2 \times CM_{u2}) + \dots = TFC$$

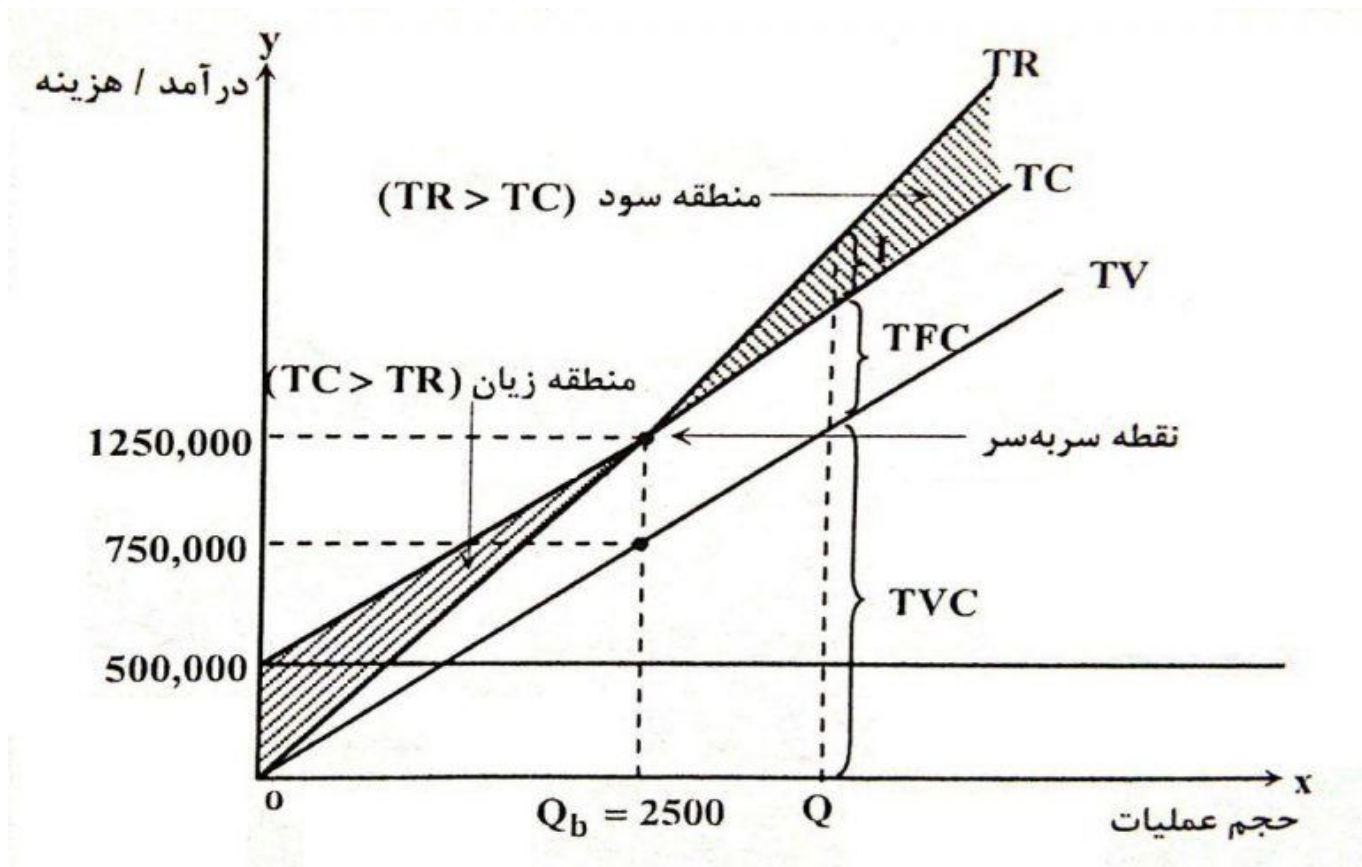
تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر به روش ترسیمی

