

هزینه منابع داخلی (DRC) تولید سیمان^۱

دکتر بیژن بیدآباد^۲ مجید اسماعیل نژاد

شرکت سهامی عام سیمان فارس و خوزستان

کلیدواژه: DRC، تجارت، حمایت، سیمان

چکیده

در این مقاله ضمن مروری بر روش‌های محاسبه DRC این شاخص را برای صنعت سیمان ایران بررسی می‌نمائیم. تولید سیمان در ایران از لحاظ قیمت‌های بین‌المللی عوامل تولید و سیمان و نرخ برابری ارز در شرایط حساسی قرار دارد که شاخص DRC در حدود نزدیک به یک می‌باشد و لذا باید این موضوع را مد نظر قرار داد که با تغییرات کمی شرایط رقابتی سیمان ایران در بازارهای خارجی می‌تواند تغییر یافته و حتی از بین برود. با توجه به اینکه روند سیاست‌های بین‌المللی در آتی سبب خواهد شد که قیمت‌های داخلی عوامل تولید به سمت قیمت‌های بین‌المللی حرکت کند لذا توان رقابتی تولیدکنندگان سیمان در خارج کشور تنزل خواهد یافت و سود اسمی کمتری در رابطه با صدور سیمان خواهند داشت. به عبارت دیگر در حال حاضر صادرات سیمان دارای مزیت نسبی زیادی برای صادرکنندگان سیمان است و در صورتی که انگیزه‌های فروش سیمان در داخل کشور با آزاد سازی قیمت سیمان صورت نپذیرد می‌توان توقع داشت که تولیدکنندگان سیمان اقدام به جهت‌گیری صادراتی سیمان خواهند نمود.

^۱ - این مقاله بخش کوچکی از یک بررسی تفصیلی درباره اثر الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی بر صنعت سیمان است. بررسی‌ها در سال ۱۳۸۲ به سفارش شرکت سهامی عام سیمان فارس و خوزستان و از طریق دفتر برنامه‌ریزی و تحقیقات سیمان دانشگاه صنعتی امیرکبیر آغاز گردید. مستندات طرح تحقیقاتی فوق بسیار مفصل است و این مقاله بر مبنای یافته‌های آن طرح تدوین شده است.

در این مقاله به محاسبه مزیت نسبی سیمان با اندازه‌گیری هزینه داخلی تولید سیمان می‌پردازیم. هدف ما در این بخش این است که بدانیم آیا سیمان ایران توان رقابت بین‌المللی را دارد یا خیر؟ ضریب هزینه منابع داخلی (DRC) از مقایسه هزینه فرصت نهاده‌های اصلی (کار و سرمایه) مورد استفاده در تولید یک کالا با ارزش افزوده آن کالا به قیمت‌های مرزی حاصل می‌شود. برای محاسبه این ضریب قیمت سایه‌ای ارز، قیمت سایه‌ای نیروی کار، قیمت سایه‌ای خدمات عامل سرمایه، قیمت سایه‌ای ستانده صنعت، قیمت سایه‌ای نهاده‌های قابل مبادله، قیمت سایه‌ای نهاده‌های غیرقابل مبادله را تعیین و به محاسبه DRC می‌پردازیم و نهایتاً حساسیت DRC را نسبت به تغییرات نرخ ارز و قیمت بررسی می‌نمائیم.

تعاریف گوناگونی در معرفی شاخص هزینه منابع داخلی^۳ (DRC) ارائه شده است که ذیلاً به چند مورد از آنها اشاره می‌شود:

- ۱- هزینه منابع داخلی معیاری است از هزینه فرصت واقعی منابع داخلی که یک واحد ارز خارجی را ایجاد یا صرفه جویی می‌کند.^۴
 - ۲- هزینه منابع داخلی بصورت هزینه پس‌انداز ارز خارجی (از طریق جایگزینی واردات) یا هزینه کسب ارز خارجی (از طریق صادرات) تعریف می‌شود.^۵
 - ۳- هزینه منابع داخلی عبارت از نسبت ارزش سایه‌ای داده‌های خالص داخلی به ارزش سایه‌ای ستانده‌های خالص مبادله شده است.^۶
 - ۴- هزینه منابع داخلی یک فعالیت اقتصادی عبارت از ارزش افزوده به قیمت‌های داخلی در مقایسه با ارزش افزوده به قیمت‌های جهانی است.^۷
 - ۵- از مقایسه هزینه فرصت نهاده‌های اصلی (منابع طبیعی، نیروی کار و سرمایه) مورد استفاده در تولید یک کالا با ارزش افزوده آن کالا به قیمت‌های مرزی (border price) ضریب هزینه منابع داخلی حاصل می‌شود. چنانچه مقدار ضریب از یک کوچکتر باشد به این معنی است که منابع مورد استفاده به شکل کارا بهره برداری شده‌اند و در نتیجه کالای تولیدی در رقابت جهانی دارای مزیت نسبی است و چنانچه ضریب DRC بزرگتر از یک باشد عدم مزیت نسبی کالا را در صحنه جهانی نشان می‌دهد و اگر برابر یک باشد ارزش منابع داخلی استفاده شده برابر با همان میزان قابلیت خرید کالا در بازارهای جهانی است.
- اگر هزینه منابع داخلی کالایی از نرخ سایه‌ای ارز کمتر باشد در نتیجه تولید آن کالا دارای مزیت نسبی است. به عبارت دیگر هزینه منابع داخلی فرصت واقعی منابع داخلی استفاده شده در تولید (یا پس‌انداز) یک واحد ارز خارجی است این معیار از طرف دیگر مشابه معیار نرخ بازدهی داخلی سرمایه گذاری در یک فعالیت اقتصادی است که

³Domestic Resource Cost.

⁴ Bruno, M (1972).

⁵ Greenaway D., Milner.

⁶ Fane (1995).

^۷ درویس، ۱۹۸۲.

با معیار نرخ بهره واقعی نسبت به هم قابل مقایسه هستند و با استفاده از آنها سودآوری خالص اجتماعی (NSP) آن فعالیت نیز مشخص می‌گردد.

برخی مطالعات تجربی هزینه منابع داخلی

کروگر^۸ از روش DRC جهت ارزیابی موقعیت اقتصادی ترکیه در شرایط کنترل سیستم ارزی استفاده می‌کند. وی هزینه‌های اقتصادی ناشی از کنترل ارز را برای سال ۱۹۶۵ مورد بررسی قرار می‌دهد تا صنعت ترکیه را تحلیل کند. وی با استفاده از اطلاعات قیمت و هزینه هر بنگاه اقدام به برآورد هزینه منابع داخلی می‌کند. معیار هزینه منابع داخلی کروگر بصورت زیر است.

$$DRC_i = \frac{DC_i}{NVA_i} = \frac{\sum_j V_{ji} S_j + \sum_h \sum_J d_{hi} V_{jh} S_J}{1 - \sum_J m_{ji} - \sum_f r_f V_{fi}}$$

DRC_i = هزینه فرصت منابع داخلی که برای تولید هر واحد از کالا بکار گرفته شده است.

NVA_i = ارزش افزوده بین‌المللی عوامل تولید داخلی برای هر واحد محصول.

V_{ji} = مقداری از زمین عامل تولید که در فعالیت تولید i مورد استفاده واقع شده است.

S_j = قیمت سایه‌ای زمین عامل.

d_{hi} = مقدار h زمین کالای غیرتجاری که در تولید کالای بکار رفته است

r_f = بازپرداختی به f زمین عامل تولید خارجی

V_{fi} = مقداری از f زمین عامل تولید خارجی که برای تولید هر واحد i بکار گرفته می‌شود.

m_{ji} = مقدار نهاده تجاری که در تولید i بکار گرفته شده و با قیمت‌های جهانی ارزشگذاری شده است.

گرینوی و میلنر^۹ برای تعیین مزیت نسبی صنایع مختلف ماداگاسکار میزان DRC مربوط به هر یک از آنها را

محاسبه می‌نمایند. فرمول DRC مورد استفاده ایشان بصورت زیر است:

$$DRC_J = \frac{DC_J}{IVA_J}$$

DC_J : هزینه داخلی تولید کالای J در حالیکه قیمت عوامل بصورت هزینه فرصت از دست رفته اجتماعی محاسبه شود^{۱۰}

IVA_J = ارزش افزوده در فعالیت J به قیمت‌های جهانی که در مرز خروجی کشور محاسبه شود.

