

فصل چهارم - نقطه سربرس (بالانس) و کاربردهای آن : *B. E. P (Break Even Point)*

یکی از روشهای تصمیم گیری استفاده از مدل‌های ریاضی بوده و از یکی روابط ساده (ترسیمی - ریاضی) و در عین حال مهم برای حل برخی از مسائل مربوط به تصمیم گیری استفاده از رابطه (مدل) نقطه سربرس می باشد.

از جمله کاربردهای نقطه سر به سر می توان به تعیین سطح (میزان) تولید یک یا چند نوع محصول و محاسبات سود و زیان و مبحث درآمد و هزینه (تجزیه و تحلیل هزینه - منفعت) اشاره کرد و همچنین امکان پذیر بودن ساخت در داخل شرکت و یا واگذاری به غیر، یا ساخت و خرید قطعات مورد نیاز مؤ سسه تولیدی و همچنین انتخاب نوع سیستم تولیدی با توجه هزینه های هر روش و میزان بازدهی هر کدام می باشد.

الف) نقطه سر به سر در تجزیه و تحلیل هزینه - منفعت :

در این مبحث سه متغیر کلی ؛ هزینه ، درآمد و حجم یا میزان تولید یا فروش وجود دارد که با توجه به روابط موجود می توان گفت که نقطه سر به سر مقداری از تولید یا فروش است که بازای آن در آمد ها ، هزینه ها را پوشش می دهند. در نقطه سر به سر سود صفر است . هزینه های تولید و در آمد عبارتند از :

(۱) **هزینه های ثابت F_c** : شامل هزینه های ساخت ، ایجاد و اجاره ساختمان، ماشین آلات و سایر هزینه هایی که بدون تولید نیز بایستی آنها را پرداخت نمود.

(۲) **هزینه های متغیر V_c** : شامل حاصل ضرب هزینه ساخت یک قلم کالا (V) در مقدار تولید (Q) ؛ $V_c = v \cdot Q$

(۳) **هزینه کل (مجموع) T_c** : مجموع هزینه های ثابت و متغیر را هزینه کل می گویند .

$$T_c = F_c + V_c \Rightarrow T_c = F_c + v \cdot Q$$

(۴) **درآمد کل T_R** : درآمد کل حاصل از فروش برابر است با حاصل ضرب مقدار کل فروش (Q) در قیمت فروش (P) بازای یک قلم کالا .

$$T_R = P \cdot Q$$

$$T_c = T_R$$

در نقطه سر به سر (بالانس) درآمد کل با هزینه کل برابر است .

مقدار در نقطه سربرس (بالانس) : $Q_b =$

$$F_c + v \cdot Q_b = P \cdot Q_b$$

$$Q_b = \frac{F_c}{P - v}$$

مقدار در نقطه بالانس (Q_b) سر برس ، میزان تولید یا فروش که بازای آن درآمدهای ناشی از فروش هزینه ها را پوشش می دهد. در این میزان (حجم) از فروش سود حاصله صفر است .

مثال (۱) هزینه ثابت کالایی برابر ۵۰۰۰ تومان و قیمت فروش یک واحد آن ۲۰ تومان و هزینه متغیر یک واحد آن ۱۰ تومان می باشد ،

$$Q_b = ? N$$

میزان در نقطه سربرس را حساب کنید ؟ (عدد $N =$)

$$F_c = 5000 T , P = 20 T , v = 10 T \quad Q_b = \frac{F_c}{P - v}$$

$$Q_b = \frac{5000}{20 - 10} = 500 N$$

مثال ۲) هزینه تولید ۴۰۰۰ عدد از یک محصول برابر ۹۰۰۰۰ تومان و هزینه تولید ۸۵۰۰ عدد از همان کالا برابر ۱۲۶۰۰۰ تومان است، مطلوبست محاسبه هزینه ثابت و هزینه متغیر این محصول.

$$T_{c1} = 90000 T, Q_1 = 4000 N, T_{c2} = 126000 T, Q_2 = 8500 N$$

$$V = \frac{T_{c2} - T_{c1}}{Q_2 - Q_1} = \frac{126000 - 90000}{8500 - 4000} = 8 T$$

$$T_{c1} = Fc + v \cdot Q_1$$

$$Fc = T_{c1} - v \cdot Q_1$$

$$Fc = 90000 - 8 \times 4000 = 58000 T$$

مثال ۳) اطلاعات تولیدی یک سازمان نشان می دهد که در مقابل ۱۰۰۰۰۰۰ تومان فروش، هزینه های ثابت ۵۰۰۰۰۰ تومان و کل هزینه های متغیر ۶۰۰۰۰۰ تومان می باشد. این سازمان چقدر بفروشد تا به نقطه سر بسر برسد؟