برای تجزیه و تحلیل. سر به سر به روش ترسیمی می‌توان از سه سطح نمودار بشرح زیر استفاده کرد:

۱ - نمودار درآمد و هزینه کل (نقطه سر به سر کل)

برای تعیین نقطه سر به سر از طریق رسم نمودار، به یک صفحه مختصات نیاز می‌باشد که محور حقیقی آن تعداد فروش و محور عمودی آن مبلغ درآمد و هزینه کل می‌باشد. در نمودار نقطه سر به سر، خطوط هزینه ثابت کل، هزینه متغیر کل، هزینه کل و درآمد ترسیم شده و از تلاقی خط درآمد کل با هزینه کل، نقطه سر به سر به دست می‌آید.

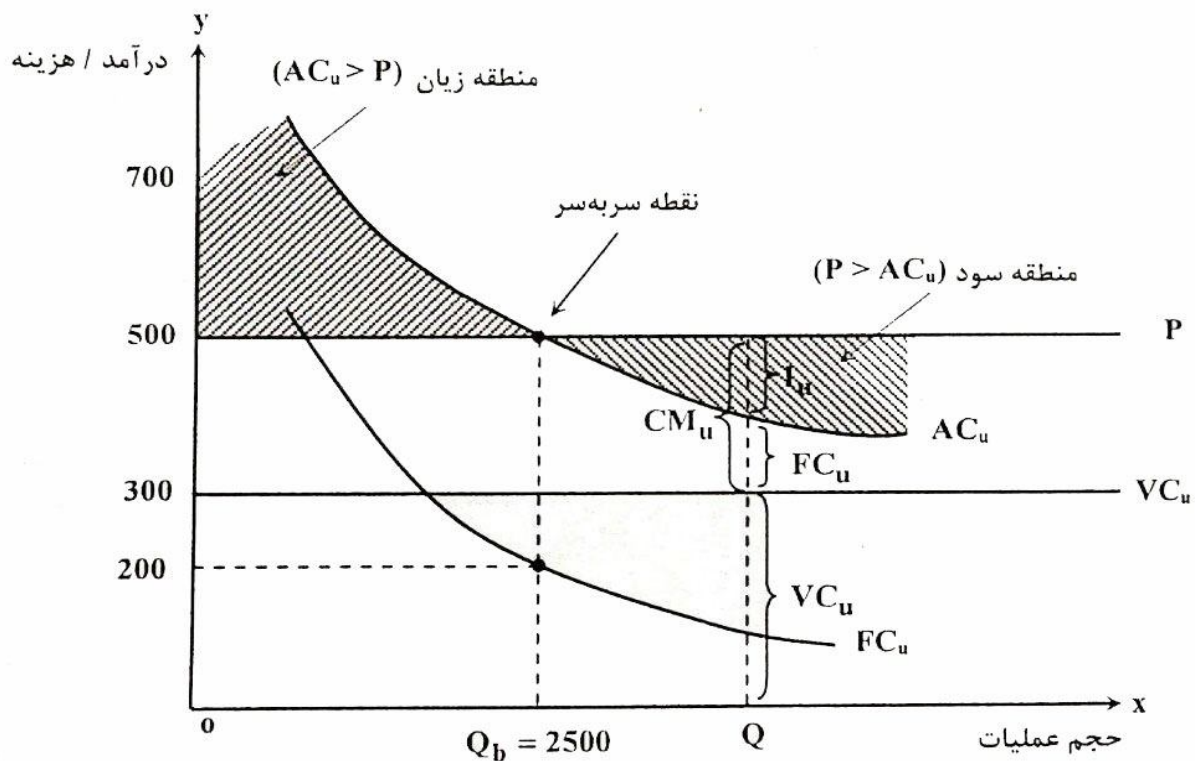
مثال) با در نظر گرفتن اطلاعات مثال بالا، مطلوب است ترسیم نمودار درآمد و هزینه کل



۲ - نمودار درآمد و هزینه هر واحد (نقطه سر به سر هر واحد)