چادری و صاحبزاد برای محاسبه مزیت نسبی پنبه، نیشکر، گندم و برنج برای پاکستان از شاخص DRC استفاده

می‌نمایند. و نتیجه گرفتند که پاکستان در تولید هر چهار محصول دارای مزیت نسبی است. اما تخصیص نامناسب منابع

در کشاورزی پاکستان باعث شده که منابع از کالاها و محصولات با مزیت نسبی بالا دور شوند و به سمت تولید

محصولات با کارایی کمتر روند. فرمول محاسباتی مورد استفاده ایشان بصورت زیر است^۹:

$$DRC_J = \frac{(DFC_J - VNTB_J)}{(P_J + VTB) - M_J}$$

^۸A. O. Krueger

^۹Greenway and Milner (1990).

^{۱۰}Chaffar Chaudhry and Shamin a Sahibzada (1994).

P_j : قیمت بین‌المللی هر واحد محصول J

M_j : ارزش داده‌های وارداتی به قیمت‌های مرزی برای تولید یک واحد محصول J

$(P_j - M_j)$: خالص ارزش خارجی پس انداز شده یا بدست آمده.

DFC_j : ارزش افزوده مستقیم عوامل داخلی در تولید کالای J

$VNTB_j$: ارزش نهاده‌های غیرقابل مبادله در محصولات فرعی که بخشی از تولید کالای J است.

VTB : ارزش نهاده‌های مبادله‌شدنی در محصولات فرعی که بخشی از تولید یک واحد کالای J است.

پرکنیز¹ برای ارزشیابی فعالیتهای صادراتی چین و نوسازی صنعتی آن از یک فرمول ساده هزینه منابع داخلی

جهت محاسبه مزیت نسبی کالایی در هر استان استفاده کرده است:

$$\frac{C_T - B_T}{B_F - C_F} \times \frac{1}{EER} DRC =$$

C_T : هزینه نهاده‌های داخلی شرکت برحسب پول داخلی

B_T : فروش داخلی شرکت برحسب پول داخلی

C_F : هزینه‌های وارداتی شرکت به قیمت جهانی (به دلار)

B_F : عایدات صادراتی شرکت (به دلار)

EER : نرخ موثر ارز

برای بررسی مزیت‌های کشاورزی در جمهوری چک و بلغارستان و مقایسه آن با اتحادیه اروپا مزیت‌های نسبی

برحسب RCA¹⁰ و DRC اندازه‌گیری شدند و بر اساس معیار DRC مشاهده گردید که این دو کشور در تولیدات غله‌ای

دارای مزیت نسبی هستند اما برای تولیدات دامی دارای مزیت نسبی نیستند و در بازارهای جهانی توانایی رقابت ندارند¹¹.

روش محاسبه به شکل زیر بوده است:

هزینه‌های منابع اولیه داخلی کار و سرمایه + هزینه‌های داده‌های غیر قابل مبادله و قابل مبادله

$$DRC = \frac{\text{ارزش افزوده به قیمت‌های مرزی (به ارز)}}{\text{ارزش سایه‌ای کلیه عوامل اولیه داخلی که مستقیماً در تولید کالای J مورد استفاده قرار می‌گیرد.}}$$

ارزش افزوده به قیمت‌های مرزی (به ارز)

تابان در مقاله‌ای تحت عنوان حمایت و هزینه حمایت روش هزینه منابع داخلی را برای تعیین عواید حاصل از

تولید چهارده رشته فعالیت صنعتی در ایران بکار گرفت. الگویی که تابان برای محاسبه هزینه منابع داخلی مورد استفاده

قرار داد برگرفته از الگوی کروگر است که با تغییراتی بصورت زیر در آمده است:

$$DRC_j = \frac{V_j + \sum a_{nj} V_n + \sum D_{nj}}{P_j - \sum_i M_{ij} - \sum_j F_j}$$

V_j : ارزش سایه‌ای کلیه عوامل اولیه داخلی که مستقیماً در تولید کالای J مورد استفاده قرار می‌گیرد.

V_n : ارزش سایه‌ای تمام عوامل اولیه داخلی است که بطور مستقیم و یا غیرمستقیم در تولید یک واحد از n امین داده

غیرقابل مبادله بکار رفته در تولید کالای J مورد استفاده واقع می‌شود.

¹F.C.Perkins (1997).

¹⁰ - Revealed Comparative Advantage

¹¹ Journal of economic studies (2000), pp.500-550.

p_j : قیمت بین‌المللی سیف کالای j

M_{ij} : ارزش سیف نهاده‌های وارداتی در تولید یک واحد کالای s

a_{nj} : ضریب داده برای داده‌های غیرقابل مبادله جهت تولید یک واحد کالای j

f_j : پرداختی به خارجی‌ان بابت منافع از آنها که بطور مستقیم در تولید یک واحد j بکار می‌رود.

D_{nj} : ارزش سایه‌ای عوامل داخلی قابل مبادله که مستقیماً در تولید کالای j و غیرمستقیم در تولید کالای n بکار می‌رود.

موسی‌نژاد و ضرغامی برای اندازه‌گیری مزیت نسبی و تاثیر مداخلات دولت بر محصولات عمده زراعی از شاخص هزینه منابع داخلی استفاده نمودند. در این محاسبه بدلیل اینکه تمام اقلام غیرقابل مبادله در صورت کسر و اقلام قابل مبادله داخلی و وارداتی با علامت منفی در مخارج کسر قرار گرفتند باعث بزرگ شماری هزینه منابع داخلی شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ضریب DRC برای هفت محصول گندم و گندم آبی، ذرت، پنبه، پیاز آبی، لوبیای سفید و چیتی، کمتر از یک است که به معنای وجود مزیت نسبی در تولید هفت محصول فوق است.^{۱۲}

بهکیش جهت اندازه‌گیری مزیت‌های محصولات پتروشیمی خارک روشهای مختلف DRC را بررسی و استفاده می‌نماید و ضمن محاسبه DRC برای تولیدات چهارگانه گوگرد، پروپان، بوتان، پنتان، نتیجه گرفته که DRC برای هریک از چهار محصول فوق کمتر از یک است و کشور در تولید این محصولات در عرصه جهانی توانایی رقابت دارد.^{۱۳} فرمول مورد استفاده وی در محاسبه DRC عبارت است از:

$$DRC_j = \frac{\sum_i^n PVA_i^j + \sum_r^m NTG_r^j + \sum_e^p OVC_e^j + \sum_t^q TG_e^j}{(P_{cif}^j - \sum_s^r IMG_s^j).e}$$

$\sum_i^n PVA_i^j$: مجموع ارزش افزوده ریالی نهاده‌های اولیه تولید شامل نیروی کار زمین و خدمات که در تولید یک واحد کالای j بکار رفته است

$\sum_r^m NTG_r^j$: مجموع ارزش ریالی تمام اقلام غیر قابل مبادله شامل آب و گاز و برق

$\sum_e^p OVC_e^j$: مجموع ارزش ریالی هزینه‌های سربار تولید که در فهرست اقلام قابل مبادله نمی‌گنجد و در تولید یک واحد j بکار می‌رود

$\sum_t^q TG_e^j$: مجموع ارزش ریالی تمام اقلام قابل مبادله

P_{cif}^j : قیمت زبه سیف (به دلار)

$\sum_s^r IMG_s^i$: مجموع ارزش دلاری نهاده‌های وارداتی

زنوز در بررسی استراتژی تجاری و صنعتی ایران به محاسبه DRC برای صنایع سیمان و نساجی و پتروشیمی و

^{۱۲} ضرغامی و موسی‌نژاد (۱۳۷۴)

^{۱۳} بهکیش، ۱۳۷۸.

صنعت تولید ورق فولاد پرداخته و نتیجه گیری می کند که بجز صنعت نساجی سایر صنایع مورد مطالعه با عدم کارایی روبرو هستند و علت عدم کارایی نیز اتلاف انرژی در صنایع انرژی بر است^{۱۴}. فرمول محاسباتی که برای این منظور ارائه شده عبارت است از:

$$DRC_i = \frac{CF_{L1} \cdot \sum a_{L1} \cdot L_1 + CF_{L2} \cdot \sum a_{L2} \cdot L_2 + \sum a_{K1} K_1 + \sum a_{K2} \cdot k_2}{P_i - \sum a_{Ji} P_i - \sum \sum a_{ni} r_{Jn} P_i}$$

CF_{L1}: عامل تبدیل مزد و حقوق نیروی کاری که مستقیماً در تولید محصول مورد نظر شرکت دارد.