- در این مسئله باید ابتدا نسبت هزینه های متغیر به فروش کل را بدست آوریم و سپس با توجه به رابطه نقطه سر بسر میزان فروش در نقطه سر بسر را بدست آوریم.

$$T_{Rb} = 1000000 T, Fc = 500000 T, Vc = 600000 T \quad \text{نسبت فروش} = \frac{Vcb}{TRb} = \frac{v \cdot Qb}{p \cdot Qb} = \frac{v}{p}$$

$$T_{Rb} = ? T$$

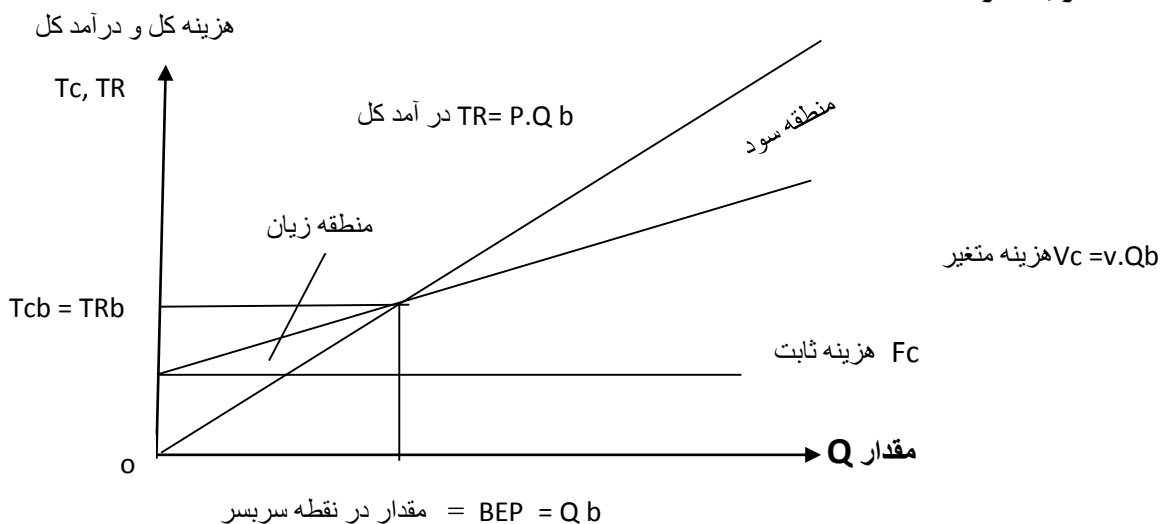
$$\frac{v \cdot Q}{p \cdot Q} = \text{نسبت فروش کل}$$

$$T_{Rb} = \frac{Fc}{1 - \frac{Vc}{TR}} \quad \text{با توجه به رابطه نقطه سر بسر؛}$$

$$T_{Rb} = \frac{500000}{1 - \frac{600000}{1000000}} = 1250000 T$$

بنابراین در مثال بالا خواهیم داشت،

ترسیم نمودار نقطه سر به سر:



محاسبه و تحلیل سود و زیان در مدل و نمودار نقطه سر به سر:

سود = درآمد - هزینه در نقطه سر به سر سود صفر است یعنی: درآمد ها = هزینه ها

$$S = T_R - T_C, \quad S = 0 \text{ نقطه سر بسر}, \quad S > 0 \text{ سود (+)}, \quad S < 0 \text{ زیان (-)}$$

مسائل کاربردی نقطه سر به سر :

۱- هزینه ثابت تولید یک نوع محصول خاص در سال ۸۰۰۰۰۰۰ ریال است ، هزینه متغیر هر واحد کالای تولیدی ۲۰۰ ریال و قیمت فروش آن ۴۰۰ ریال است . مطلوبست :

الف (تعیین مقدار در نقطه سر به سر ؟

ب (چنانچه تولید کننده بخواهد به میزان ۴۰۰۰۰۰۰ ریال سود برسد باید چه مقدار تولید کند ؟

