

از دیدگاه نوسانات هزینه تولید برحسب میزان تولید محصول، هزینه های تولید به دو بخش ثابت و متغیر تقسیم می شوند. بخشی از هزینه ها نظیر مواد اولیه متناسب با افزایش ظرفیت تولید، افزایش می یابند و با کاهش آن نیز از حجم مصرف آنها کاسته می شود که به آن هزینه های متغیر گفته می شود. اما برخی هزینه ها نظیر هزینه اجاره زمین از جمله هزینه های تولیدی می باشند که بدون توجه به حجم تولید محصول طرح، ثابت مانده و با نوسانات حجم تولید تغییری در مقدار آنها ایجاد نمی گردد که بدان جهت به آنها هزینه های ثابت تولید گفته میشود. برخی هزینه ها نیز نظیر هزینه های پرسنلی هم دارای بخش ثابت و هم دارای بخش متغیر می باشند. بعنوان مثال هزینه های پرسنلی بخش تولید ممکن است با افزایش میزان تولید افزایش یابد ولی هزینه های پرسنلی بخش اداری مستقل از نوسانات حجم تولید باشد. در اینگونه موارد می توان با تعیین درصد، بخش ثابت و متغیر این هزینه ها را از یکدیگر تفکیک نمود.

موارد فوق را می توان هم برای هریک از هزینه های تولید نظیر هزینه های پرسنلی، هزینه های مواد اولیه و سایر هزینه ها بصورت جداگانه بیان نمود و هم اینکه پس از جمع بندی کلیه هزینه های تولید، ارقام تجمیعی در بخش ثابت و متغیر را در قالب این موارد نشان داد که البته ممکن است در این حالت باتوجه به تعدد پارامترها شکل منحنی بصورت خطی نبوده و فرمول هزینه ها از جملاتی با درجات بالاتر از یک تشکیل یافته باشد.

لازم به توضیح است که منحنی هزینه ثابت تولید نیز در همه مواقع بصورت خط مستقیم نمی باشد و نمی توان در کل بازه افزایش ظرفیت تولید انتظار داشت که این نمودار بصورت خطی ثابت باشد. چراکه افزایش ظرفیت تولید محصول با محدودیت هایی روبرو است. این امکان وجود دارد که با افزایش ظرفیت تولید نیاز باشد تا یک خط تولید جدید به ماشین آلات کارخانه اضافه گردد و یا اینکه نیاز به ولتاژ برق مصرفی بیشتری باشد که در این صورت هزینه های ثابت تولید بصورت پلکانی افزایش می یابد.

میزان درآمد طرح که حاصل از فروش محصول می باشد نیز ارتباط مستقیمی با میزان تولید دارد و همراستا با افزایش ظرفیت تولید محصول، میزان درآمد طرح نیز افزایش می یابد. براین اساس و باتوجه به اینکه هم هزینه های متغیر تولید و هم درآمد طرح تابعی از میزان تولید محصول می باشند لذا نقطه ای وجود دارد که در آن حجم تولید محصول به اندازه ای است که مجموع کل هزینه های تولید طرح برابر با میزان درآمد آن می شود. این حجم از تولید را نقطه سرسبز گویند.

اگر حجم تولید طرح در منطقه ای پایین تر از محل تقاطع نمودار کل هزینه تولید و درآمد باشد در اینصورت به جهت عدم استفاده مناسب از هزینه های ثابت سرمایه گذاری، میزان هزینه های تولید بیش از درآمد طرح بوده و طرح سود دهی ندارد. اما هرچه حجم تولید افزایش یابد باتوجه به ثابت بودن بخشی از هزینه تولید، قیمت تمام شده به ازاء واحد محصول کاهش و در نتیجه سود دهی طرح افزایش خواهد یافت. لذا بایستی سعی شود که همیشه از نقطه سربه سر فاصله گرفته و به میزانی بیش از آن تولید نمود.

نقطه سربه سر را بطور معمول بصورت درصدی از میزان تولید بیان می نمایند. بعنوان مثال اگر میزان تولید پیش بینی شده برای طرحی در سال ۶۰۰۰ واحد و حجم تولید آن در نقطه سرسبز ۴۰۰۰ واحد باشد نسبت سرسبز طرح حدود ۶۷ درصد بیان می گردد. براین اساس اگر ظرفیت تولید طرح از ۱۰۰ درصد فعلی به ۶۷ درصد کاهش یابد، طرح در نقطه سربه سر

قرار خواهد گرفت و از حالت توجیه پذیری خارج می شود. لذا هرچه نسبت سربسر پیش بینی شده برای طرح درصد کمتری باشد، اجرای طرح از ریسک کمتری برخوردار بوده و با بروز مشکلات پیش بینی نشده و کاهش حجم تولید نسبت به حجم تولید پیش بینی شده، باز هم طرح در حاشیه امنیت قرار گرفته و توجیه پذیر می باشد.