CF_{L2}: عامل تبدیل قیمت بازار نیروی کاری که بطور مستقیم و غیرمستقیم در تولید کالاهای غیرمبادله‌ای مورد استفاده در تولید کالاهای مورد نظر بکار رفته است.

$\sum a_{L1} \cdot L_1$: جبران خدمات کارکنان شاغل در تولید محصول به قیمت بازار

$\sum a_{L2} \cdot L_2$: جبران خدمات کارکنانی که بطور مستقیم و غیرمستقیم به تولید کالاهای و خدمات غیرمبادله‌ای اشتغال داشته‌اند که در تولید محصول مورد نظر بکار رفته است.

$\sum a_{K1} k_1$: ارزش سایه‌ای خدمات عامل سرمایه که مستقیماً در تولید محصول مورد نظر بکار رفته باضافه ارزش استهلاک.

$\sum a_{K2} \cdot k_2$: ارزش خدمات عامل سرمایه‌ای که بطور مستقیم و غیرمستقیم در تولید کالاهای غیرمبادله‌ای مورد استفاده در تولید کالای مورد نظر بکار رفته باضافه ارزش استهلاک

P_i: قیمت مرزی هر واحد محصول دلار.

$\sum a_{Ji} P_i$: ارزش مرزی نهاده‌های مبادله‌ای که مستقیماً در تولید کالای مورد نظر بکار رفته است (دلار).

$\sum \sum a_{ni} r_{Jn} P_i$: ارزش مرزی کالاهای مبادله‌ای که بطور مستقیم و غیرمستقیم در تولید کالاهای غیرمبادله‌ای بکار رفته‌اند و در تولید کالای مورد نظر از آنها استفاده شده است (دلار).

روش محاسبه هزینه منابع داخلی

همانطور که بیان شد هزینه منابع داخلی هزینه فرصت واقعی منابع داخلی استفاده شده در تولید (یا پس‌انداز) یک واحد ارزش خارجی است این معیار از طرف دیگر مشابه معیار نرخ بازدهی داخلی سرمایه گذاری در یک فعالیت اقتصادی است که با معیار نرخ بهره واقعی نسبت به هم قابل مقایسه هستند و با استفاده از آنها سودآوری خالص اجتماعی (NSP) آن فعالیت نیز مشخص می‌گردد.

در ارزیابی سودآوری خالص اجتماعی لازم است که هزینه‌های فرصت واقعی با منافع اجتماعی واقعی مقایسه گردیده تا همه دخالت‌های موجود در بازارها در محاسبات وارد شوند. از روشهای محاسبه سودآوری خالص اجتماعی به طور عملی از طریق روشهای تعادل عمومی و داده - ستانده (IO) می‌باشد. اقتصادی را با شرایط زیر در نظر می‌گیریم:

n گروه کالای مختلف با n قیمت سایه‌ای

m نهاده اولیه با m قیمت سایه‌ای

V_s قیمت سایه‌ای نهاده مورد استفاده S

^{۱۴} زنوز (۱۳۷۹)

Pi: قیمت سایه‌ای کالای مورد نظر i

a_{ij} : ضریب ثابت (فنی) آمین کالا در آمین فعالیت

f_{si} : ضریب ثابت (فنی) آمین نهاد در آمین فعالیت

بدین ترتیب نفع خالص اجتماعی مربوط به فعالیت برابر است با:

$$NSP_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} p_i - \sum_{s=1}^m f_{sj} v_s$$

اگر $NSP_j > 0$ باشد، فعالیت سودآور تلقی شده و اگر $NSP_j < 0$ باشد، زیان‌ده محسوب می‌گردد. وقتی فعالیت

مورد نظر در داده - ستانده خاصی در صحنه جهانی ظاهر می‌گردد، در این صورت داده و ستانده ارزش خارجی (صادرات

یا جایگزینی واردات) مطرح می‌شود با فرض اینکه اولین نهاد همان ارزش خارجی باشد در این صورت ضریب ارزش

(خالص) خارجی (f_{ij}) برابر است با:

$$f_{ij} = (u_j - m_j) = (\text{واردات نهایی مورد نیاز} - \text{درآمد نهایی هر واحد تولید})$$

در شرایط فوق نفع خالص برابر است با:

$$NSP_j = (u_j - m_j) d_0 + \sum_{s=2}^m f_{sj} v_s + \sum_{i=1}^m a_{ij} p_i$$

که $d_0 = v_1 = 1$ = واحد نرخ ارزش (پول داخلی بر حسب هر واحد پول خارجی) می‌باشد. از رابطه بالا در حالت $NSP_j = 0$ رابطه

هزینه منابع داخلی فعالیت اقتصادی بصورت زیر حاصل می‌گردد:

$$DRC_j = d_j = \frac{-(\sum f_{sj} v_s + \sum a_{ij} p_i)}{u_j - m_j} = d_0$$

که فعالیت اقتصادی زنا توجه به معیار زیر ارزیابی می‌شود:

$$d_j \begin{matrix} < \\ > \end{matrix} d_0 \Leftrightarrow NSP_j \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0$$

در نتیجه، تولید کالای زوقتی دارای مزیت نسبی است که شرط زیر را دارا باشد:

$$DRC_j < d_0 \Leftrightarrow NSP_j > 0$$

در غیر این صورت فعالیت مورد نظر فاقد مزیت نسبی بوده و به عبارت دیگر این فعالیت از منفعت خالص اجتماعی صفر

یا منفی برخوردار است:

$$DRC_j \geq d_0 \Leftrightarrow NSP_j \leq 0$$

پس در یک جمع بندی کلی در صورتی که:

X: کالای تجاری

Y: نهاد تجاری

k, L: نهاده‌های غیر تجاری مانند کار و سرمایه

P_x^0 = قیمت سایه‌ای کالای تجاری X

P_y^0 = قیمت سایه‌ای نهاده‌های تجاری Y

r, w = قیمت سایه‌ای نهاده‌های غیر تجاری (نیروی کار و سرمایه)

d_f = قیمت سایه‌ای ارزش خارجی

$$NSP_J = (P_x^0 \cdot X - P_y^0 \cdot Y) \cdot d_f - \overline{wL} - r\overline{K}$$

$$NSP_J = 0 \Leftrightarrow DRC_J = d_f = \frac{\overline{wL} + r\overline{K}}{P_x^0 X_J - P_y^0 Y_J}$$

هزینه منابع داخلی را می‌توان علاوه بر روش فوق از طریق نسبت هزینه فرصت آن فعالیت به ارزش افزوده بین‌المللی مربوط به عوامل داخلی تولید از هر واحد محصول نیز بدست آورد. در این حالت تحت فروض خاصی که قبلاً بیان شد نرخ حمایت موثر با هزینه منابع داخلی برابر خواهد شد.^{۱۵}

محاسبه هزینه داخلی سیمان

در محاسبه DRC دو روش متداول محاسبه NSP و EPR می‌باشند که به ترتیب منفعت خالص اجتماعی و نرخ موثر حمایت مربوط به یک واحد اقتصادی را محاسبه نموده تا از طریق هر یک به ارزیابی سرمایه گذاری صورت گرفته اقدام نماید. در هر یک از روشهای مذکور هزینه منابع داخلی DRC به شکل مستقیم و یا غیرمستقیم محاسبه گردیده تا رجحان واحدهای مختلف تولیدی را رتبه بندی نماید. منطق DRC الزام می‌نماید که در محاسبه آن باید هزینه‌های فرصت داخلی کسب یک واحد ارزش خارجی محاسبه شود. یعنی:

(هزینه فرصت عوامل تولید داخل به پول ملی)

$$DRC = \frac{\text{(نرخ حقیقی ارز)} \times \text{(ارزش افزوده تولید شده به پول خارجی)}}{\text{هزینه‌های داخلی عوامل تولید شامل موارد زیر است:}}$$