برای تعیین نقطه سر به سر هر واحد از طریق رسم نمودار ، به یک صفحه مختصات نیاز می باشد که محور افقی آن تعداد فروش و محور عمودی آن مبلغ درآمد و هزینه هر واحد محصول می باشد. برای رسم نمودار نقطه سر به سر هر واحد خطوط هزینه ثابت هر واحد ، هزینه متغیر هر واحد ، متوسط هزینه هر واحد و قیمت فروش هر واحد نیاز می باشد و از تلاقی خط قیمت فروش هر واحد و متوسط هزینه هر واحد نقطه سر به سر هر واحد واقع به دست می آید.

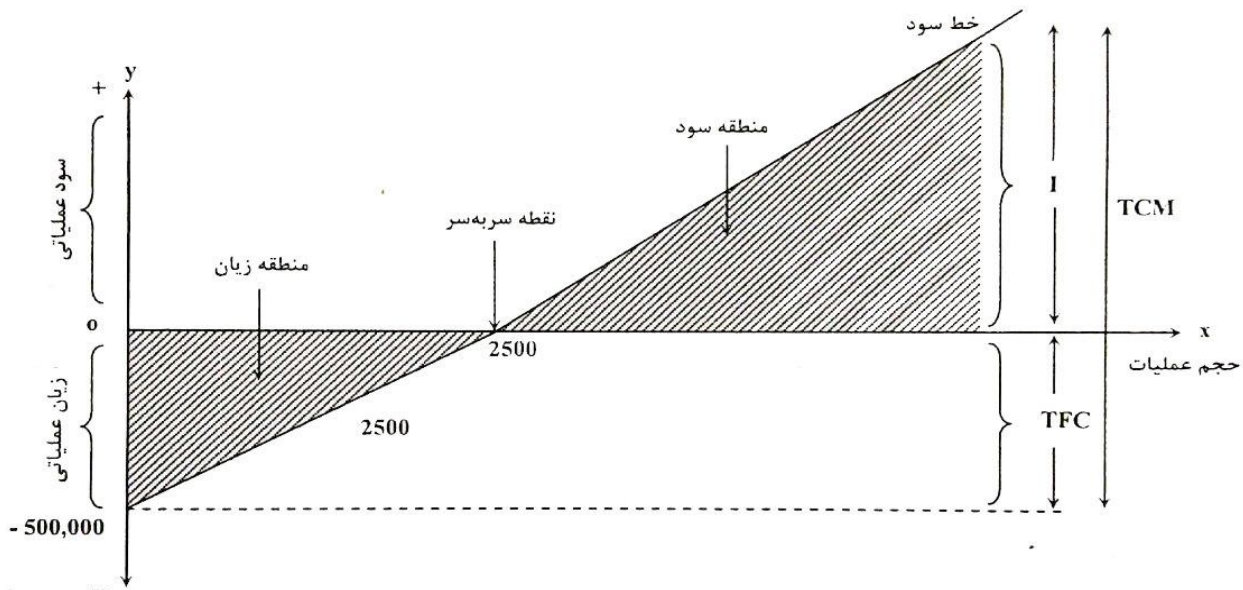
مثال (با در نظر گرفتن اطلاعات مثال بالا مطلوب است ترسیم نمودار درآمد و هزینه هر واحد:



۳ - نمودار حجم فعالیت و سود

در این نمودار می توان سود عملیاتی را که با تغییرات در حجم فعالیت بدست می آید ، محاسبه نمود. برای رسم نمودار حجم فعالیت و سود به یک صفحه مختصات نیاز است که محور حقوقی آن فروش (تعدادی یا ریالی) و محور عمودی سود و زیان عملیاتی می باشد. در نمودار حجم فعالیت و سود باید خط سود (حاشیه فروش هر واحد یا نسبت حاشیه فروش) ترسیم شده و از تلاقی خط سود با محور افقی. سر به سر مشخص می شود.