اگر حجم تولید طرح در منطقه ای پایین تر از محل تقاطع نمودار کل هزینه تولید و درآمد باشد در اینصورت به جهت عدم استفاده مناسب از هزینه های ثابت سرمایه گذاری، میزان هزینه های تولید بیش از درآمد طرح بوده و طرح سود دهی ندارد. اما هرچه حجم تولید افزایش یابد با توجه به ثابت بودن بخشی از هزینه تولید، قیمت تمام شده به ازاء واحد محصول کاهش و در نتیجه سود دهی طرح افزایش خواهد یافت. لذا بایستی سعی شود که همیشه از نقطه سربه سر فاصله گرفته و به میزانی بیش از آن تولید نمود.

نقطه سربه سر را بطور معمول بصورت درصدی از میزان تولید بیان می نمایند. بعنوان مثال اگر میزان تولید پیش بینی شده برای طرحی در سال ۶۰۰۰ واحد و حجم تولید آن در نقطه سربسر ۴۰۰۰ واحد باشد نسبت سربسر طرح حدود ۶۷ درصد بیان می گردد. براین اساس اگر ظرفیت تولید طرح از ۱۰۰ درصد فعلی به ۶۷ درصد کاهش یابد، طرح در نقطه سربه سر قرار خواهد گرفت و از حالت توجیه پذیری خارج می شود. لذا هرچه نسبت سربسر پیش بینی شده برای طرح درصد کمتری باشد، اجرای طرح از ریسک کمتری برخوردار بوده و با بروز مشکلات پیش بینی نشده و کاهش حجم تولید نسبت به حجم تولید پیش بینی شده، باز هم طرح در حاشیه امنیت قرار گرفته و توجیه پذیر می باشد.
نقطه سربه سري را مي توان به سه صورت زیر محاسبه نمود:

روش اول- به صورت سطح تولید یا درصد ظرفیت بهره برداری

در این حالت سطح توليدي تعيين مي شود که در آن هزینه کل طرح با درآمد کل طرح برابر باشد. نقطه سربه سر در این حالت به طریق جبري به صورت زیر محاسبه مي شود:

هزینه ها = کل فروش کل

$$\begin{aligned}TR &= TC & TR &= P \cdot Q & TC &= TVC + TFC & TVC &= AVC \cdot Q \\P \cdot Q &= TFC + TVC & P \cdot Q - TVC &= TFC & P \cdot Q - AVC \cdot Q &= TFC \\Q &= TFC / (P - AVC) \\ \text{کل فروش} &= TR \text{ (Total Revenue)} \\ \text{کل هزینه ها} &= TC \text{ (Total Cost)} \\ \text{قیمت محصول} &= P \text{ (price)}\end{aligned}$$

تعداد محصول = Q (Quantity)

کل هزینه ثابت = TFC (Total Fixed Cost)

کل هزینه متغیر = TVC (Total Variable Cost)

هزینه متغیر به ازاء واحد محصول = AVC (Average Variable Cost)

هزینه به ازاء واحد محصول = AC (Average Cost)

در فرمول فوق نقطه سر به سر از رابطه بین هزینه های ثابت و تفاوت قیمت فروش واحد و هزینه های متغیر واحد تعیین می شود و سه نتیجه عملی از تحلیل نقطه سر به سر در این حالت حاصل می گردد.

هر قدر هزینه های ثابت بالاتر باشد نقطه سر به سر نیز بالاتر خواهد بود.

هر قدر تفاوت بین قیمت فروش واحد و هزینه های عملیاتی متغیر بیشتر باشد نقطه سر به سر پایین تر خواهد بود و در این حالت هزینه های ثابت از طریق تفاوت بین قیمت فروش واحد و هزینه های متغیر واحد سریعتر جذب می شود.

یک نقطه سر به سر بالا نامتناسب است زیرا شرکت را در مقابل تغییرات سطح تولید (فروش) آسیب پذیر می سازد.

روش دوم- به صورت سطح درآمد یا فروش

محاسبه نقطه سر به سر بر اساس ارزش پولی فروش (به جای حجم فروش) غالباً مفید است. امتیاز اصلی این روش آن است که برای مؤسساتی که تولیدات متعددی با قیمت های فروش مختلف دارند یک نقطه سر به سر کلی محاسبه می نماید. به علاوه این روش به اطلاعات بسیار محدودی نیازمند است. تنها سه ارزش یعنی فروش، هزینه های ثابت و هزینه های متغیر ضروری است. پس در این حالت سطح درآمدی تعیین می شود که در آن سود اقتصادی طرح صفر است. به عبارت دیگر سطح درآمد با توجه به

سطح تولید در نقطه سربه سر بصورت زیر محاسبه می شود.

$$TR = P \cdot Q$$

$$Q = TFC / (P - AVC)$$

$$TR = P (TFC / (P - AVC))$$

روش سوم- به صورت سطح قیمت محصول

در این حالت سطح قیمتی تعیین می شود که در آن درآمد کل طرح مساوی هزینه کل

باشد. این سطح قیمت بصورت زیر محاسبه می شود.

$$TR = TC \quad P \cdot Q = TVC + TFC \quad P = TVC/Q + TFC/Q$$

$$P = AVC + AFC = AC$$