- هزینه عوامل اولیه تولید: هزینه مربوط به نیروی کار اعم از دستمزد حقوق و پاداش مستقیم و غیرمستقیم برای تولید یک واحد کالا که برای انعکاس هزینه فرصت تعدیل شده باشد.
- هزینه‌های مربوط به سرمایه که منعکس کننده هزینه فرصت از دست رفته مربوط به ارزش سرمایه بنگاه باشد و از ضرب نرخ بهره مناسب در ارزش اسمی سرمایه بنگاه بدست می‌آید.
- هزینه‌های غیرقابل مبادله: آب، سوخت، مالیات، اجاره، تعمیرات و نگهداری، بیمه و دیگر موارد که نه می‌توان آنها را صادر نمود و نه امکان تهیه آنها از طریق واردات میسر است.
- در مخرج کسر ارزش افزوده جهانی محصول محاسبه می‌گردد. لذا دانستن قیمت جهانی محصول لازم است. چنانچه کالا صادراتی باشد از قیمت فوب (fob) و اگر وارداتی بود از قیمت سیف (cif) استفاده می‌شود. پس از مشخص شدن بهای خارجی محصول به ارزش خارجی، می‌بایست ارزش اقلام و موارد تجاری مصرف شده در تولید یک واحد محصول را به ارزش خارجی محاسبه و از آن کسر کرد تا ارزش افزوده خالص ارزش خارجی بدست آید. سپس آن را در نرخ موثر ارزش خارجی ضرب می‌کنیم.
- از فرمول زیر که انطباق با نکات گفته شده دارد استفاده می‌شود:

$$DRC = \frac{CF_{L1} \cdot \sum a_{Li} \cdot L_1 + CF_{L2} \cdot \sum a_{L2} \cdot L_2 + \sum a_{ki} \cdot K_1 + \sum a_{k2} \cdot K_2}{P_i - \sum a_{ji} P_j - \sum a_{ni} P_{ni} r_{jn}}$$

^{۱۵}A. O. Krueger.

CF_{L1} : عامل تبدیل مزد و حقوق نیروی کاری که مستقیماً در تولید سیمان به کار رفته‌اند.

CF_{L2} : عامل تبدیل قیمت بازار نیروی کار که به طور مستقیم و غیر مستقیم در تولید کالای غیر مبادله‌ای مورد استفاده در تولید سیمان بکار رفته‌اند.

$\sum a_{L1} \cdot L_1$: جبران خدمات کارکنان شاغل در تولید سیمان

$\sum a_{L2} \cdot L_2$: جبران خدمات کارکنانی که بطور مستقیم و غیر مستقیم به تولید کالاهای غیر مبادله‌ای اشتغال داشته‌اند که در تولید سیمان بکار رفته‌اند.

$\sum a_{k1} \cdot K_1$: ارزش سایه‌ای خدمات عامل سرمایه که مستقیماً در تولید سیمان بکار رفته‌اند + استهلاک

$\sum a_{k2} \cdot K_2$: ارزش خدمات عامل سرمایه‌ای که در تولید کالاهای غیر مبادله‌ای مورد استفاده در تولید سیمان بکار رفته.

P_i : قیمت مرزی هر تن سیمان

$\sum a_{ji} \cdot P_i$: ارزش مرزی نهاده‌های مبادله‌ای که مستقیماً در تولید محصول مورد نظر بکار رفته‌اند.

$\sum \sum a_{ni} \cdot P_i r_{jn}$: ارزش مرزی کالاهای مبادله‌ای که بطور مستقیم و یا غیر مستقیم برای تولید کالاهای غیر مبادله‌ای به کار رفته‌اند که در تولید سیمان از آنها استفاده شده است.

در فرمول فوق محاسبات براساس تولید یک واحد محصول انجام شده است. در ادامه به بیان دلایل استفاده از

قیمتهای سایه‌ای^{۱۶} می‌پردازیم.

نرخ سایه‌ای ارزش برابر با نرخ ارزش بازار آزاد در نظر گرفته شد. در سالهای اخیر انتظارات و اطلاعات جدید تولیدکنندگان و مصرف کنندگان، حتی توزیع کنندگان بر اساس نرخ ارزش بازار آزاد شکل گرفته است و از طرف دیگر قیمت فروش محصولات تولیدکنندگان با این نرخ هماهنگ است، لذا پذیرش نرخ ارزش بازار آزاد به عنوان نرخ سایه‌ای ارزش و مخصوصاً در سالهای اخیر، دور از ذهن نیست.

برای محاسبه قیمت سایه‌ای نیروی کار از ارقام شرکت سیمان خوزستان در مورد پروژه ۵۰۰۰ تنی تولید سیمان استفاده نمودیم. این پروژه به ۸۰ نفر نیروی انسانی احتیاج دارد که جمعاً بطور ماهانه ۳۶۰۷۵۰۰۰۰ ریال دستمزد دریافت می‌کنند. از مجموع ۸۰ نفر نیروی انسانی ۶۵ نفر کارشناس و کارگر ماهر و ۱۵ نفر کارگر نیمه ماهر و ساده هستند. برای محاسبه قیمت سایه‌ای نیروی کار از ضرایب تبدیل ۵٪ تخمین هزینه فرصت نیروی کار غیر ماهر و ۱ برای نیروی کار ماهر استفاده می‌نمائیم.

محاسبه قیمت سایه‌ای نیروی کار در شرکت سیمان فارس و خوزستان

نیروی کار	تعداد	هزینه حقوق ماهانه (ریال)	قیمت حسابداری حقوق سالیانه (ریال)	هزینه حقوق سالیانه به ازای هر تن (ریال)	ضریب تبدیل	قیمت سایه‌ای سالیانه نیروی کار (ریال)
نیروی کار غیر ماهر و نیمه ماهر	۱۵	۴۰۵۰۰۰۰۰	۴۸۶۰۰۰۰۰۰	۳۴۲/۸۵	۰/۵	۱۷۱/۴۲۸
نیروی کار ماهر	۶۵	۳۲۰۲۵۰۰۰۰	۳۸۴۳۰۰۰۰۰۰	۲۷۱۱	۱	۲۷۱۱/۱۱
$CF_{L1} \cdot \sum a_{L1} L_1$ و جمع کل						۲۸۸۲/۵۳۹

ماخذ: صورت حساب سود و زیان شرکت سیمان فارس خوزستان

^{۱۶}Shadow Price

شرکت سیمان خوزستان برای پروژه ۱۴۱۷۵۰۰ تنی در سال (با فرض ۹۵٪ ظرفیت کاری یک کارخانه ۵۰۰۰ تنی در روز) نیاز به سرمایه‌گذاری به میزان ۳۹۶۰۰۰۰۰ یورو و سرمایه‌گذاری ریالی ۶۶۱۶۳۴۰۰۰۰۰۰ ریال دارد. برای محاسبه قیمت سایه‌ای خدمات عامل سرمایه از ضرائب مورد استفاده زنونز در زمینه محاسبه مزیت نسبی در صنایع سیمان و پتروشیمی و نساجی استفاده می‌کنیم. برای محاسبه نرخ سایه‌ای سرمایه، مطابق با جدول زیر ارزش ریالی ارقام سرمایه‌ای را در ضریب تبدیل (۰/۱۱) ضرب می‌نماییم. (نرخ استهلاک ارقام سرمایه ۵ درصد و نرخ اجاره سالانه ۶ درصد در سال فرض شده است).