مثال) با در نظر گرفتن اطلاعات مثال بالا ، مطلوب است ترسیم نمودار حجم فعالیت و سود



نکته: در رابطه با نمودار حجم فعالیت و سود باید به دو نکته زیر توجه شود:

- در صورتیکه محور افقی تعداد فروش باشد خط سود بیانگر حاشیه فروش هر واحد $(P-VC_u)$ می باشد.
- در صورتی که محور افقی مبلغ فروش باشد ، خط سود بیانگر نسبت حاشیه فروش $((P \div (P-VC_u))$ می باشد.

میزان فروش لازم جهت کسب سود عملیاتی (قبل از کسر مالیات)

همان طور که قبلاً بیان کردیم در نقطه سر به سر حاشیه فروش کل برابر هزینه های ثابت می باشد ، بنابراین در فروش بالاتر از نقطه سر به سر دیگر هزینه های ثابت وجود نداشته و به ازای فروش هر واحد بالاتر از نقطه سر به سر معادل حاشیه فروش هر واحد ، سود عملیاتی که حذف می شود. در این حالت حاشیه فروش کل برابر با هزینه های ثابت به علاوه سود عملیاتی می شود.

$$TCM = TFC + I$$

برای محاسبه تعداد و مبلغ فروش جهت دستیابی به سود عملیاتی می توان از فرمول تعداد و مبلغ فروش در نقطه سر به سر استفاده کرد با این تفاوت که در صورت فرمول ، مبلغ سود عملیاتی باید با هزینه های ثابت جمع شود.

$$Q = (TFC + I) \div (P - VC_u) \quad \text{یا} \quad Q = (TFC + I) \div (CM_u) \quad \text{تعداد فروش جهت دستیابی به سود عملیاتی}$$

$$S = (TFC + I) \div ((P - VC) \div P) \quad \text{یا} \quad S = (TFC + I) \div \%CM \quad \text{مبلغ فروش جهت دستیابی به سود عملیاتی}$$

میزان فروش لازم جهت کسب سود خالص (بعد از کسر مالیات)

سود خالص، سود عملیاتی پس از کسر مالیات است. رابطه سود عملیاتی با سود خالص به صورت زیر می باشد:

$$I' = I \times (1-t) \Rightarrow I = I' \div (1-t)$$

برای محاسبه تعداد و مبلغ فروش جهت دستیابی به سود خالص می توان از فرمول تعداد و مبلغ فروش جهت کسب سود عملیاتی استفاده کرد با این تفاوت که در صورت فرمول به جای I از $I' \div (1-t)$ استفاده شود.

$$Q = (TFC + I' \div (1-t)) \div (P - VC_u) \quad \text{و یا} \quad Q = (TFC + (I' \div (1-t)) \div (CM_u))$$

تعداد فروش جهت دستیابی به سود خالص

$$S = (TFC + I' \div (1-t)) \div ((P - VC) \div P) \quad \text{و یا} \quad S = (TFC + (I' \div (1-t)) \div \%CM)$$

مبلغ فروش جهت دستیابی به سود خالص

حاشیه ایمنی (MS)

حاشیه ایمنی عبارت از مازاد فروش مورد انتظار یا فروش واقعی با فروش در نقطه سر به سر است. ایمنی میزان ریسک پذیری شرکت را مورد ارزیابی قرار می دهد. به این صورت که حاشیه ایمنی پایین به معنای ریسک بالا و حاشیه ایمنی بالا به معنای ریسک پایین می باشد. حاشیه ایمنی را می توان بر اساس تعداد و مبلغ به شرح زیر محاسبه کرد:

$$MS_q = Q - Q_b \quad \text{حاشیه ایمنی بر حسب تعداد}$$

$$MS_s = S - S_b \quad \text{حاشیه ایمنی بر حسب مبلغ}$$

حاشیه ایمنی را می توان به صورت نسبت حاشیه ایمنی نیز محاسبه نمود. نسبت حاشیه ایمنی ابزاری برای اندازه گیری می باشد. هر چه نسبت حاشیه ایمنی بزرگتر باشد، شرکت در وضعیت عمل خواهد بود و هر چه نسبت حاشیه ایمنی کمتر باشد، خطر رسیدن به سر به سر و حتی زیان بیشتر است. برای محاسبه حاشیه ایمنی می توان از فرمول های زیر استفاده کرد:

$$\%MS = (Q - Q_b) \div Q \quad \text{و یا} \quad \%MS = S - S_b$$

$$\%MS = S - (TFC - TVC) \div (S - TVC) \quad \text{و یا} \quad \%MS = I \div TCM$$