ج (تولید کننده در سطح تولید ۵۰۰۰۰ واحد ، چه میزان سود یا زیان متحمل می شود ، محاسبه نمایید ؟

۲- شرکت پیام بدنبال پیدا کردن نقطه سر بر سر خود است، این شرکت محصول تولیدی را به قیمت ۵۰۰۰ ریال بازای هر واحد کالا می فروشد . هزینه متغیر تا سطح تولید ۸۰۰۰۰ واحد برابر ۳۰۰۰ ریال است ، این هزینه برای بیش از ۸۰۰۰۰ واحد به ۲۵۰۰ ریال تقلیل می یابد و هزینه های ثابت این شرکت تا میزان ۴۰۰۰۰ واحد ۱۰۰ میلیون ریال و برای تولید بیش از ۴۰۰۰۰ واحد ، هزینه ثابت ۱۰ میلیون ریال افزایش می یابد ظرفیت تولیدی این شرکت ۱۰۰۰۰۰ واحد می باشد مطلوبست :

الف) رسم نمودار نقطه سر بر سر (ب) محاسبه نقطه سر بر سر .

۳- اطلاعات جدول زیر را در نظر گرفته و به سوالات زیر پاسخ دهید ؟

فرآیند تولید	هزینه تجهیزات و ماشین آلات (ریال)	نیروی انسانی و مواد برای هر واحد محصول (ریال)
Y	۶۰۰۰	۸
Z	۸۰۰۰	۴
قیمت فروش : ۱۴ (ریال)		

الف (نقطه سر بر سر برای فرآیند تولید Y محصول را بدست آورید ؟

ب (نقطه سر بر سر برای فرآیند تولید Z محصول را بدست آورید ؟

ج (کدامیک از جملات زیر صحیح است ؟

۱- اگر تقاضا ۴۰۰ واحد باشد ، فرآیند تولید Z مناسب تر است ؟

۲- نقطه سر بر سر برای فرآیند تولید Y ، ۹۰۰ واحد محصول است ؟

۳- نقطه بی تفاوتی بین فرآیند Z ، Y ، ۳۹۴ واحد محصول است ؟

۴- هیچکدام

۴-۱ اطلاعات جدول زیر را در نظر گرفته و به سوالات زیر پاسخ دهید؟

قیمت فروش	نیروی انسانی و مواد برای هر واحد محصول (ریال)	هزینه تجهیزات و ماشین آلات (ریال)	فرآیند تولید
۴۰	۱۵	۲۵۰۰۰	Y
۴۰	۲۵	۱۰۰۰۰	Z

الف) نقطه سر بسر برای فرآیند تولید Y محصول (برحسب تعداد و ریال) را بدست آورید؟

ب) نقطه سر بسر برای فرآیند تولید Z محصول (برحسب تعداد و ریال) را بدست آورید؟

ج) در چه سطحی از تقاضا می توان فرآیند Y را انتخاب نمود؟

۵- اطلاعات مربوط به هزینه های تولید سه نوع محصول A, B, C بشرح جدول زیر است؟

هزینه	محصول	محصول A	محصول B	محصول C
	هزینه ثابت (تومان)		۱۰۰۰۰	۲۰۰۰۰
هزینه متغیر برای هر واحد (تومان)		۵	۴	۲

الف) چنانچه میزان تقاضا مساوی یا بیشتر از ۱۵۰۰۰ واحد باشد، کدام محصول می شود؟

ب) چنانچه میزان تقاضا بین ۱۰۰۰۰ تا ۱۵۰۰۰ واحد باشد، کدام محصول انتخاب می شود؟

ج) چنانچه میزان تقاضا کمتر از ۱۰۰۰۰ واحد باشد، کدام محصول انتخاب می شود؟

د) چنانچه میزان تقاضا مساوی با ۱۵۰۰۰ واحد باشد، کدام محصول می شود؟

۶- اطلاعات زیر در مورد هزینه های ثابت و متغیر ۳ محل برای تاسیس یک کارخانه جدید در دسترس می باشد. تحت چه

نرخ از تولید سالانه در مکان B مزیت رقابتی خواهیم داشت؟

محل	هزینه ثابت سالانه	هزینه متغیر هر واحد		
		مواد	نیروی کار	سربار متغیر
A	۲۰۰۰۰۰	۰/۲۰	۰/۴۰	۰/۴۰
B	۱۸۰۰۰۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۰/۷۵
C	۱۷۰۰۰۰	۱	۱	۱