محاسبه قیمت سایه‌ای خدمات عامل سرمایه در سال ۱۳۸۲

ارقام سرمایه	ارزش ریالی موجودی (سرمایه (هزار ریال))	نرخ تبدیل (نرخ اجاره + نرخ استهلاک	ارزش سایه‌ای خدمات سرمایه و استهلاک
دارائیه‌های نامشهود	۳۴۶۵۰۰۰۰	۰/۱۱	
ساختمانهای جنبی و تولیدی	۲۲۹۶۹۹۶۲۹	"	
ماشین آلات مکانیکی و برقی	۷۶۳۸۲۰۰۰۰	"	
تاسیسات عمومی	۳۴۲۴۰۰۰۰	"	
ماشین آلات و تجهیزات کمکی	۴۵۱۵۰۰۰	"	
هزینه‌های قبل از بهره‌برداری	۱۸۸۳۱۰۰۰	"	
سرمایه در گردش	۱۱۴۷۹۰۰۰	"	
هزینه‌های پیش‌بینی نشده	۴۵۰۶۲۳۲	"	
جمع دارائیه‌های ثابت و غیر ثابت	۱۱۰۱۷۴۰۸۶۲	"	
جمع دارائیه‌های ثابت و غیر ثابت بازاری هر تن	۷۷۷۲۴۲/۲۳	۰/۱۱	۸۵۴۹۶/۶۴۵
	$\sum a_{ki} K_1$		۸۵۴۹۶/۶۴۵

مأخذ: صورت‌حساب سود و زیان شرکت سیمان فارس خوزستان

قیمت یک تن سیمان فله در سطح جهان متفاوت است. به عنوان مثال قیمت یک تن سیمان صادراتی در آمریکا ۸۰ دلار، هندوستان ۳۰ دلار، مالزی ۴۹ دلار، سنگاپور ۴۳ دلار است. ما قیمت یک تن سیمان را ۳۲ دلار فرض می‌نماییم^{۱۷}. بر این اساس با نرخ تبدیل دلار به ریال بازاری ۸۳۲۳ ریال بازاری هر دلار در بازار آزاد ارز (متوسط نرخ ارز در ۴ فصل گذشته)^{۱۸} قیمت مرزی یک تن سیمان (P_i) برابر خواهد بود با: ۲۶۶۳۳۶ ریال.

عمده‌ترین نهاده‌های قابل مبادله در تولید سیمان عبارتند از:

- ۱- ماشین آلات
- ۲- سوخت (مازوت)
- ۳- انرژی (برق)
- ۴- قطعات یدکی

^{۱۷} <http://www/iran cement.com/f-price.html>

^{۱۸} مأخذ: نماگر اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران سال ۱۳۸۳ شماره ۳۶

برای محاسبه قیمت‌های مرزی نهاده‌های قابل مبادله مصرف سالیانه هر یک از نهاده‌های قابل مبادله مانند برق، مازوت را به ازای هر تن سیمان محاسبه نموده و سپس در قیمت مرزی (سیف یا فوب) نهاده ضرب می‌کنیم. در پایان با توجه به نرخ سایه‌ای ارز، قیمت مرزی هر یک از نهاده‌های قابل مبادله را به ازای هر تن محصول به ریال بدست می‌آوریم.

قیمت سایه‌ای نهاده‌های قابل مبادله

شرح هزینه	واحد	قیمت داخلی (ریال)	قیمت مرزی (دلار)	ارزش مرزی به ازای هر تن سیمان (دلار)	ارزش مرزی به ازای هر تن سیمان (ریال)
برق	کیلووات ساعت	۱۵۰	۰/۰۴	۴	۳۳۲۹۲
مازوت	لیتر	۱۰۰	۰/۰۹۲۱	۸/۰۶	۶۷۱۲۷/۵۸
ماشین آلات	واحد	-	۵۱۷۹۳۷۰۴	۳/۶۵	۳۰۴۱۱/۲۱
قطعات یدکی	واحد	-	-	۰/۰۴	۳۳۲/۹۲

مأخذ: صورت‌حساب سود و زیان شرکت فارس خوزستان و وزارت نیرو - ترازنامه انرژی سال ۱۳۸۲

مقایسه قیمت‌های داخلی و قیمت‌های مرزی حامل‌های انرژی و سوخت ما را به این مطلب می‌رساند که قیمت‌های مرزی این حاملها همگی از قیمت‌های داخلی بالاتر است. علت این اختلافات را در یارانه‌های پرداختی توسط دولت (سوبسیدهای پنهان) و فراوانی ذخایر انرژی در ایران می‌توان جستجو کرد.

در کشورهای پیشرفته مصرف مازوت و برق هر کدام تقریباً ۳۰ درصد هزینه تولید سیمان را به خود اختصاص می‌دهند. متوسط مصرف سوخت در آلمان در سال ۱۹۹۰ به ازای هر تن محصول ۸۴ لیتر است در حالیکه رقم مشابه برای ایران ۸۵ لیتر است. برق مورد نیاز برای هر تن سیمان در آلمان ۱۰۴ کیلووات ساعت بود اما در ایران اکنون به ۱۰۰ کیلو وات ساعت می‌رسد.^{۱۹}

تعیین قیمت سایه‌ای نهاده‌های غیر قابل مبادله که عموماً قیمت جهانی ندارند از پیچیدگی بیشتری نسبت به نهاده‌های قابل مبادله برخوردار است. یکی از روش‌های متداول استفاده از قیمت‌های بازاری به عنوان قیمت سایه‌ای می‌باشد. از آنجا که بسیاری از نهاده‌های غیر قابل مبادله متشکل از اجزاء قابل مبادله وارداتی هستند این روش از دقت لازم برخوردار نیست. برای محاسبه ارزش سایه‌ای نهاده‌های غیر قابل مبادله از ضرایب مستقیم جداول داده و ستانده مرکز آمار ایران مربوط به سال ۱۳۷۰ استفاده می‌شود.^{۲۰} ارزش نهاده‌های غیر قابل مبادله را به دو حساب ارزش افزوده و هزینه‌های واسطه‌ای تفکیک می‌نماییم. ارزش افزوده بر اساس حسابهای ملی مرکز آمار ایران به دو جزء جبران خدمات کارکنان و مازاد عملیاتی تقسیم می‌شود. هزینه‌های واسطه‌ای را نیز می‌توان به موارد ذیل تقلیل داد:

۱- برق و گاز و فرآورده‌های نفتی

^{۱۹} ماهنامه سیمان، ش ۱۷، شهریور ۱۳۷۵، ص ۱۱-۱۵

^{۲۰} این جدول آخرین جدول تولید شده برای ایران است و با توجه به توصیه‌های سازمان ملل مبنی بر عدم نیاز به محاسبات مجدد جداول داده ستانده برای دوره‌های کمتر از ده سال از جدول ۱۳۷۰ استفاده نمودیم. ارقام ضرائب فنی این جداول غالباً با ثباتند و بتدریج تغییر می‌یابند.

۲- نهاده‌های قابل مبادله

۳- نهاده‌های غیر قابل مبادله

زنوز برای صنعت سیمان نشان می‌دهد که ارزش مرزی نهاده‌های قابل مبادله در نهاده‌های غیرقابل مبادله در تولید یک تن سیمان ۱/۶۷ دلار است که با توجه به خصوصیت خطی ضرایب جداول داده و ستانده این میزان قابل تعمیم و استفاده در اینجا نیز هست.

ارزش نهاده‌های غیرقابل مبادله به ارزش افزوده و هزینه‌های واسطه‌ای تقسیم می‌شود و نیز خود ارزش افزوده به جبران خدمات کارکنان و مازاد عملیاتی تفکیک گردیده است. جمع ستونهای مازاد عملیاتی و جبران خدمات کارکنان ارزش سایه‌ای جبران خدمات سرمایه و ارزش جبران خدمات کارکنان را نشان می‌دهد. برای محاسبه ارزش سایه‌ای جبران خدمات کارکنان نهاده‌های غیر قابل مبادله ضریب تبدیل ۰/۹۴ را در ارزش خدمات کارکنان ضرب می‌نمائیم. ضریب تبدیل ۰/۹۴ از تقسیم قیمت سایه‌ای نیروی کار بر هزینه حقوق سالیانه نیروی کار بدست می‌آید.

محاسبه ارزش سایه‌ای خدمات کارکنان و خدمات سرمایه در نهاده‌های غیر مبادله‌ای

ارزش افزوده شرکت به ازای هر تن (ریال)		هزینه
مازاد عملیاتی	جبران خدمات کارکنان	
۲۹۱۸/۲۱۷	۹۰۹/۷۸	هزینه تعمیر و نگهداری
۱۲۵۰	۲۸۶/۱۲	هزینه غذا و نظافت
۷۹۰۸/۳۴	۱۳۰۳/۷۸	استخراج و حمل
۲۲۰۶/۳۵	۱۱۹۳/۴۲	مواد اولیه و کمکی
۱۶۹۵۵/۸۹	۴۲۵۰/۴۱	سایر هزینه‌ها
۱۶۹۵۵/۸۹	۴۲۵۰/۴۱	جمع کل
۱	۰/۹۴	ضریب تبدیل
۱۶۹۵۵/۸۹	۳۹۹۵/۳۹	مجموع

همانطور که بیان شد برای محاسبه شاخص DRC از فرمول مربوطه استفاده می‌نماییم که اجزاء آن در جدول زیر آورده شده است.