اختلاف نسبت حاشیه ایمنی و ۱۰۰٪، مکمل حاشیه ایمنی می گویند. مکمل حاشیه ایمنی سطحی از فعالیت است که در آن شرکت به وضعیت سر به سر می رسد. به عبارت دیگر مکمل حاشیه ایمنی بیانگر نقطه سر به سر می باشد.

اهرم عملیاتی (OL)

درجه اهرم عملیاتی، تغییرات سود را نسبت به تغییرات حجم فروش اندازه گیری می کند. به عبارت دیگر حساسیت سود نسبت به تغییرات در حجم فروش اندازه گیری میشود.

$$OL = (\Delta I \div I) \div (\Delta S \div S) = ((I_2 - I_1) \div I_1) \div ((S_2 \div S_1) \div (S_1))$$

درجه اهرم عملیاتی را از طریق فرمول های زیر نیز می توان محاسبه نمود:

$$OL = S - TVC \div (S - (TFC + TVC)) \quad \text{و یا} \quad OL = TCM \div I$$

همان طور که از فرمول اهرم عملیاتی مشخص است ، برای محاسبه اهرم عملیاتی می توان از معکوس فرمول نسبت حاشیه ایمنی استفاده کرد.

$$OL = 1 \div \%MS$$

$$\%MS = 1 \div \%OL$$

نقطه تعطیل بنگاه

تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر بیانگر حجم از فروش است که جمع درآمد عملیاتی برابر با جمع هزینه های عملیاتی می باشد. بنابراین در حجم فروش کمتر از نقطه سر به سر ، شرکت زیان خواهد داشت. حال سوال این است که اگر شرکت زیان داشته باشد باید شرکت را تعطیل نمود یا اینکه باید به فعالیت خود ادامه دهد؟

جواب این سوال در هزینه های ثابت نهفته است. بدین صورت که ابتدا باید هزینه های ثابت را به دو بخش هزینه های ثابت قابل اجتناب و غیرقابل اجتناب تقسیم نمود. هزینه های ثابت غیر قابل اجتناب ، هزینه های هستند که شرکت در کوتاه مدت نمی تواند آن ها را حذف کند (حتی با تعطیل کردن بنگاه). حال با توجه به تفکیک هزینه های ثابت می توان از فرمول زیر ، بی تفاوتی جهت ادامه فعالیت و یا تعطیل نمودن شرکت را به دست آورد:

حاشیه فروش هر واحد ÷ هزینه های ثابت قابل اجتناب = نقطه بی تفاوتی تحلیل بنگاه

هزینه های ثابت قابل اجتناب = حاشیه فروش کل

هزینه های ثابت غیرقابل اجتناب = زیان

تجزیه و تحلیل حساسیت

تغییرات هزینه های ثابت و هزینه متغیر و همچنین تغییرات قیمت فروش بر روی سود ، نقطه سر به سر ، حاشیه ایمنی و درجه اهرم عملیاتی تأثیر می گذارند که اصطلاحاً به آن تجزیه و تحلیل حساسیت می گویند. لذا در این قسمت تغییرات فوق مورد بررسی قرار می گیرد.

تغییرات در قیمت فروش

تغییر قیمت فروش هر واحد بدون تغییر در هزینه متغیر هر واحد و هزینه های ثابت منجر به تغییر تعداد و مبلغ فروش در نقطه سر به سر ، حاشیه ایمنی و نسبت حاشیه ایمنی ، حاشیه فروش هر واحد و نسبت حاشیه فروش ، درجه اهرم عملیاتی و سود عملیاتی می شود.