محاسبه شاخص هزینه منبع داخلی برای سیمان

۲۸۸۲/۵	$CF_{L1} \sum a_{L1} L_1$	۱
۸۵۴۹۶/۶	$\sum a_{k1} \cdot K_1$	۲
۳۹۹۵/۳	$CF_{L2} \sum a_{L2} \cdot L_2$	۳
۱۶۹۵۵/۸	$\sum a_{k2} \cdot K_2$	۴
۱۰۹۳۳۰/۴	$CF_{L1} \sum a_{L1} \cdot L_1 + CF_{L2} \sum a_{L2} \cdot L_2 + \sum a_{K1} \cdot K_1 + \sum a_{K2} \cdot K_2$	۵
۲۶۶۳۳۶	P_i	۶
۱۳۱۱۶۳/۷	$\sum a_{Ji} P_i$	۷
۱۳۴۸۳/۲	$\sum \sum a_{ni} P_{ni} r_{Jn}$	۸
۱۲۱۶۸۹	$P_i - \sum a_{Ji} P_i - \sum \sum a_{ni} P_{ni} r_{Jn}$	۹
۰/۹۰	DRC	۱۰

معیار DRC در نرخ ارز سایه‌ای ۸۳۲۳ ریال و قیمت مرزی ۳۲ دلار معادل ۰/۹ می‌شود و به دلیل اینکه این عدد کوچکتر از یک می‌باشد می‌توان بیان کرد که شرکت سیمان فارس خوزستان در تولید سیمان در عرصه جهانی دارای مزیت نسبی ایستا می‌باشد. این رقم نشان می‌دهد که با تولید هر تن سیمان با هزینه کردن ۰/۹ دلار یک دلار بدست آورده یا ۱۰ درصد تولید هر تن سیمان صرفه‌جویی ارزی خواهد شد.

مطابق محاسبات به عمل آمده اگر نرخ ارز ده درصد بالا رود و قیمت سایر عوامل ثابت باشد میزان DRC به ۰/۸۲ می‌رسد که نشان دهنده حساسیت DRC نسبت به تغییرات ده درصدی نرخ ارز است. محاسبات به عمل آمده نشان می‌دهد که اگر نرخ برابری دلار به ریال به ۷۵۰۰ ریال برسد و قیمت سایر عوامل ثابت باشد میزان DRC برابر با یک خواهد شد. لذا می‌توان نتیجه گرفت در صورتیکه قیمت ارز به کمتر از ۷۵۰۰ ریال برسد و قیمت سایر عوامل در تولید سیمان ثابت باشد ما مزیت نسبی خود را از دست می‌دهیم.

محاسبه شاخص DRC در نرخ ارز ۷۵۰۰ ریال

۱۰۹۳۰/۴۵	$CF_{L1} \sum a_{L1} \cdot L_1 + CF_{L2} \sum a_{L2} \cdot L_2 + \sum a_{K1} \cdot K_1 + \sum a_{K2} \cdot K_2$	۱
۲۴۰۰۰	P_i	۲
۱۱۸۱۹۴	$\sum a_{Ji} P_i$	۳
۱۲۱۵۰	$\sum \sum a_{ni} P_{ni} r_{Jn}$	۴
۱۰۹۶۵۶	$P_i - \sum a_{Ji} P_i - \sum \sum a_{ni} P_{ni} r_{Jn}$	۵
۱	DRC	۶

محاسبه کششی قیمتی DRC برای سال ۱۳۸۳ نشان می‌دهد که اگر قیمت یک تن سیمان از ۳۲ دلار به ۳۵/۵ دلار برسد (چیزی حدود ۱۰ درصد تغییر کند) آنگاه میزان DRC به ۰/۷۴ خواهد رسید و میزان حساسیت DRC نسبت

به این تغییرات قیمت ۱/۷۷ خواهد شد که نشان دهنده عدم حساسیت DRC نسبت به تغییرات ده درصدی قیمتها است. اگر قیمت یک تن سیمان در بازار جهانی به ۳۰/۵ دلار کاهش یابد میزان DRC برابر با یک خواهد شد. لذا می توان نتیجه گرفت در صورتیکه قیمت یک تن سیمان به کمتر از ۳۰/۵ دلار برسد قیمت سایر عوامل ثابت باشند ما مزیت نسبی خود را در تولید سیمان در عرصه جهانی از دست خواهیم داد. از طرف دیگر اگر قیمت سایر عوامل ثابت باشند و فقط قیمت برق از ۴ سنت به ۵/۵ سنت به ازای هر کیلو وات ساعت برسد. میزان DRC بدست آمده یک می شود. به این ترتیب اگر قیمت مرزی برق به بیش از ۵/۵ سنت به ازای هر کیلو وات ساعت برسد DRC محاسبه شده بزرگتر از یک خواهد شد و ما مزیت نسبی خود را در تولید سیمان از دست خواهیم داد.

محاسبه شاخص DRC در قیمت مرزی ۳۰/۵۰ دلار به ازای هر تن سیمان

۱۰۹۳۳۰/۴	$CF_{L1} \sum a_{L1} . L_1 + CF_{L2} \sum a_{L2} . L_2 + \sum a_{K1} . K_1 + \sum a_{K2} . K_2$	۱
۲۵۳۸۵۱/۵	P_i	۲
۱۳۱۱۶۳/۷	$\sum a_{Ji} P_i$	۳
۱۳۴۸۳/۲	$\sum \sum a_{ni} P_{ni} r_{Jn}$	۴
۱۰۹۲۰۴/۵	$P_i - \sum a_{Ji} P_i - \sum \sum a_{ni} P_{ni} r_{Jn}$	۵
۱	DRC	۶

محاسبه شاخص DRC در قیمت مرزی ۵/۵ سنت برق

ردیف	شرح هزینه	میزان هزینه به ازای هر تن
۱	مجموع هزینه فرصت نیروی کار و سرمایه (ریال)	۱۰۹۳۳۰/۴
۲	قیمت فروش سیمان (دلار)	۳۲
۳	قیمت مرزی ماشین آلات (دلار)	۳/۶
۴	قیمت مرزی برق مصرفی سالانه (دلار)	۵/۵
۵	قیمت مرزی مازوت مصرفی (دلار)	۸/۰۷
۶	ارزش مرزی قطعات یدکی (دلار)	۰/۰۴
۷	قیمت مرزی نهاده های قابل مبادله (دلار)	۱۷/۲
۸	قیمت مرزی نهاده های غیر قابل مبادله (دلار)	۱/۶
۹	ارزش افزوده جهانی (دلار)	۱۳/۱
۱۰	نرخ ارز بازار آزاد	۸۳۲۳
۱۱	محاسبه مزیت نسبی (DRC)	۱

محاسبه شاخص DRC در قیمت مرزی ۱۱ سنت مازوت

ردیف	شرح هزینه	میزان هزینه به ازای هر تن
۱	مجموع هزینه فرصت نیروی کار و سرمایه (ریال)	۱۰۹۳۳۰/۴
۲	قیمت فروش سیمان (دلار)	۳۲
۳	قیمت مرزی ماشین آلات (دلار)	۳/۶۵
۴	قیمت مرزی برق مصرفی سالانه (دلار)	۴
۵	قیمت مرزی مازوت مصرفی (دلار)	۹/۵
۶	ارزش مرزی قطعات یدکی	۰/۰۴
۷	قیمت مرزی نهاده‌های قابل مبادله	۱۷/۲
۸	قیمت مرزی نهاده‌های غیر قابل مبادله	۱/۶۲
۹	ارزش افزوده جهانی	۱۳/۱۲
۱۰	نرخ ارز بازار آزاد	۸۳۲۳
۱۱	محاسبه مزیت نسبی (DRC)	۱

همچنین اگر قیمت مرزی مازوت از ۹ سنت به ۱۱ سنت برسد میزان $DRC=1$ خواهد شد. لذا در عین حالت نیز با افزایش قیمت مرزی مازوت به بیش از ۱۱ سنت مازوت نسبی خود را از دست می دهیم.
محاسبه مزیت نسبی بر اساس قیمت‌های داخلی

ردیف	شرح هزینه	میزان هزینه به ازای هر تن (ریال)
۱	مجموع هزینه های فرصت نیروی کار و سرمایه	۱۰۹۳۳۰/۴
۲	قیمت داخلی فروش هر تن سیمان	۳۰۰۰۰۰
۳	ارزش داخلی مصرف سالانه برق	۱۵۰۰۰
۴	ارزش داخلی مازوت مصرفی	۸۵۷۱
۵	ارزش داخلی قطعات یدکی	۳۳۲
۶	ارزش داخلی ماشین آلات	۲۴۳۷۳/۸
۷	قیمت داخلی نهاده‌های قابل مبادله	۴۸۲۷۶/۸
۸	قیمت داخلی نهاده‌های غیر قابل مبادله	۱۳۴۸۳
۹	ارزش افزوده داخلی تولید هر تن سیمان	۲۳۸۲۴۰/۲
۱۰	محاسبه شاخص DRC	۰/۴۶

محاسبه مزیت نسبی تولید سیمان بر اساس قیمت‌های داخلی ما را به هزینه منابع داخلی (DRC) ۰/۴۶ می‌رساند

که در مقایسه با شاخص DRC بر اساس قیمت‌های مرزی (۰/۹۰) دارای فاصله زیادی است. علت این اختلاف را می‌توان در سوبسیدهای پنهانی به سوخت و انرژی جستجو کرد. قیمت‌های داخلی برق، مازوت همگی اختلافات زیادی با قیمت‌های مرزی خود دارند که منبعث از سوبسیدهای بالای دولت به مصرف‌کنندگان حامل‌های انرژی است.

بر اساس محاسبات فوق باید گفت تولید سیمان در ایران از لحاظ قیمت‌های بین‌المللی عوامل تولید و سیمان و نرخ برابری ارز در شرایط حساسی قرار دارد که شاخص DRC در حدود نزدیک به یک می‌باشد و لذا باید این موضوع را مد نظر قرار داد که با تغییرات کمی شرایط رقابتی سیمان ایران در بازارهای خارجی می‌تواند تغییر یافته و حتی از بین برود. علت این موضوع قرار گرفتن شاخص DRC در رقمی حدود ۰/۹ می‌باشد.

با توجه به اینکه روند سیاست‌های بین‌المللی در آتیه سبب خواهد شد که قیمت‌های داخلی عوامل تولید به سمت قیمت‌های بین‌المللی حرکت کند لذا DRC محاسبه شده با قیمت‌های داخلی نیز از سطح ۰/۴۶ به سمت ۰/۹ حرکت خواهد کرد و این موضوع مبین این است که توان رقابتی تولیدکنندگان سیمان در خارج کشور تنزل خواهد یافت و سود اسمی کمتری در رابطه با صدور سیمان خواهند داشت. به عبارت دیگر در حال حاضر صادرات سیمان دارای مزیت نسبی زیادی برای صادرکنندگان سیمان است و در صورتی که انگیزه‌های فروش سیمان در داخل کشور با آزاد سازی قیمت سیمان صورت نپذیرد می‌توان توقع داشت که تولیدکنندگان سیمان اقدام به جهت‌گیری صادراتی سیمان خواهند نمود.

در محاسبات مربوط به هزینه منابع داخلی شرکت سیمان فارس خوزستان در کلیه مراحل از نظر منابع داخلی و خارجی قیمت‌های سایه‌ای یا هزینه فرصتی نقش حساسی دارند. بدین ترتیب قیمت‌های سایه‌ای منابع و نرخ ارز بصورت زیر محاسبه می‌گردد.

- ۱- قیمت سایه‌ای نرخ ارز برابر با نرخ بازار آزاد در سال ۱۳۸۲ است.
- ۲- هزینه فرصت واقعی سرمایه ۰/۱۱ فرض می‌شود.
- ۳- هزینه‌های فرصت واقعی نیروی کار به ترتیب دارای ضریب تبدیل ۱، ۰/۵ و ۰/۹۴ است.
- ۴- قیمت‌های انرژی و نهاده‌های قابل مبادله و سوخت به قیمت‌های مرزی محاسبه گردید.
- ۵- قیمت یک تن سیمان در عرضه جهانی ۳۲ دلار فرض می‌شود.
- ۶- نهاده‌های غیر قابل مبادله را با توجه به جداول داده و ستانده به نهاده‌های قابل مبادله تقسیم و قیمت‌های سایه‌ای آنها را ۱/۶۲ دلار در نظر گرفتیم.
- ۷- با توجه به مفروضات بالا شاخص DRC بر اساس قیمت‌های سایه‌ای و عملکرد تولید یک تن سیمان برابر با ۰/۹۰ گردید. بدلیل اینکه این شاخص کمتر از یک می‌باشد، تولید سیمان دارای مزیت نسبی بسیار کمی است، لذا در صورت نزدیک شدن قیمت‌ها به قیمت‌های جهانی توانایی رقابت زیادی در عرضه بین‌المللی نخواهیم داشت.
- ۸- اگر قیمت یک تن سیمان به ۳۰/۵۰ دلار در عرصه بین‌المللی برسد (با ثابت در نظر گرفتن قیمت سایر عوامل) شاخص DRC برابر یک خواهد بود. یعنی زیر قیمت فوق تولید سیمان متوجه زیان است.
- ۹- اگر نرخ برابری دلار به ۷۵۰۰ ریال تنزل کند (با ثابت در نظر گرفتن قیمت سایر عوامل) شاخص DRC برابر یک خواهد بود. یعنی زیر نرخ فوق تولید سیمان متوجه زیان است.
- ۱۰- کشش ارزی DRC نسبت به تغییرات ده درصدی نرخ ارز ۰/۸۸ محاسبه گردید.

- ۱۱- از تحلیل حساسیت DRC نسبت به تغییر قیمت می توان فهمید در صورتیکه قیمت سیمان ۱۰ درصد افزایش یابد آنگاه میزان DRC به ۰/۷۴ خواهد رسید.
- ۱۲- اگر قیمت مرزی برق به ازای هر کیلو وات ساعت از ۴ سنت به ۵/۵ سنت افزایش یابد و قیمت سایر عوامل ثابت باشد $DRC=1$ خواهد شد. لذا با افزایش قیمت جهانی برق از ۵/۵ سنت به ازای هر کیلو وات ساعت مامزیت نسبی خود را از دست می دهیم.
- ۱۳- این وضعیت در مورد سوخت مازوت نیز مشابه است یعنی اگر قیمت مرزی مازوت از ۹ سنت به ۱۱ سنت برسد میزان $DRC=1$ خواهد شد. لذا در عین حالت نیز با افزایش قیمت مرزی مازوت به بیش از ۱۱ سنت مامزیت نسبی خود را از دست می دهیم.
- ۱۴- مقایسه DRC محاسبه شده ($DRC = 0/90$) یا قیمت‌های جهانی و DRC بدست آمده با قیمت‌های داخلی ($0/46 =$ DRC) ما را به این موضوع می رساند که ما در صنعت سیمان از سوبسیدهای پنهانی بالایی برخوردار هستیم با این وجود ما در تولید سیمان در عرصه جهانی توانایی رقابت داریم و از مزیت نسبی ایستا برخوردار هستیم اما لازم است در سیاست‌های تجاری کشور و سیاست‌های صنعتی بنگاه‌ها اصلاحاتی در جهت بهره گیری از مزیت نسبی فوق بعمل آید.

نتیجه گیری

اگر هزینه منابع داخلی کالایی از نرخ سایه‌ای ارز کمتر باشد در نتیجه تولید آن کالا دارای مزیت نسبی است. به عبارت دیگر هزینه منابع داخلی هزینه فرصت واقعی منابع داخلی استفاده شده در تولید (یا پس‌انداز) یک واحد ارز خارجی است این معیار از طرف دیگر مشابه معیار نرخ بازدهی داخلی سرمایه گذاری در یک فعالیت اقتصادی است که با معیار نرخ بهره واقعی نسبت به هم قابل مقایسه هستند و با استفاده از آنها سودآوری خالص اجتماعی (NSP) آن فعالیت نیز مشخص می گردد.