تغییر در هزینه متغیر هر واحد

تغییر در هزینه متغیر هر واحد بدون تغییر در قیمت فروش هر واحد و هزینه های ثابت منجر به تغییر تعداد و مبلغ فروش در نقطه سر به سر ، حاشیه ایمنی و نسبت حاشیه ایمنی ، حاشیه فروش و نسبت حاشیه فروش درجه اهرم عملیاتی و سود عملیاتی می شود.

تغییر در هزینه های ثابت کل

تغییر در هزینه های ثابت کل منجر به تغییر تعداد و مبلغ فروش در سر به سر ، حاشیه ایمنی و نسبت حاشیه ایمنی ، درجه اهرم عملیاتی و سود عملیاتی می شود ولی حاشیه فروش هر واحد و نسبت حاشیه فروش بدون تغییر باقی می ماند.

گاهی اوقات تغییرات قیمت فروش و هزینه متغیر هر واحد همراه با یکدیگر اعمال می شود. در این رابطه باید به دو نکته زیر توجه شود:

الف - در صورتی که قیمت فروش و هزینه متغیر هر واحد با یک مبلغ افزایش (کاهش) یابد ، حاشیه فروش انواع تغییر نمی کند اما نسبت حاشیه فروش کاهش (افزایش) می یابد ، لذا تعداد فروش در سر به سر تغییر نمی کند اما مبلغ فروش در نقطه سر به سر افزایش (کاهش) می یابد.

ب - در صورتی که قیمت فروش و هزینه متغیر هر واحد به یک نسبت افزایش (کاهش) یابد ، حاشیه فروش هر واحد افزایش (کاهش) می یابد اما نسبت حاشیه فروش تغییر نمی کند، لذا تعداد فروش در نقطه سر به سر کاهش (افزایش) یافته در صورتی که مبلغ فروش در نقطه سر به سر بدون تغییر باقی می ماند.

تجزیه و تحلیل هزینه ، حجم فعالیت و سود در موسسات چند محصولی

اگر شرکتی به تولید و فروش چندین نوع محصول اقدام نماید، تجزیه و تحلیل هزینه، حجم فعالیت و سود را تجزیه و تحلیل ترکیب فروش می نامند. در این حالت کلیه روابط در مورد شرکت های تک محصولی در شرکت های چند محصولی نیز برقرار می باشد با این تفاوت که در کلیه فرمول ها به جای قیمت فروش از میانگین قیمت فروش ، به جای هزینه متغیر هر واحد از میانگین هزینه متغیر هر واحد و به جای حاشیه فروش هر واحد از میانگین حاشیه فروش هر واحد استفاده می شود.

برای محاسبه میانگین های بیان شده ابتدا باید ترکیب فروش هر یک از محصولات و محاسبه نموده و از حاصل ضرب تاکید و فروش در قیمت فروش هر واحد ، هزینه متغیر هر واحد و حاشیه فروش هر واحد ، میانگین آن ها را به دست آورد. برای محاسبه ترکیب فروش از فرمول زیر استفاده می شود:

تعداد فروش کلیه محصولات : تعداد فروش هر نوع محصول = درصد ترکیب فروش

تجزیه و تحلیل نقطه سر به سر موسسات چند محصولی به روش ترسیمی

در موسسات چند محصولی می توان با استفاده از نمودار حجم فعالیت و سود ، اثر تغییر در حجم فروش را بر روی سود عملیاتی نشان داد. در این نمودار به ازای هر محصول یک خط صورت وجود دارد که شیوه هر خط سود بیانگر حاشیه فروش آن محصول است. شروع خط سود از هزینه های ثابت در منطقه زیاد می باشد و جهت رسم خطوط سود ، از محصولی شروع می شود که حاشیه فروش هر واحد آن بیشتر از سایر محصولات باشد.