معیار DRC در نرخ ارز سایه‌ای ۸۳۲۳ ریال و قیمت مرزی ۳۲ دلار برای سیمان ایران معادل ۰/۹ می شود و به دلیل اینکه این عدد کوچکتر از یک می باشد می توان بیان کرد که سیمان (نمونه) ایران در عرصه جهانی دارای مزیت نسبی ایستا می باشد. این رقم نشان می دهد که با تولید هر تن سیمان با هزینه کردن ۰/۹ دلار یک دلار بدست آورده یا ۱۰ درصد تولید هر تن سیمان صرفه جوئی ارزی خواهد شد. لذا باید گفت تولید سیمان در ایران از لحاظ قیمت‌های بین‌المللی عوامل تولید و سیمان و نرخ برابری ارز در شرایط حساسی قرار دارد که شاخص DRC در حدود نزدیک به یک می باشد و لذا باید این موضوع را مد نظر قرار داد که با تغییرات کمی شرایط رقابتی سیمان ایران در بازارهای خارجی می تواند تغییر یافته و حتی از بین برود.

با توجه به اینکه روند سیاست‌های بین‌المللی در آتیه سبب خواهد شد که قیمت‌های داخلی عوامل تولید به سمت قیمت‌های بین‌المللی حرکت کند لذا DRC محاسبه شده با قیمت‌های داخلی نیز از سطح ۰/۴۶ به سمت ۰/۹ حرکت خواهد کرد و این موضوع مبین این است که توان رقابتی تولیدکنندگان سیمان در خارج کشور تنزل خواهد یافت و سود اسمی کمتری در رابطه با صدور سیمان خواهند داشت. به عبارت دیگر در حال حاضر صادرات سیمان دارای مزیت نسبی زیادی برای صادرکنندگان سیمان است و در صورتی که انگیزه‌های فروش سیمان در داخل کشور با آزاد سازی

قیمت سیمان صورت نپذیرد می توان توقع داشت که تولیدکنندگان سیمان اقدام به جهت گیری صادراتی سیمان خواهند نمود.

منابع و مأخذ

- Balance, R.H et.al. (1986) Consistency tests of alternative measures of comparative advantage. Rev. Econ. Stat. 69 157-161.
- Baldwin, Richard E. (2000), Regulatory protectionism developing nations, and a two-tier world trade system.
- Bowen H. P. (1973) On the theoretical interpretation of indices of trade Intensity and revealed comparative advantage, Weltwirtschaftliches Archiv, 119 464, 472.
- Bruno, M (1972) Domestic resource cost and effective protection classifications synthesis. J.P.E, 90,16-33.
- Chaffar Chaudhry and Shamin Sahibzada. Comparative advantage in Pakistan's agriculture, the concept and the policies. 1994. pp 803-817. <http://international.econ.com/forum/dcBoard.CGI>
- Comparative economic studies. Spring 2000 The competitiveness of agriculture in Bulgaria The czech republic vis-a-vis the European union.
- Fane, G (1995) The average and marginal domestic resource cost of foreign exchange. Oxf. Econ. Papers.
- Greenaway D., Milner (1993) Trade and industrial policy in developing countries. London. The Macmillan press.
- Holmes Peter , Michlek ; Jan Smith Alasdair, Comparative advantage, changes in Polands trade, and the Ec response Russian. East European finance and trade fall 1993.
- Hughes,G.; Hare P. The international competitiveness of Czechoslovakia. Hungary and Poland. Oxford Economic paper. Vol 46. 1994. pp 200-221.
- Jonnap Estudillo, Manabu Fujimura, Mahbub Hossian. New rice technology and comparative advantage in rice production in the Philippines. The journal of development studies. London .Jan 1999.
- Krueger A.O. (1966) Some economic costs of exchange control. Turkish case J.P.E.47, 466-480.
- Krueger A.O. (1972) Evaluating restrictionist trade regime. Theory and measurement JPE 80,48-62.
- Kumimoto. K. (1977) Typology of trade Intensity Indices. Hitetsubashi J. Econ. 17,15-32.
- Liesner. H.H. (1958) The European Common Market and British Industry E.J 68, 30L-316.
- Little I. M. D. and Mirreless. J. A. (1974) Project appraisal and planning for developing countries, N.Y. Basic Books.
- Pearson S. R. (1976) Net social productivity. Domestic resource cost effective protection Jour. Dev. Stud. 12,320-333.
- Perkins FC. (1997) Export performances and enterprise reform in China coastal provinces. Econ Dev. and Cul. Change 501-539.
- Taban, Tizhush (1978) Protection and the cost of protection. A case study of Iran, PhD. Dissertation.
- Vollrath T. L. A. (1991) Theoretical evaluation of alternative trade of revealed comparative advantage, Weltwirts chaftliches Archive, Intensity Measures. 127,265-276.
- Warr. P.G.(1983) Domestic resource cost as an investment criterion. Oxf. Econ Paper 35.302-306.

- محمد موسی نژاد و مصطفی ضرغامی: اندازه گیری مزیت نسبی و مداخلات دولت بر محصولات زراعی دانشگاه شهید بهشتی سال ۱۳۷۶.
- فریدون آلاتی: مقایسه مزیت نسبی فولاد به روش کوره بلند در ذوب آهن و روش مستقیم در فولاد مبارکه رساله کارشناسی ارشد دانشکده اقتصاد علامه طباطبایی سال ۱۳۷۶.

- محمد بهکیش: هزینه منابع داخلی شاخصی برای اندازه گیری مزیت‌های اقتصادی و کاربرد آن در ایران مجله برنامه و بودجه شماره ۳۶ سال ۱۳۷۸.
- بهروز زوز: استراتژی تجاری و توسعه صنعتی در ایران رساله دکترای دانشکده اقتصاد علامه طباطبائی سال ۱۳۷۹.
- صورتهای مالی شرکت سیمان آبیگ. ۱۳۸۲.
- جان هانسن، راهنمای ارزیابی عملی طرح تحلیل هزینه - فایده اجتماعی در کشورهای در حال توسعه، ۱۳۶۹.
- نائینی، برآورد هزینه فرصت سرمایه در ایران مرکز عالی پژوهش در برنامه ریزی و توسعه سال ۱۳۷۹.
- بیدآباد، بیژن (۱۳۷۸)، بررسی ساختار اقتصادی کارخانه سیمان آبیگ، شرکت سهامی عام سیمان فارس و خوزستان، آبان ۱۳۷۸. <http://www.bidabad.com>
- بیدآباد، بیژن (۱۳۸۳)، ساختار اقتصادی و هزینه‌های تولید در کارخانه سیمان آبیگ. مجموعه مقالات همایش بین‌المللی سیمان، به مناسبت پنجاهمین سال تأسیس شرکت سیمان تهران، ۱۳-۱۲ مهر ۱۳۸۳، شرکت سیمان تهران با همکاری دانشگاه صنعتی امیرکبیر و دانشگاه علم و صنعت، تهران، جلد دوم، صفحات ۶۰۰-۵۸۱. <http://www.bidabad.com>
- بیدآباد، بیژن (۱۳۸۳)، روش‌های تحلیل اقتصادی کارخانه سیمان. مجموعه مقالات همایش بین‌المللی سیمان، به مناسبت پنجاهمین سال تأسیس شرکت سیمان تهران، ۱۳-۱۲ مهر ۱۳۸۳، شرکت سیمان تهران با همکاری دانشگاه صنعتی امیرکبیر و دانشگاه علم و صنعت، تهران، جلد دوم، صفحات ۵۳۱-۵۰۳. <http://www.bidabad.com>
- بیدآباد، بیژن (۱۳۸۲)، آثار کمی الحاق ایران به سازمان تجارت جهانی در بخش صنعت، تهران. <http://www.bidabad.com>
- طراحی مدل اقتصاد سنجی برای تعیین روند واردات و صادرات در بخش صنعت و ارائه نتایج حاصله. فصل پنجم از: بررسی آثار عضویت جمهوری اسلامی ایران در سازمان تجارت جهانی بر بخش صنعت. پروژه تحقیقاتی مشترک توسط اکبر کمیجانی، محمد حسین حکیمیان، تقی ناصر شریعتی، مجید درویش، حمیدرضا اشرفزاده، رضا بنائی، محمدرضا رفعتی، اسفندیار امیدبخش، بیژن بیدآباد، مقتدرالانام روانبخش، عباسعلی اکبریانی، مریم رجائیانی، مهناز تهرانی، سازمان مدیریت صنعتی، ۱۳۷۵. <http://www.bidabad.com>